

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

**МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ**

**ЎЗБЕКИСТОН РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА ВА АЛОҚА ИЛМИЙ-
ТЕХНИКА ЖАМИЯТИ**

**ИҚТИСОДИЁТНИНГ РЕАЛ ТАРМОҚЛАРИНИ ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШИДА АХБОРОТ–КОММУНИКАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ**

Республика илмий-техник анжуманининг

**МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ
2-ҚИСМ**



СБОРНИК ДОКЛАДОВ

Республиканской научно-технической конференции

**ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ
РЕАЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ**

ЧАСТЬ 2

6-7 апрел 2017 йил

ТОШКЕНТ – 2017

Конференция ташкилий қўмитасининг

ТАРКИБИ:

Тешабаев Т.З.	раис, ректор
Усмонов Б.Ш.	раис ўринбосари, ИИ проректори
Муҳидинов М.М.	РЭА ИТЖ раиси ўринбосари
Муллабоев К.Ю.	ЎзР Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги бўлим бошлиғи
Назарова М.Х.	ЎзР Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги бўлим бошлиғи
Умаров Х.П.	МАТИ бўйича проректор
Синдаров Ш.Э.	М ва И бўйича проректор
Хамдамов Р.Х.	ДМваАДМЯ маркази директори
Хасанов Х.П.	UNICON.UZ ДУК директори
Иминов Т.К.	“АЛСКОМ” компанияси директори
Давронбеков Д.А.	ЎзР Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги бўлим бошлиғи
Исманов К.	Телекоммуникация факультети декани
Закирова Ф.М.	КТ факультети декани
Нуралиев Ф.М.	ТТ факультети декани
Тураев Ш.Ш.	И ва Б факультети декани
Ташев К.А.	АТ факультети декани
Шакарров К.А.	Магистратура бўлим бошлиғи
Ульянова Н.В.	ИПКТ бўлим бошлиғи
Рахимов Н.О.	Катта илмий ходим - изланувчи
Алламуратова З.Ж.	котиба, ИПКТ бўлимнинг катта илмий ходим-изланувчиси

3-ШЎЪБА.

**ДАСТУРИЙ МАҲСУЛОТЛАРНИ
ЯРАТИШ ВА УНИНГ
ИСТИҚБОЛЛАРИ**

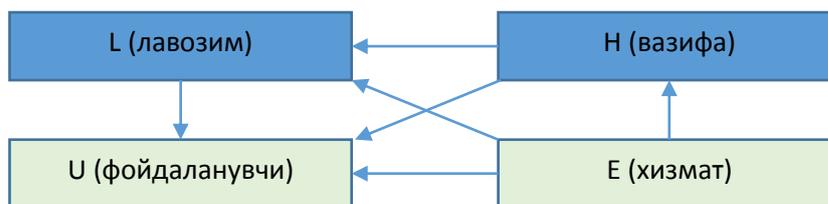
ЭЛЕКТРОН ХИЗМАТЛАРНИ САМАРАЛИ ТАНЛАШ МАСАЛАСИНИНГ ҚЎЙИЛИШИ

А.Х.Нишанов (ТАТУ, АТДТ кафедраси, профессор)
Э.С.Бабаджанов (ТАТУ, Катта илмий ходим-изланувчи)
Н.И. Калимбетов (ТУТУ Нукус филиали, катта ўқитувчи)

Тадқиқ қилинадиган соҳа ташкилотлари фаолиятини том маънода мақсадли йўналтирилган хизматлар мажмуаси сифатида қараш мумкин. Ташкилот доирасидаги ахборот тизим (АТ)ларда реал фаолиятда кўрсатиладиган хизматларни таъминлаш учун зарур бўлган маълумотларнинг объектлари танланиб, ахборот технологиялари асосида субъектларга шакллантирилган хизматлар тақдим этилади. АТ ташкилот фаолиятини автоматик бажариш эмас, балки маълумотлар оқимини ва у орқали электрон хизматлар мажмуасини бошқариш вазифасини бажаради.

Хизматлар вазифаларга, вазифалар лавозимларга, лавозимлар фойдаланувчиларга ва шунингдек, хизматлар лавозим ва фойдаланувчиларга, вазифалар фойдаланувчиларга бриктирилади. Бундан хизматларни тақдим этиш қуйидаги синфдаги шакллар орқали амалга оширилади: 1) хизмат фойдаланувчиларга тўғридан-тўғри, вазифага ва лавозимга; 2) хизмат вазифа орқали фойдаланувчиларга тўғридан-тўғри ва лавозимга; 3) хизмат фойдаланувчига лавозим орқали.

Умумий ҳолда АТлардаги барча хизматлари фойдаланувчиларга йўналтирилган бўлиб, у лавозимлар, лавозимлардаги вазифалар орқали кўрсатилади (схемада келтирилган).



АТда хизматларни **самарали танлаш** деганда фойдаланувчига хизматларни вақтга боғлиқ ўзгарувчан салмоғи бўйича тақдим этиш тушунилади. Бу ерда хизмат **салмоғи** хизматнинг **муддати**, **муҳимлиги** ва **боғлиқлиги** каби омилларга боғлиқ бўлади.

Хизмат кўрсатиш **муддати**га хизматнинг даврийлиги ва вақт интервали киради. Хизматнинг **муҳимлиги** хизмат тури (умумий, функционал, ҳужжат айланиш ва йўналиши) ҳажмига экспертлар томонидан берилган салмоқ коэффицентлари орқали аниқланади. Шунингдек, бирор хизматнинг бажарилиши бошқа хизматларга **боғлиқли** бўлиши ҳам мумкин.

Масалани қўйишда дастлаб, АТда фойдаланувчиларга хизматларни тақдим этиш жараёнига алоқадор объектлар ва уларга таъсир қилувчи омилларни белгилаб олиш зарур. Бу ерда объект сифатида фойдаланувчи, лавозим, вазифа ва хизматлар қаралади. Жараён бажарилиши давомида объектлараро ўрнатилган алоқадорлик муносабатларида пайдо бўладиган аломатларни кейинги объектларга таъсир занжири пайдо бўлади. Қўйилган масалада инobatга олиниши лозим бўлган объектлар ва омилларнинг ўзаро занжирли муносабати 1-расмдаги жараён схемасида ўз аксини топган.

Энди жараён схемасидаги ҳар бир объектни ва уларнинг ўзаро муносабатлар ва аломатларнинг мақсад ва вазифалари ҳамда белгиланишларини батафсил қараб ўтамыз.

1) Жараён схемасидан кўринадикки хизмат объекти муҳим ва шарт бўлган объект. Параметрли хизматлар тўплами қуйидагича берилади.

$$E = \{e_{i,j}, j = \overline{1..k}, i = \overline{1..ne}\}$$

бу ерда хизмат параметрлари куйидагича:

$e_{i,0}$ – махсус коди; $e_{i,1}$ – синфи;

$e_{i,2}$ – хизмат кўсатишнинг бошланғич, $e_{i,3}$ – тугалланиш вақти;

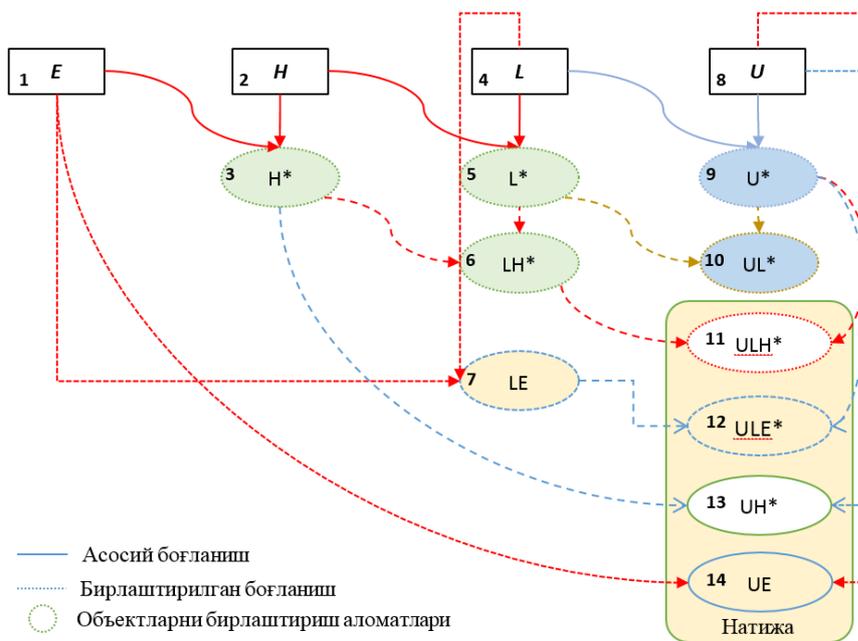
$e_{i,4}$ – хизмат жорий этилган вақт; $e_{i,5}$ – хизматни даврийлиги;

$e_{i,7}$ – хизматнинг бошқа хизматларга боғлиқлиги; $e_{i,9}$ – бажарилиши ҳажми;

$e_{i,12}$ – рухсат этилган лавозимлар учун; $e_{i,13}$ – вазифалар учун;

$e_{i,14}$ – рухсат этилган фойдаланувчилар учун;

$e_{i,15}$ – эксперт коэффицент.



Расм 1. Хизмат кўрсатиш жараён схемаси

2) Вазифалар: $H = \{h_i\}, i = \overline{1..nh}$.

3) вазифалардаги хизматлар: $H^* = \{h_{i,j}^* = \langle 0,1 \rangle\} = \{h_i \times e_j\}, j = \overline{1..ne}$.

4) Лавозимлар: $L = (l_1, l_2, \dots, l_{nl})$.

5) Лавозимлардаги вазифалар:

$$L^* = \{l_{i,j}^*\} = \{h_i \times l_j\}, i = \overline{1..nh}, j = \overline{1..nl} \quad (0 \leq l_{i,j}^* \leq 1).$$

6) Лавозимга вазифа орқали кўрсатиладиган хизматлар $LH^* = \cup LH^* |_k$

$$\begin{aligned} LH^* |_k &= \{\tau |_k \times H^* \times L^* |_k, k = \overline{1..nl}\} = \\ &= \{\tau_{i,j}^k\} \times \{h_{i,j}^*\} \times \{l_{i,k}^*\} = \{T_{i,j}^k\}, i = \overline{1..nh}, j = \overline{1..ne}. \end{aligned}$$

7) Лавозимга вазифасиз кўрсатиладиган хизматлар.

$$LE = \{\delta \times L \times E\} = \{\delta_{i,j} \times l_j \times e_i\} = \{P_{i,j}\}, i = \overline{1..ne}, j = \overline{1..nl}, (0 \leq P_{i,j} \leq 1).$$

8) АТ фойдаланувчиларинг параметрлари ҳисобига амалга оширилади:

$$U = \{u_{i,j}\}, i = \overline{1..nu}, j = \overline{1..k}$$

Параметрларга куйидагилардан иборат:

$u_{i,0}$ – махсус коди; $u_{i,1}$ – исми шарифи; $u_{i,2}$ – логини ва $u_{i,3}$ – пароли;

$u_{i,4}$ – лавозимга эга эканлиги (0 – йўқ, 1 – ҳа);

$u_{i,5}$ – лавозимидан ташқари вазифа мавжудлиги (0, 1);

$u_{i,6}$ – тўғридан-тўғри хизматлар кўрсатилиши (0 ёки 1) ва ҳ.к.

9) Фойдаланувчи лавозимлар (фақат $u_{i,4}=1$ бўлган ҳолатда) :

$$U^* = \{u_{i,4} > 0 : u_{i,j}^* = \langle 0,1 \rangle\} = \{u_i\} \times \{l_j\}, i = \overline{1..nu}, j = \overline{1..nl}.$$

10) Фойдаланувчилар лавозимларидаги вазифалар: $UL^* = \cup UL^*|_m$.

$$UL^*|_m = \{\mu \times L^* \times U^*|_m, m = \overline{1..nu}, u_{m,4} > 0\} = \\ = \{\mu_{i,j} \cdot l_{i,j}^* \cdot u_{m,j}^*\} = \{R_{i,j}^m\}, i = \overline{1..nh}, j = \overline{1..nl}.$$

11) m – фойдаланувчи k – лавозим вазифаларидаги хизматлар.

$$ULH^*|_{m,k} = \{\eta \times U^*|_{m,k} \times LH^*|_k, k = \overline{1..nl}, m = \overline{1..nu}, u_{m,4} > 0\} = \\ = \{\eta_{i,j}^{m,k} \cdot l_{m,k}^* \cdot T_{i,j}^k\} = \{G_{i,j}^k\}, i = \overline{1..nh}, j = \overline{1..ne}.$$

12) m – фойдаланувчи лавозимларига бирлаштирилган хизматлар.

$$ULE^*|_m = \{\lambda \times LE \times U^*|_m, m = \overline{1..nu}, u_{m,4} > 0\} = \\ = \{\lambda_{i,j} \cdot P_{i,j} \cdot u_{m,j}^*\} = \{V_{i,j}^m\}, i = \overline{1..ne}, j = \overline{1..nl}$$

13) m – фойдаланувчига вазифалар бириктирилиши.

$$UH^*|_m = \{u_{m,5} > 0; v^m \times H^*, m = \overline{1..nu}, u_{m,5} > 0\} = \\ = \{v_{i,j}^m \cdot h_{i,j}^*\} = \{Q_{i,j}^m\}, i = \overline{1..nh}, j = \overline{1..ne}, (u_{m,5} > 0)$$

14) Фойдаланувчига тўғридан-тўғри хизматни кўрсатилиши.

$$UE = \{u_{m,6} > 0, \rho \times U \times E\} = \\ = \{\rho_{i,j} \cdot u_j \cdot e_i\} = \{W_{i,j}\}, i = \overline{1..ne}, j = \overline{1..nu} (u_{m,6} > 0).$$

Юқорида келтирилган белгилашлардаги $\tau, \delta, \mu, \eta, \lambda, \nu, \rho$ – ўзгарувчилар мос жараёнлар учун берилган муҳимлилик коэффицентлар. Жараён схемасидаги объект ва аломатларни параметрли белгилашлар қўйилган масалани тадқиқ этишда асосий омил бўлиб ҳисобланади.

Реал вақтда фойдаланувчига АТда тақдим этилаётган муҳимли электрон хизматларни тизимли саралаб, автоматик таклиф этиш, хизматларни интеллектуал самарали танлаш масаласини келтириб чиқаради.

Жараён схемадаги 1, 2, 4 ва 8 банлари объектлар, 3, 5, 6, 7 ва 10 бандлар объектларга таъсир қилувчи омилларнинг аломатлари, 11-14 бандлар фойдаланувчига кўрсатиладиган синфлашган хизматлар. Худди ушбу 10-14 бандларда ички аломатларга нисбатан қўлланиладиган мезонлар асосида самарали танлаш масаласи ечилади.

ЭЛЕКТРОН ХИЗМАТЛАРНИ САМАРАЛИ ТАНЛАШ МАСАЛАСИНИНГ ЕЧИМИ

А.Х.Нишанов (ТАТУ, АТДТ кафедраси, профессор)

Э.С.Бабаджанов (ТАТУ Катта илмий ходим–изланувчи)

Н.И. Калимбетов (ТУТУ Нукус филиали, катта ўқитувчи)

Масалани ечишда жорий вақтда муддати яқинлашаётган хизматларга, хизматларни боғлиқлиги ва бажариш ҳажмига нисбатан салмоқ коэффицентларини мезонли автоматик ўзгаришини таъминлаш, яъни хизмат муҳимлигини ошириш механизминини ўрнатиш натижасида хизматларни **самарали танлаш** мумкин бўлади.

Самарали хизматларни танлаш механизми асосан икки босқичдан иборат, яъни: 1) хизматларнинг параметрларидаги хусусиятлари ва уларнинг ўзаро муносабатини бўйича муҳимлигини аниқлаш, 2) хизматдан фойдаланувчигача бўлган ораликда муҳимликларни аниқлаш. Назарда тутилаётган хизматлар салмоғини ўзгартирувчи механизм асосини турли мезонлар, математик усуллар ва алгоритмлар ташкил этади.

Хизматларнинг параметрик хусусияларини аниқловчи механизм

Хизмат салмоғига таъсир қилувчи асосий хусусиятлари қуйидагилар:

- 1) хизматдаги экспертлар коэффиценти;
- 2) хизматнинг даврийлиги ва фаоллик вақти;
- 3) хизмат ҳажми ва боғлиқлиги;

Энди жорий вақтда хизмат параметрларини комплексли қайта ишлаб, муҳимлигини аниқлаш механизми функция ва алгоритмларини қараймиз.

Вақт функцияси

Вақт функциясига мақсади $[a, b]$ ораликди бажарилиши ва d жорий вақтда хизматнинг муҳимлигини фоизида аниқлайди.

$$Af = \frac{100}{n} \times (d_i - a + 1), n = b - a + 1, d_i (i = \overline{1..n}), (a \leq d_i \leq b)$$

1. Вақт интервали

Хизматларнинг бажарилиши вақт оралиғи $e_{i,2}=a, e_{i,3}=b$ параметрлари вақт функциясига узатилади. Натижа кўрсаткичи ε_1 га қайд этилади.

2. Хизматлар даврийлиги

Хизматларнинг даврийлиги $e_{i,5}=ds (ds \geq 1)$ параметрида хизматнинг $[a, b]$ интервалда нечта марта такрорланиши кўрсатилади. Бунда дастлаб жорий вақтни (d_i) қайси даврга (B) тегишли эканлиги топилади, кейин мазкур даврнинг бошланғич (B^a) ва якуний (B^b) интерваллари аниқланади.

$$B = [d_i / ds] + 1, B^a = a + ds(M - 1), B^b = a + ds \cdot M$$

Аниқланган (B) давр $[B^a, B^b]$ интервалда (d_i) жорий вақтда хизматнинг муҳимлик даражасини топиш учун вақт функциясига узатилади. Хизмат даврийлиги бўйича вақт функциясидан олинган натижа ε_2 га қайд этилади.

3. Хизматлар ҳажми

Фойдаланувчи томонидан хизматларнинг бажарилиши учун кетадиган вақт хизмат ҳажми дейилади. Хизмат ҳажми $e_{i,9}=dx (dx \geq 1)$ параметрида берилади. Хизмат муҳимлигини ўзгартиришда ҳажм параметридаги dx қиймати хизматни $e_{i,3}=b$ якуний бажарилиш қийматидан айрилади. Вақт функциясига ўзгартирилаган $[a, b^x]$ интервал узатилади. Агар хизматда даврийлик мавжуд бўлса, ҳар бир давр учун жараён қайтарилади.

Натижада берилган $[a, b]$ интервалнинг фақат $[a, b^x]$ қисмида муҳимлилик оширилиб борилади, $[b^x, b]$ қисмида эса максимум қиймат берилади. Хизмат ҳажми бўйича вақт функциясидан олинган натижа ε_3 га қайд этилади.

4. Хизматнинг боғлиқлиги

Хизматни боғлиқлигини кўрсатувчи $e_{i,7}=db (db \geq 0)$ параметр бошқа $e_{i,0}$ хизматнинг махсус кодини сақлайди. Агар $db > 0$ бўлса, хизмат бажарилиши бошқа хизматни бажарилишини таъминлайди, агар $db = 0$ бўлса, хизмат боғлиқ эмас. Хизматлар боғлиқлиги қуйидаги кетма-кетликда аниқланади:

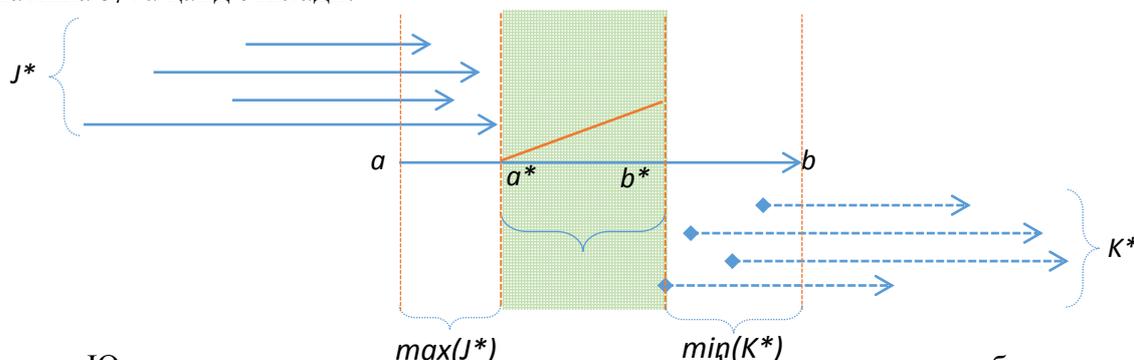
1) Агар жорий хизматнинг $e_{i,0}$ махсус кодига мос хизмат тўпламидаги $e_{j,7}$ боғлиқлик параметридан $e_{j^*,7}$ элементлар мавжуд бўлса, у ҳолда J^* аниқланган хизматларни $e_{j^*,3}$ вақт параметридан максимум қиймат олади.

$$a^* = \max_{(J^*,3)}(b)$$

2) Агар жорий хизматнинг хизмат ҳажми $db > 0$ бўлса, у ҳолда db қиймати хизмат тўпламидаги махсус кодлардан қидирилади. Натижа $e_{K^*,0}$ мавжуд бўлса, K^* хизматларни $e_{K^*,2}$ вақт параметридан минимум қиймат олади.

$$b^* = \min_{(K^*,2)}(a)$$

Аниқланган a^* ва b^* қийматлар $e_{i,2}-e_{i,3}$ жорий хизматни вақт параметрига янги қиймат сифатида қабулланади ($e_{i,2}=a^*$, $e_{i,3}=b^*$) ва хизматнинг $[a^*,b^*]$ интервалда (d_i) жорий вақтдаги хизматнинг муҳимлик даражасини топиш учун вақт функциясига узатилади ва натижа ε_4 га қайд этилади.



Юқорида хизматларнинг параметрлари вақт функциясига узатилиб, мос равишда ε_1 , ε_2 , ε_3 ва ε_4 фоизли натижалар олинди. ε_0 билан хизматларда муҳимликни кўрсатувчи $e_{i,15}$ коэффицент параметрини белгилаймиз. Ушбу $\varepsilon = \{\varepsilon_m\}$ тўплам элементларини қайта ишлаб, жорий вақтда хизматларнинг муҳимлигини аниқлашда ўрта арифметик олинади.

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i.$$

$\varepsilon = \{\varepsilon_i: i=1..n\}$ тўплам элементлари фоизда бўлганлиги учун улар $[0,1]$ оралиғига ўтказилади, хизматнинг муҳимлилик коэффицентига қўшилади.

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \bar{\varepsilon} / 100$$

$$0 \leq \varepsilon \leq 2, 0 \leq \varepsilon_0 \leq 1, 0 \leq \bar{\varepsilon} \leq 100.$$

Бу формула хизматларнинг жорий вақтдаги муҳимлигини кўрсатади.

Хизматдан фойдаланувчигача бўлган оралиқда муҳимликларни аниқлаш

Бу механизмни ғояси шундан иборатки, унда хизматнинг ўзгартирилган муҳимлик коэффицентлари орқали фойдаланувчига барча ёки чекли сондаги хизматларни рейтингини аниқлаб тақдим этишдир. Механизмни куришни соддалаштириш мақсадида фақат k -фойдаланувчига кўрсатиладиган хизматларни қараймиз.

Рейтингини аниқлаш функцияси (Rf)

Рейтингини аниқлаш функцияси $X = \{x_i\}$ векторини x_i элементларни Y мезон бўйича саралаш, сараланган элементларни камайиш ёки ўсиш тартибида жойлаштириб, улардан дастлабки m тасини натижа сифатида қайтариш вазифасини бажаради. Функция учта аргументдан иборат: x_i элементлар, Y мезон ва m сон. Натижада сараланган m та элемент қайтарилади.

$$Rf(ext(Y), m, \{x_i\}) = \{\bar{x}_j\}.$$

Бу ерда агар $Y > 0$ ($Y < 0$) бўлса, интервалдаги x_i элементларидан максимум (минимум) Y га яқин бўлган m та элементни танлаш бажарилади, акс ҳола x_i га мезон қўлланилмайди.

Фойдаланувчиларга кўрсатиладиган хизматларни жараён схемасига биноан 3 та синфга ажратилиб самарадорлиги аниқланади:

А-синф. Лавозимга кўрсатиладиган хизматлар самарадорлиги

I. Лавозимларга вазифалар орқали кўрсатиладиган хизматлар рейтингини аниқлаш шундан иборатки, бунда хизматларнинг жорий вақтдаги муҳимлигини кўрсатувчи ε^j катталиклар $G_{i,j}^k$ коэффицентларга кўпайтирилади ва муҳим бўлган хизматлар сони кўрсатилган ҳолда Rf га узатилади.

$$Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times G_{i,j}^k\}) = \{\bar{G}^k\}, F_1^1 = \cup\{\bar{G}^i\}, i = \overline{1..k}$$

II. Лавозимларга вазифаларсиз тўғридан-тўғри кўрсатиладиган хизматлар рейтингини аниқлаш.

$$Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times V_{i,j}^k\}) = \{\bar{V}^k\}, F_2^1 = \cup\{\bar{V}^i\}, i = \overline{1..k}$$

F_1^1, F_2^1 - хизматлардан самарали танлангани.

A-синфда лавозимларига кўрсатиладиган хизматлар: $F^1 = F_1^1 \cup F_2^1$.

В-синф. Вазифалар орқали кўрсатиладиган хизматлар

Фойдаланувчига бириктирилган вазифалардаги кўрсатиладиган хизматлар самарадорлигини аниқлаш A-синфдаги каби амалга оширилади.

$$F^2 = Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times V_{i,j}^k\}) = \{\bar{Q}_{i,j}\}.$$

F^2 - вазифалараги хизматлардан самарали танланганлари.

С-синф. Тўғридан-тўғри кўрсатиладиган хизматлар

Бунда ε^j хизматлар муҳимлиги W_i коэффицентларига кўпайтирилади.

$$F^3 = Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times W_i\}) = \{\bar{W}_i\}.$$

F^3 - тўғридан-тўғри хизматлардан самарали танланганлари.

Умумий ҳолда фойдаланувчига барча синфлар орқали кўрсатиладиган хизматлар самарали танлаш механизими натижасида ушбу сараланган хизматлар мажмуаси пайдо бўлади.

$$F = F^1 \cup F^2 \cup F^3 = \cup F^i.$$

Ахборот тизими (АТ)да самарали хизматларни танлаш масаласида келтирилган жараё сирасидаги объект ва аломатларга белгилаш киритилиши улар орасидаги муносабатлар бўйича кетма-кетликда ҳисоблашлар юритишни таъминлайди.

Жорий вақтда фойдаланувчи параметрларини инобатга олган ҳолда юқорида тадқиқ этилган самарали хизматни танлаш механизимида қўлланилган мезонлар, математик усулларнинг алгоритмик бажарилиш натижасида АТ учун интеллектуал хизматларни танлаш модулини яратишга асос бўлади.

Юқорида АТда реал вақтда фойдаланувчига тақдим этилаётган электрон хизматларни муҳимлиги бўйича интеллектуал самарали танлаш масаласи ечимини қараб ўтдик. Масалани тадқиқ этиш жараёнида хизматлар тақдим этиш жараёнини аниқ кўрсатувчи жараён схемаси ишлаб чиқилди ва бу схемадаги ҳар бир объект ва аломатларга бажарилиши бўйича белгилашлар киритилди, уларнинг мақсад ва вазифалари ҳамда ички параметрлари аниқлаштирилди. Жараён схемага мувофиқ, хизматларни тақдим этувчи объектларнинг натижавий аломатлари аниқланди (11-14). Хизматларни самарали танлаш хусусиятларидан хизматнинг салмоқлигини ўзгартириш механизими ўрнатилди.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, фойдаланувчига электрон хизматларни муҳимлик параметрлари бўйича самарали танлаш масаласи ўз ечими тўлиқ топди. Мазкур самарали танлашга киритилган механизми АТларида хизматларни самарали тақдим этувчи интеллектуал тизимни яратишга замин бўлиб хизмат қилади.

ОБЪЕКТЛАРНИНГ ХОССАЛАРИДАН СИНФЛАРГА ХОС БЕЛГИЛАРНИ ШАКЛЛАНТИРИШ АЛГОРИТМИ ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТИ

Қ.А.Бекмуратов (ТАТУ Самарқанд филиали, доцент)

Мақолада эталон танловдаги ҳар бир синфга хос бўлган 3 та типли белгилар тушунчалари, таърифлари ва уларни танлашнинг янги мезонлари киритилган. Киритилган ушбу мезонлар асосида объектларнинг бошланғич хоссаларидан ҳар бир синфга хос белгиларни танлаш, белгилар сонининг кескин камайишига ва янги объектларни англашда ҳақиқий белгилардан фойдаланишга олиб келади.

Айтайлик $V = V_1, \dots, V_r (V_i \cap V_j = \emptyset, i \neq j)$ эталон танлов берилган бўлсин. Бу ерда ҳар бир $X_{pj} \in V_p (p = \overline{1, r}; j = \overline{1, m_r})$ объект n -ўлчовли сонли хоссалардан иборат, яъни $X_{pj} = (x_{pi}^1, \dots, x_{pi}^n)$. V эталон танловда V_q орқали ихтиёрий синфни $V_j \in V$, яъни $V_q = \forall V_j$ ва V_p орқали барча қолган синфларни, яъни $V_p = V \setminus V_q$ белгилаймиз.

Талаб қилинади, V эталон танловдан фойдаланиб, ҳар бир V_q синфга хос 3 та типли белгилар тизимостиларини шакллантириш ва уларга мос шундай $R_q(X)$ қарор қабул қилувчи қоидаларни қуриш керакки, ушбу қоидалар V_q синф объектларини V_p синф объектларидан хатосиз ажратсин.

Айтайлик, $X = (X_1, \dots, X_l) \in V$ объектларда қандайдир x_i хосса берилган ва унга d_i эквивалентлик муносабати мос қўйилган бўлсин. У ҳолда x_i хоссадан d_i эквивалентлик муносабати асосида иккита U_{qi} ва $U_{pi} (U_{qi} \cup U_{pi} = V)$ эквивалент синфлар ҳосил бўлади. d_i эквивалентлик муносабатига мисол сифатида:

$$d_i(X_j^i) = \begin{cases} 1, & \text{агар } X_j^i \text{ объектнинг барча белгилари учун } x_{ji} \leq \mu_i (j = \overline{1, l}) \\ 0, & \text{бошқа ҳолларда} \end{cases} \quad (1)$$

ёки

$$d_i(X_j^i) = \begin{cases} 1, & \text{агар } X_j^i \text{ объект } x_{ji} (j = \overline{1, l}) \text{ хоссага эга бўлса,} \\ 0, & \text{акс ҳолда} \end{cases} \quad (2)$$

бу ерда μ_i - берилган ёки алгоритм асосида аниқланадиган чегаравий қиймат (порог), $U_{qi} - d_i(X_j^i) = 1$ шартни қаноатлантирувчи $X_j^i \in V$ объектлар тўпламости, $U_{pi} - d_i(X_j^i) = 0$ шартни қаноатлантирувчи $X_j^i \in V$ объектлар тўпламости.

Қуйидаги белгилашни киритамиз

$$x_i^{d_i} = \begin{cases} x_i & \text{агар } d_i = 1 \\ \bar{x}_i & \text{агар } d_i = 0 \end{cases}$$

У ҳолда $x_i^{d_i} (x_i^{d_i} = x_i$ ёки $x_i^{d_i} = \bar{x}_i)$ хосса V_q синфга хос белги бўлади, агарда (1) ёки (2) муносабатлар асосида ҳосил қилинган U_{qi} ва U_{pi} тўпламостилар учун

$$(V_q \subseteq U_{qi}) \wedge (U_{qi} \cap V_p = \emptyset) \wedge (V_p \subseteq U_{pi}) \wedge (U_{qi} \cap V_q = \emptyset) \vee (V_q \subseteq U_{pi}) \wedge (U_{pi} \cap V_p = \emptyset) \wedge (V_p \subseteq U_{qi}) \wedge (U_{qi} \cap V_q = \emptyset) = 1 \quad (3)$$

ёки

$$(V_q \subseteq U_{qi}) \wedge (U_{qi} \cap V_p \neq \emptyset) \wedge (U_{pi} \cap V_p \neq \emptyset) \vee (V_q \subseteq U_{pi}) \wedge (U_{pi} \cap V_p \neq \emptyset) \wedge (U_{qi} \cap V_p \neq \emptyset) = 1 \quad (4)$$

ёки

$$(U_{qi} \subseteq V_q) \wedge (V_p \subseteq U_{pi}) \wedge (U_{pi} \cap V_q \neq \emptyset) \vee (U_{pi} \subseteq V_q) \wedge (V_p \subseteq U_{qi}) \wedge (U_{qi} \cap V_q \neq \emptyset) = 1 \quad (5)$$

бажарилса.

V_q синфга хос k -типли белгини $x_{qi}^k (k = \overline{1,3})$ билан, $x_{qi}^k (k = \overline{1,3})$ белгига мос келувчи тўпламостиларини U_{qi}^k ва U_{pi}^k билан белгилаймиз.

Айтайлик, $X \in V$ объектларда V_q синфга хос белги бўлиши мумкин бўлган қандайдир $x_i^{d_i}$ хосса берилган бўлсин. Фараз қилайлик, $x_i^{d_i}$ хоссадан d_i эквивалентлик муносабати асосида ҳосил бўлган U_{qi} ва U_{pi} тўпламостилари учун (3) муносабат бажарилсин. Бу ҳолда (3) муносабатга биноан $x_i^{d_i}$ хосса V_q синфга хос x_{qi}^1 биринчи типли белги бўлади ва x_{qi}^1 белгига мос келувчи U_{qi}^1 ва U_{pi}^1 тўпламостилари учун

$$((U_{qi}^1 \setminus V_q = \varnothing) \wedge (U_{pi}^1 \setminus V_p = \varnothing)) \vee ((U_{pi}^1 \setminus V_q = \varnothing) \wedge (U_{qi}^1 \setminus V_p = \varnothing)) = 1 \quad (6)$$

бажарилади.

Демак, (3) ва (6) муносабатларнинг бажарилишидан хулоса қиладиган бўлсак, V_q синфга хос танланган $x_{qi}^1, x_{q(i+1)}^1, x_{q(i+2)}^1, \dots, x_{n_o}^1$ биринчи типли белгилар тенг кучли ҳисобланади ва уларнинг ҳар бири V эталон танловдаги V_q синф объектларини V_q синф объектларидан хатосиз ажратишни таъминлайди.

Айтайлик, V эталон танловдан (4) муносабатни қаноатлантирувчи V_q синфга хос бўлган $x_{qi}^2, x_{q(i+1)}^2, x_{q(i+2)}^2, \dots, x_{n_2}^2$ иккинчи типли белгилар танланган бўлсин. Фараз қилайлик, ушбу белгилардан x_{qi}^2 белги танланган бўлсин ва унга мос келувчи U_{qi}^2 ва U_{pi}^2 тўпламостилари учун

$$((V_q \subset U_{qi}^2) \wedge (V_p \setminus U_{pi}^2 \neq \varnothing)) \vee ((V_q \subset U_{pi}^2) \wedge (V_p \setminus U_{qi}^2 \neq \varnothing)) = 1. \quad (7)$$

бажарилсин.

Навбатдаги $x_{q(i+1)}^2$ белгини танлаш учун

$$((V_q \subset U_{q(i+1)}^2) \wedge (V_p / U_{pi}^2 \subseteq U_{p(i+1)}^2)) \vee ((V_q \subset U_{p(i+1)}^2) \wedge (V_p / U_{qi}^2 \subseteq U_{q(i+1)}^2)) = 1. \quad (8)$$

бажарилиши талаб этилади.

Агар $x_{q(i+1)}^2$ белги учун (8) муносабат бажарилса, у ҳолда ушбу белги танланади, акс ҳолда эътиборга олинмайди. Бу жараён (11) муносабат бажарилгунча давом эттирилади.

Айтайлик, V эталон танловдан (5) муносабатни қаноатлантирувчи V_q синфга хос бўлган $x_{qi}^3, x_{q(i+1)}^3, x_{q(i+2)}^3, \dots, x_{n_3}^3$ учинчи типли белгилар танланган бўлсин. Фараз қилайлик, ушбу белгилардан x_{qi}^3 белги танланган бўлсин ва унга мос келувчи U_{qi}^3 ва U_{pi}^3 тўпламостилари учун

$$((V_q \setminus U_{qi}^3 \neq \varnothing) \wedge (V_p \subset U_{pi}^3)) \vee ((V_q \setminus U_{pi}^3 \neq \varnothing) \wedge (V_p \subset U_{qi}^3)) = 1 \quad (9)$$

бажарилсин.

k -типли белгилардан шакллантирилган $x_{qi}^k, x_{q(i+1)}^k, x_{q(i+2)}^k, \dots, x_{n_o}^k$ белгилар ёрдамида янги $X^* \notin V$ объектларни англаш учун

$$R(X^*): \begin{cases} X^* \in V_q, \text{ агар } \sum_{i=1}^{n_o} |x_i^* - x_{qi}^k| = 0 \\ X^* \notin V_q, \text{ бошқа холларда} \end{cases} \quad (10)$$

ёки

$$R(X^*): \begin{cases} X^* \in V_q, \text{ агар } \sum_{i=1}^{n_o} |x_i^* - x_{qi}^k| \leq \mu_i \\ X^* \notin V_q, \text{ бошқа холларда} \end{cases} \quad (11)$$

каби қарор қабул қилувчи қоидалардан фойдаланиш мумкин.

Фараз қилайлик, V_q синфга хос k -типли $x_{q1}^k, x_{q2}^k, \dots, x_{qn_k}^k$ белгилардан n_0^k та белгиларни шакллантиришда бир нечта $n_1^k, n_2^k, \dots, n_\lambda^k$ белгилар тизимостилари ҳосил қилинган бўлиб, уларнинг ҳар бирига кирган белгилар сони n_0^k дан кичик бўлсин, яъни $n_\alpha^k \leq n_0^k$, ҳамда ҳосил қилинган $n_1^k, n_2^k, \dots, n_\lambda^k$ ларнинг ҳар бирида V_q синф объектлари V_p синф объектларидан хатосиз ажралган бўлсин. У ҳолда n_0^k та белгилар тизимида оптимал тизимости деб, шундай n_γ^k та белгилар тизимости қабул қилинадикки, қачонки ушбу n_γ^k да V_q синфни V_p синфдан хатосиз ажратишни таъминловчи энг кам k -типли белгилар қанашса, яъни

$$n_{\gamma opt}^k = \underbrace{\min}_{n_\lambda^k} \left(\prod_{i=1}^{n_\gamma^k} U_{qi}^k \right), n_\gamma^k = \overline{1, n_\lambda^k}. \quad (12)$$

Демак, агар $n_\gamma^k \leq n_0^k$ шартни қаноатлантирувчи бир нечта k -типли белгилар тизимости мавжуд бўлса ва уларни оптималлаштириш (14) муносабатга биноан амалга оширилса, у ҳолда янги объектларни англашда хатоликнинг камайишига олиб келади.

Дастурий таъминотнинг функционал структураси 1 та асосий ва 6 та қўшимча модуллардан иборат.

Дастурий таъминотнинг умумий интерфейс ойнасида эталон танловдаги синфлар сони, объектлар сони, белгилар сони ва қийматларини киритиш, ҳар бир синфга хос белгилар тизимини аниқлаш ва уларга мос қарор қабул қилувчи қоидани ҳосил қилиш ҳамда янги объектларни англашга мисол келтирилган.

Ушбу алгоритм ва дастурий таъминотни тиббиёт, техника, иқтисодиёт, археология, гидрогеология, сейсмология, биология, геология ва социология соҳаларида эталон танлов кўринишда берилган объектларни англаш масалаларида қўллаш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Васильев В.И. Проблема обучения распознаванию образов Принципы, алгоритмы, реализация. Киев: Выща школа, 1989. - 64с.

IMZOLAR TO'PLAMINI TAYANCH IMZOLAR YORDAMIDA SINFLASH ALGORITMI VA DASTURIY TA'MINOTI

D.Q.Bekmuratov (TATU Samarqand filiali, assistant)

Ushbu maqolada shaxs imzolari to'plami berilganda, imzolarni ketma-ket tekshirish jarayonida sinflarga ajratish va hosil bo'lgan sinflar sonini minimallashtirish algoritmini hamda dasturiy ta'minotini yaratish masalasi qo'yilgan bo'lib, xususan, komp'yuterda shaxs imzolari qo'yiladi(chiziladi) yoki skaner orqali kiritiladi va o'xshash imzolar alohida sinflarga birlashtiriladi. O'xshash imzolarni o'z ichiga oluvchi sinflar hosil bo'ladi va hosil bo'lgan sinflar to'plami optimallashtiriladi. Yangi imzolar optimallashtirilgan sinflar to'plamidagi har bir sinfdagi joylashgan imzolar bilan solishtiriladi va qaysi sinfdagi imzolarga ko'proq o'xshasa, o'sha sinfga qarashli bo'ladi. Aynan shaxs imzosi orqali anglash tizimini yaratishni maqsad qilib olishimizga sabab bor albatta. Chunki, biometrik tizimlar orasida imzosi bo'yicha shaxsni

aniqlash doimo muhim va ommabop bo'lgan. Yana qo'shimcha qilib shuni ta'kidlash joizki, imzo tasvirini kompyuter xotirasiga olish unchalik murakkab jarayon hisoblanmaydi. Imzo tasvirilarini skaner, maxsus planshet, raqamli fotoapparat va shu kabi texnik vositalar yordamida kompyuter xotirasiga kiritish mumkin. Oddiy ish jarayonida ham insonlar hujjatlarni yuritishda bir-birlarining imzolarini taniydilar. Demak, imzo tasvirini tahlil qilish orqali shaxsni anglashning avtomatlashgan tizimini yaratish hozirgi kunning eng dolzarb muammosidir.

Bizga $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ imzolar to'plami berilgan va ular oldindan sinflarga ajratilmagan (soha mutaxassisi tomonidan sinflarga oldindan taqsimlanmagan) holda ushbu imzolar to'plamini o'zini-o'zi o'rganish jarayonida K_1, K_2, \dots, K_l sinflarga ajratish masalasi qaralgan.

Imzolar to'plamini sinflash tizimlari yordamida imzolarni o'rganish va tanishning asosiy vazifasi etalon tanlov berilmaganda imzolarni o'rganish jarayonida ularning bir-biriga o'xshashligini aniqlaydigan umumiy belgilarni topish va ularga mos keladigan hal qiluvchi qoidalarni topishdan iborat. Imzolarni taqqoslashda ular orasidagi masofalardan foydalaniladi.

$S = S_1, S_2, \dots, S_m$ shaxs imzolarini to'plamini kodlashtirish va ulardan tayinlangan har bir Z tayanch imzoga o'xshash imzolarni topuvchi algoritmi keltiramiz. Ushbu algoritmda kodlashtirilgan $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ shaxs imzolar to'plamidan har bir Z tayanch imzoga nisbatan bir nechta sinflar hosil bo'ladi. Bunda har bir Z tayanch imzoga nisbatan hosil bo'ladigan sinflar soni $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ to'plamidagi imzolarning o'rin almashtirishlar soni bilan aniqlanadi. Algoritmning ishlash jarayoni shunday qoidaga asoslanganki, bunda tayanch imzo o'zgarmaydi, faqat qolgan imzolarning joylashish tartibi o'zgaradi. Bu algoritmnning ishlash vaqtining ko'payishiga qisman ta'sir etadi. Lekin bu jarayonni mashina tez bajaradi. Algoritmning eng muhim xususiyatlaridan biri - bu $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ imzolar to'plamidan tanlangan Z tayanch imzoni navbatdagi har bir S_{i+1} imzo bilan taqqoslashda, oldingi qadamda S_i bilan taqqoslash natijasida hosil bo'lgan o'xshash belgilardan foydalaniladi va o'xshash bo'lmagan belgilar navbatdagi taqqoslashda hisobga olinmaydi. Bu esa $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ imzolar to'plamidan tanlangan Z tayanch imzoni navbatdagi imzolar bilan tekshirishda belgilar soning qat'iy kamayib borishiga olib keladi. Bu o'z navbatida algoritmnning tez ishlashini ta'minlaydi.

Algoritm quyidagi qadamlardan iborat:

1. Shaxs imzolar kompyuterda chiziladi yoki skanerdan kiritiladi.
2. Shaxs imzolarni kodlashtirish uchun $a * b$ - o'lchovli retseptor maydoni tanlanadi.
3. Shaxs imzolari tanlangan $a * b$ - o'lchovli retseptor maydoniga tushiriladi.
4. Shaxs imzoning qismi tanlangan $a * b$ - o'lchovli retseptor maydonining $a_i * b_j$ ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$ katakchasiga tushsa, $a_i * b_j = 1$, agar tushmasa $a_i * b_j = 0$ qo'yiladi.
5. Kompuyterga skaner orqali kiritilgan yoki komp'uyterda chizilgan $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ shaxs imzolari kodlashtiriladi.
6. $i = 1$. S^k tanlovdagi S_i^k imzoning $a * b$ - o'lchovli retseptor maydonidagi kodi 1-o'lchovli $I_i = \alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{i(a*b)}$ ($I_i \in \{0,1\}$) vektor ko'rinishga keltiriladi.
7. $i = i + 1$. Agar $i \leq m$ bo'lsa, u holda 6-qadamga, aks holda 8 - qadamga o'tiladi.
8. Kodlashtirilgan $S = S_1, S_2, \dots, S_m$ tanlovdagi har bir S_i^k imzo kodining o'rnida 1-o'lchovli $I_i = \alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{i(a*b)}$ ($I_i \in \{0,1\}; i = \overline{1, m}$) vektor hosil bo'ladi.
9. Hosil bo'lgan $I_i = \alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{i(a*b)}$ ($I_i \in \{0,1\}$) vektorlarning ustunlari faqat 0(nol)lardan iborat bo'lsa, u holda ushbu ustunlar tashlab yuboriladi va natijada qisqa o'lchovga

ega bo'lgan $I_i^q = \alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_{(a*b')}} (I_i \in \{0,1\}; (a' * b') \leq (a * b); i = \overline{1, m})$ vektorlar hosil bo'ladi.

10. Hosil qilingan $I^q = I_1^q, I_2^q, \dots, I_m^q$ imzo vektorlari keyingi qadamlar uchun boshlang'ich ma'lumot sifatida qabul qilinadi.

11. Hosil qilingan \tilde{b}_j boshqaruvchi vektorning qiymati oldingi qadamda hosil qilingan \tilde{b}^0 boshqaruvchi vektorning qiymati bilan taqqoslanadi. Agar $\tilde{b}^0 = \tilde{b}^1$ bo'lsa, u holda keyingi qadamga o'tiladi. Agar $\tilde{b}^1 = 0, 0, \dots, 0, 0$, bo'lsa, u holda keyingi qadamga $\tilde{b}^1 = \tilde{b}^0$ boshqaruvchi vektor bilan o'tiladi.

12. **Izlashning j - qadami.** $I_t^q = I_{t_1}^q, I_{t_2}^q, \dots, I_{t_m}^q$ imzo vektorlaridan iborat tanlovda (1) ko'rinishda o'rnatilgan imzo vektorlari tartibidan j - o'rinda turgan I_{ij}^q imzo vektori olinadi va boshqaruvchi vektori \tilde{b}^{j-1} dan \tilde{b}^j vektor hisoblanadi:

$$b_{j\alpha} = \begin{cases} d_{j\alpha}(Z, I_{ij}^q), & \text{agar } b_{\alpha}^{j-1} = 1 \\ 0, & \text{agar } b_{\alpha}^{j-1} = 0 \end{cases}$$

13. $j = j + 1$. Agar $j \leq m$ bo'lsa, u holda 19-qadamga, aks holda 20- qadamga o'tadi.

14. Agar $\tilde{b}^{j+1} = \tilde{b}^j$ bo'lsa, u holda Z tayanch imzoni navbatdagi imzo vektori bilan solishtirish uchun \tilde{b}^j vektordan foydalaniladi. Agarda $\tilde{b}^{j+1} \neq \tilde{b}^j$ bo'lsa, u holda Z tayanch imzoni navbatdagi imzo bilan solishtirish uchun \tilde{b}^{j+1} vektordan foydalaniladi.

15. Z tayanch imzo vektori orqali sinflar sonini hosil qilish uchun 13-qadamda imzo vektorlarining joylashish tartibi o'zgartiriladi va algoritm 13 – qadamga o'tadi. Imzolarning joylashish tartiblari sonini δ deb olsak, u holda ushbu prosedura $t \leq \delta$ shart bajarilguncha davom ettiriladi. Agarda $t > \delta$ bo'lsa, u holda 21- qadamga o'tiladi.

16. $p = p + 1$. Agar $p \leq m$ bo'lsa, u holda $I^q = I_1^q, I_2^q, \dots, I_m^q$ imzo vektorlari tanlovida Z tayanch imzoni o'zgartirish uchun 11-qadamga o'tiladi. Aks holda 22-qadamga o'tiladi.

17. $I^q = I_1^q, I_2^q, \dots, I_m^q$ imzo vektorlari tanlovida m ta Z_1, Z_2, \dots, Z_m tayanch imzo vektorlarining har biriga o'xshash imzo vektorlari to'plami hosil bo'ladi. Ushbu imzo vektorlari to'plami har tayanch imzo vektorlarining alohida sinflarini tashkil qiladi.

Ushbu algoritm yordamida $I^q = I_1^q, I_2^q, \dots, I_m^q$ imzo vektorlari tanlovidan har bir tayanch imzo vektoriga o'xshash imzolarni EHMda izlash operatsiyalar soni $I^q = I_1^q, I_2^q, \dots, I_m^q$ tanlovdagi n ($n = a' * b'$) belgilar soni (vektorlar o'chovi)ga nisbatan imzo vektorlari soniga ko'proq bog'liq.

Ishlab chiqilgan algoritm asosida dasturiy ta'minot yaratildi. Dasturiy ta'minotning funksional strukturasi 7 ta asosiy modullardan iborat.

Dasturiy ta'minotning umumiy interfeys oynasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi

Imzolar to'plamini tayanch imzolar yordamida sinflatga ajratish keltirilgan.

Ishlab chiqilgan dastur shaxs imzolarida sinovdan o'tkazildi va olingan natijalar dasturning to'g'ri ishlashini tasdiqladi. Ushbu dasturni kirishga ruxsat tizimlari, foydalanuvchilarni qabul qiluvchi tizimlarda, korxonalar, tashkilot va muassasalarda shaxsiy imzosi bo'yicha shaxsni anglash masalalarida qo'llash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Мартинес Ф. Синтез изображений. М.: Радио и связь, 1990.
2. К.А.Бекмуродов, Ш.Кодиров. Разработка алгоритма и программного средства распознавания рукописных букв. Ахборот ва телекоммуникация технологиялари муаммолари. Республика илмий-техник конференцияси. Маърузалар тўплами. ТАТУ, 12-13 март, 2015 г. 2 б.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ CORDOVA НА ПРИМЕРЕ МОБИЛЬНОГО ПЕРЕВОДЧИКА

А.А.Кадыров (Нукусский филиал ТУИТ, ассистент)

Если раньше для разработки приложений для мобильных телефонов требовалось знание таких языков, как Java или C++, сегодня для этого достаточно знания основ HTML и JavaScript. Для этого разработаны специальные обёртки для стандартных API мобильных устройств, которые позволяют получить полноценный доступ к ресурсам мобильного телефона через язык JavaScript. Одним из таких решений является проект Apache Cordova, который позволяет разрабатывать приложения практически для любых мобильных платформ - Android, iOS, Windows Mobile, FireOS, Blackberry и других [1].

В данной работе мы рассмотрим разработку мобильного приложения - электронного переводчика, основанного на проекте lugat.uz. Данный проект представляет собой веб-сайт, на котором реализована возможность перевода текстов на русском, узбекском, английском, корейском и многих других языках, при помощи сервиса Яндекс.Перевод.

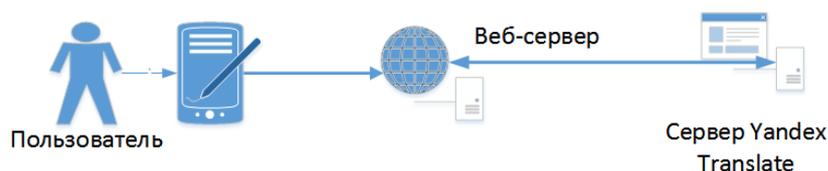


Рис.1. Схема взаимодействия

В данной схеме пользователь вводит в мобильном приложении текст для перевода и выбирает направление перевода, после команды на перевод данный текст отправляется на сервер lugat.uz, который в свою очередь обращается к серверу Яндекс.Перевод и получает результат, который далее отправляется пользователю. В этой схеме сервер lugat.uz можно назвать проксирующим сервером.

Вернёмся к структуре приложения. Приложение представляет собой обычный HTML-файл и набор скриптов, необходимых для отправки AJAX-запросов на сервер lugat.uz. Для установки Cordova необходимо скачать и установить Node.js, после чего появится доступ к командам npm в командной строке. Для создания проекта Cordova, необходимо запустить командную строку в любой папке на рабочем диске, рекомендуется чтобы путь проекта не содержал пробелов и не-латинских символов. В командной строке выполняется команда **npm install -g cordova**.

После успешной установки cordova, необходимо подготовить рабочее окружение для проекта. Для этого необходимо выполнить команду **cordova create hello uz.lugat.translator LugatTranslator**.

Далее с помощью команды **cordova platform add android** мы добавляем платформу, для которой мы разрабатываем приложение, в данном случае - android. При необходимости, можно последовательно указать несколько платформ. Считается, что на компьютере пользователя уже установлен пакет Android SDK, необходимый для сборки проектов Android.

Наконец, в созданной папке www мы можем создавать и редактировать файлы нашего проекта в виде HTML-документа:

```

1
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
3 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
4 <head>
5 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
6 <title>Lugat.UZ - Электронные словари для телефонов и компьютеров</title>
7 <meta name="viewport" content="width=device-width,initial-scale=1">
8 <link href="assets/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
9 <link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
10 <link href="assets/css/jquery.bxslider.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
11 <link href="assets/css/simple-sidebar.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
12 <link rel="stylesheet" href="assets/css/autocomplete.css" type="text/css" media=
  "screen, projection" />
13 <script type="text/javascript" src="assets/js/jquery-1.10.2.min.js"></script>
14 <script type="text/javascript" src="assets/js/jquery.autocomplete.js"></script>
15 <script type="text/javascript" src="assets/js/bootstrap.min.js"></script>
16 </head>
17
18 <body>
19 <div class="container">

```

Рис.2. Фрагмент исходного кода

С помощью HTML и CSS созданы простые формы для ввода текста и выбора направления перевода.

Русский->Узбекский

Введите текст

Результат:

Перевод

Переведено сервисом «Яндекс.Перевод»

Рис.3. HTML-форма перевода текста

Для отправки данных AJAX-запросом используется библиотека JQuery и реализованный в ней метод **\$.post**, как показано на Рис.4.

После тестирования и отладки в браузере компьютера можно приступить к тестированию на реальном телефоне. Для этого разработчики Cordova предлагают три способа:

1. Тестирование и запуск на виртуальном устройстве
2. Тестирование и запуск на реальном устройстве
3. Тестирование с помощью приложения PhoneGap

```

188
189 <script>
190 $(document).ready(function(){
191     $(".translate_text").click(function(){
192         var txt = escape($("#text_from").val());
193         $("#text_to").val("Подождите, идет перевод...");
194         var from = $("#lang_from").val();
195         var to = $("#lang_to").val();
196         $.post(
197             'http://lugat.uz/translator/yandex',
198             $("#yandex").serialize(),
199             function(data){
200                 $("#text_to").val(data);
201             });
202
203         return false;
204     });
205 });
206
207 </script>

```

Рис.4. Исходный код функции отправки AJAX-запроса

Каждый из предложенных способов имеет свои достоинства и недостатки. Запуск на виртуальном устройстве позволяет протестировать приложение на самых различных конечных конфигурациях и размерах экрана, но требует больше времени на запуск и инициализацию. Так как мы в нашем HTML-документе используем фреймворк для адаптации интерфейса для мобильных устройств, мы можем пренебречь различием в диагоналях смартфонов и протестировать приложение на реальном устройстве. Для этого необходимо подсоединить смартфон к компьютеру посредством кабеля USB и выполнить в командной строке команду **cordova run android**.

Данная работа показывает, что разработка приложений для смартфонов гораздо проще, чем может показаться на первый взгляд, и для этого вполне достаточно базовых знаний языка HTML. К достоинствам такого подхода можно отнести то, что используя только один базовый синтаксис, мы получаем возможность разрабатывать приложения практически для всех существующих платформ. Разработка приложений в HTML также имеет свои недостатки, к ним можно отнести несколько более низкую производительность и дефицит плагинов для доступа ко всем функциям смартфона. Тем не менее, этого вполне достаточно для разработки типовых, не требовательных к ресурсам и к скорости приложений

Использованные источники

1. <http://cordova.apache.org/>

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОФФЛАЙН-РАСПОЗНАВАНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ

Н.Ж.Татлымуратов (Нукусский филиал ТУИТ, ассистент)

Задача распознавания машинописного текста носит название оптического распознавания символов (*optical character recognition, OCR*). В настоящее время существуют высокоточные системы для распознавания машинописных и рукопечатных текстов, например, ABBYY FineReader. Распознавание же рукописных текстов является гораздо более сложной задачей. Задача распознавания рукописного текста носит название HWR (*handwriting recognition*). Существуют два различных класса задач HWR:

- онлайн-распознавание - распознавание текста ведётся параллельно с вводом текста;
- оффлайн-распознавание - распознавание текста ведётся на уже синтезированном изображении.

Распознавание рукописного текста проходит в несколько этапов [1]:

1. *Предварительная обработка изображения (preprocessing)*: на этом этапе происходит обработка изображения с целью повышения его качества и приведения его к виду, удобному для сегментации. На этом этапе производится улучшение качества изображения (*image enhancement*) - приведение изображения к виду, наиболее подходящему для дальнейшей автоматической работы с ним. Улучшение качества изображения с целью дальнейшего распознавания текста включает в себя удаление дефектов изображения и отделение текста от фона.

Удаление дефектов осуществляется стандартными методами обработки изображений. Наиболее часто для удаления шума используются фильтр Гаусса для подавления высокочастотного шума и медианный фильтр.

Отделение текста от фона является частным случаем задачи выделения объекта на изображении. Наиболее часто используемым методом отделения текста от фона служит пороговая бинаризация (threshold binarization). Пусть дано изображение, $I(i,j)$ - яркость пикселя с координатами (i,j) . Пороговой бинаризацией изображения называется попиксельное преобразование $f(i,j)$ такое, что

$$F(i,j) = \begin{cases} 1, & \text{если } I(i,j) \geq d, \\ 0, & \text{если } I(i,j) < d, \end{cases}$$

где d называется *порогом* бинаризации.

2. *Сегментация (segmentation)*: на этом этапе происходит выделение текста на изображении и его разделение на составные части. Обычно текст обрабатывается иерархически: сначала выделяются отдельные строки, затем отдельные слова, затем символы или части символов. Результатом этапа сегментации должна быть последовательность изображений отдельных цифр, которые далее поступают на вход процедуре извлечения признаков. Такая стратегия, называемая стратегией явной сегментации, является более предпочтительной в задаче распознавания последовательностей рукописных цифр, чем неявная сегментация, при которой выделение цифр, извлечение признаков и классификация проходят параллельно [2].

3. *Извлечение признаков (feature extraction)*: на этом этапе формируются признаки описания выделенных на этапе сегментации частей.

Пусть X - множество рассматриваемых объектов, Y - конечное множество. Существует функция $y: X \rightarrow Y$, значение которой известны только на конечной выборке $X = \{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m)\}$. Требуется построить функцию $\alpha: X \rightarrow Y$, близкую к y . Функция α называется *классификатором*. Признаком называется отображение $f: X \rightarrow D_f$, где D_f - множество значений признака. Если заданы признаки f_1, \dots, f_n , то вектор $(f_1(x), \dots, f_n(x))$ называется *признаковым описанием* объекта $x \in X$. Построение признакового описания для объекта x также носит название *извлечение признаков*.

Обычно классификаторы строят в виде $a(x) = b(f(x))$, где $f(x) = (f_1(x), \dots, f_n(x))$ - некоторое признаковое описание объекта. Удачный выбор признакового описания для объекта позволяет резко повысить качество системы распознавания. Для задачи распознавания объектов на изображении вообще и распознавания цифр в частности было придумано огромное количество различных признаков. Принято делить признаки на 3 класса:

➤ Статистические - признаки, хранящие информацию о распределении пикселей на изображении. Это могут быть средние значения пикселей, гистограммы яркости, профили проекции изображения.

➤ Геометрические - признаки, хранящие информацию о геометрических свойствах объекта. Сюда относятся площадь и длина контура объекта, выпуклости, вогнутости и т.д.

➤ Структурные - признаки, описывающие структуру объекта, т.е. наличие составных частей и связей между ними. Сюда может относиться наличие или отсутствие петель, дуг, прямых линий и связей между ними.

4. *Классификация (classification)*: на этом этапе по признаковым описаниям, построенным на этапе извлечения признаков, система принимает решение о том, к какому заранее известному классу отнести выделенный на этапе сегментации элемент.

5. *Обработка результатов (postprocessing)*: на этом этапе происходит построение итогового текста по результатам классификации выделенных частей текста.

Список использованной литературы

1. Mansi Shah и Gordhan B Jethava. «A literature review on hand written characterrecognition». В: Indian Streams Research Journal 3.2 (2013), с. 1 - 19.

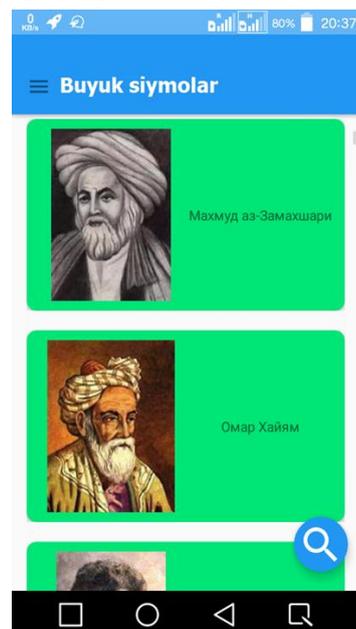
2. Felipe C Ribas и др. «Handwritten digit segmentation: a comparative study». В: International Journal on Document Analysis and Recognition (IJ DAR) 16.2 (2013), с. 127 - 137.

МОБИЛ АЛОҚА ВОСИТАЛАРИ УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН “БУЮК СИЙМОЛАР” АНДРОИД ДАСТУРИ

Б.К.Калмуратов (ТАТУ Нукус филиали, ассистент)

Н.Б.Калбаева (ТАТУ Нукус филиали, талаба)

Қадим-қадимдан олиму уламолар, мутафаккиру донишмандларнинг жамиятдаги ўрни бекиёс бўлган. Элу юрт ўзининг шундай азиз ва етук фарзандлари билан ҳақли равишда фахрланган, кўнгли тоғдай кўтарилиб, ғуруру ифтихорга тўлган. Бу ҳаётий ҳақиқатдан келиб чиқиб айтадиган бўлсак, Аллоҳнинг назари тушган юртимиз – Ўзбекистон заминидан азал-азалдан ўзларининг илмий-маънавий, маърифий-фалсафий мерослари билан жумлаи жаҳонга танилган кўплаб буюк алломалар ва мутафаккирлар етишиб чиқиб, самарали фаолият кўрсатганлар. Уларнинг ақл-заковати, тафаккур дунёси ва юксак илмий салоҳиятининг маҳсули бўлган бебаҳо асарлари ва буюк кашфиётлар минг йиллар оша нафақат бизнинг диёримиз, балки жаҳон аҳлининг қудратли маънавий мулки сифатида ҳам ардоқланади. Бу умумбашарий мерос дунё тамаддуни ривожига кўшилган муносиб ҳисса бўлгани ҳозирги вақтда кенг жамоатчиликка яхши маълум. Таассуфлар бўлсинки, собиқ иттифоқ даврида буюк алломаларимизга нисбатан қилинган адолатсизликлар ва ноҳақликлар туфайли улар ўз мақомларига яраша қадр-қиммат кўрмаган, асарлари ҳам муносиб баҳосини топмаган эди. Бинобарин, халқимиз, кенг жамоатчилик у зотларнинг оламшумул аҳамиятга молик бой ва қимматли меросидан бебаҳра бўлиб келди.



Мустақиллигимизнинг дастлабки йиллариданоқ Биринчи Президентимиз Иллом Каримовнинг доно сиёсати туфайли, айтиш мумкинки, бу буюк зотлар ўз юрти, ўз халқи бағрига қайтиб, илм-фан ривожига юксак мақомларига яраша муносиб хурмат-эътибор топди. Уларнинг ибратли ҳаёт йўллари ва бой илмий-маънавий меросларини ҳар томонлама чуқур ўрганиб, кенг халқ оммасига етказиш давлатимиз сиёсатининг устувор йўналишларидан бирига айланди. Истиқлол йилларида бу муҳим ва долзарб масалалар бўйича эътиборга молик кўплаб салмоқли ишлар амалга оширилди ва оширилмоқда.

Ҳозирги ахборот ва интернет технологиялари жадаллик билан ривожланаятган бир даврда буюк сиймоларимизни дунёга янада кенгироқ танитишга имкониятлар эшиги кенг очилмоқда. Замонавий ахборот коммуникацион технологияларнинг ишлаб чиқариш ва халқ хўжалигининг барча соҳаларга кириб бориши мазкур соҳалар тараққиётини белгиловчи омил бўлиб хизмат қилинишини эътироф этиш ва фойдаланиш айна давр талаби бўлиб ҳисобланади. Айнан бу бизнинг ҳаётимизга шиддат билан кириб келаётган мобил алоқа воситалари, шу жумладан Андроид платформасидаги смартфонларни мисол қилиб кўрсатишимиз мумкин.

Мазкур ишланаётган “Буюк сиймолар” дастури Андроид платформаси бошқарувидаги мобил алоқа воситалари учун мўлжалланган миллий илова бўлиб, дастурда асосан халқимиз тарихида фан ва маданият соҳасида ўчмас из қолдирган инсонлар, илм-фаннинг машъаллари, дунёга машҳур адабиёт намоёндалари ва шунингдек спорт соҳасида юртимиз шуҳратини оламга ёйган инсонлар ҳақидаги маълумотларни ўз ичага олган. Ушбу мобил дастурда айнан уларнинг ҳаёти ва ижоди, фаолияти, бизга қолдирган маънавий бойликлари ҳақида маълумот берилади.

Тақдим этилаётган имкониятлари даражаси бўйича “Буюк сиймолар” дастури асосий икки қисмдан ташкил топиб, улар маълумотнома ва викторина қисмларидир. Маълумотлар ўзбек, қорақалпоқ ва рус тилларида берилиб, фойдаланувчи уларни ажратилган йўналишлар тартибида танлаши ёки дастурнинг юқори томонида жойлашган қидирув тизими орқали фойдаланиши мумкин. Ҳар бир йўналиш мавзулар бўйича ажратилган.

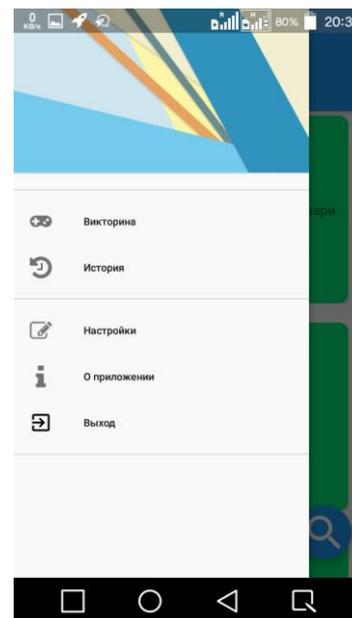
Дастурнинг викторина қисмида олган билимларни текшириш ва мустаҳкамлаш учун қизиқарли зеҳни ўткирловчи викторина ўйини жойлашган.

Дастур афзаллиги қуйидагилардан иборат:

- Маълумотларнинг йўналишлар бўйича тақдим этилиши;
- Тезкор қидирув тизими;
- Онлайн режимга ўтилса янги маълумотлар базаси қўшилгани ва уни янгилаш ҳақида хабардор қилиши;
- Билимларни текшириш ва мустаҳкамлаш учун мўлжалланган викторина ўйинининг мавжудлиги.

Асосий мақсадимиз, бу мобил дастур орқали ёш-авлодга буюк юрт фарзандлари эканлигимизни янада тарғиб қилиш, буюк бобокалонларимизнинг ҳаёт йўли, ижоди ва дунё илм-фанига қўшган ҳиссалари ҳақида ёшларимизга ва дунё кенг жамиятига ахборот беришдан иборат.

Дастурнинг техник характеристикаси: бу дастур Java дастурлаш тилининг Android Studio дастурлаш муҳитида ишланган бўлиб, маълумотлар базаси SQLite тили ёрдамида ишланган. Шунингдек дастур базаси мунтазам равишда янгиланиб борилади. Яъний



фойдаланувчи онлайн режимга ўтса, дастур томонидан янги база ҳақида маълумот берилади.

Демак, турли илм-фан соҳаларининг ўлкамизда тараққий топиши минтақамизнинг бой маданий, маънавий, иқтисодий имкониятлар захирасига эга бўлгани ва аждодлар меросида маърифат зиёси нечоғлик салмоқли бўлгани ҳақида ушбу мобил Андроид дастур орқали ҳам тасаввур қилиш имконини беради.

Фойдаланган адабиётлар

1. Официальная справка для Android разработчиков [Электронный ресурс];
2. <http://source.android.com> сайти;
3. <http://developer.android.com> сайти.

МОБИЛ ДАСТУРЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ ВОСИТАЛАРИ

Қ.Р. Юлдашев (ТАТУ Нукус филиали, ассистент)

Т.Ж. Уразимбетов (Ажинияз номидаги НДПИ, ассистент)

Ҳозирги кунда кўпчилик фойдаланувчилар шахсий компьютерлардан воз кечган ҳолда шахсий мобил қурилмалардан фойдаланишни афзал кўришмоқда. Ўз навбатида шахсий мобил қурилмалар фойдаланувчига 24/7 режимида доимий алоқада бўлиш имкониятини яратиб беради. Шахсий компьютердан фарқли равишда, мобил телефонлар ва планшетлар фойдаланувчиларнинг шахсий қурилмалари ҳисобланади. Ушбу қурилмаларда фойдаланувчиларнинг шахсий расмлари, пластик карта рақамли ва кодлари, жамиятлик тармоқларидаги аккаунтлари ва фойдаланувчининг шахсан ўзига тегишли бўлган шахсий маълумотлари сақланади.

Сўнгги йилларда мобил қурилмалар учун жуда кўплаб дастурлар ишлаб чиқилмоқда ва бундай дастурлар сони кундан-кунга кўпайиб бормоқда. Ушбу дастурлар ҳилма – хиллиги билан бир-бирларидан ажралиб туради. Мисол тариқасида айрим дастурлар фойдаланувчига ўз вақтини режалалаштиришга ёрдам беришни таклиф қилса, бошқа бир дастур эса унга спорт билан шуғулланиш вақтини эслатиб туради. Кундан-кунга мобил қурилмалар ва улардан фойдаланувчилар сони нафақат дунё миқёсида, шунингдек юртимизда ҳам жуда тез суръатларда ўсиб бормоқда. Ушбу мақолада биз ҳозирги кунда дунёда кенг тарқалган Android, iOS ҳамда Windows Phone амалиёт тизимлари учун мобил дастурлар тузиш учун зарур бўлган замонавий дастурлаш муҳитлари ва воситалари ҳақида тўхталиб ўтамыз.

Мобил қурилмалар учун замонавий дастурлаш муҳитлари ва воситалари ҳақидаги мулоҳазамизни Android амалиёт тизимидан бошлаймиз. Ҳозирги кунда Android амалиёт тизими учун дастур тузишда кенг қўлланиладиган икки IDE(Integrated Development Environment) муҳит мавжуд бўлиб, булар Eclipse ҳамда JetBrains компанияси томонидан ишлаб чиқилган IntelliJ IDEA дастурлаш муҳитлари ҳисобланади.

Eclipse дастурлаш муҳити очиқ кодли лойиҳа ҳисобланади. Ушбу IDE дастурчи учун осон созланиши, зарур дастурий компонентлари ҳисобланадиган SDK (Software Development Kit) Android, NDK Android (Native Developer Kit) ҳамда JAVA машиналари билан осон интеграция қилиниши билан ажралиб туради. Дастурлаш муҳити учун зарур бўлган компонентлар муваффақиятли интеграция қилингандан кейин дастурчи томонидан ўзининг биринчи лойиҳасини яратишда ҳеч қандай қийинчиликларга дуч келмайди. Дастурчи томонидан Android учун лойиҳа танлангандан кейин, автоматик равишда бўш “Hello world” лойиҳаси яратилади ва ушбу лойиҳани виртуал қурилмада ишлатиб кўриш мумкин. Eclipse муҳити асосий дастурлаш тили сифатида Java дастурлаш тили фойдаланади. Ушбу IDE фойдаланишга жуда қулай ва осон созланиши туфайли кўпчилик

дастурчилар томонидан мобил қурилмаларга дастур ёзишни ушбу муҳитдан бошлашни тавсия қилишади.

JetBrains компанияси томонидан ишлаб чиқилган IntelliJ IDEA муҳити асосан тажрибали дастурчиларга мўлжалланган ҳисобланади. Чунки кўпчилик дастурчилар JetBrains компанияси маҳсулотларини «Ақлли IDE» деб номлашади. Сизнинг эътиборингизни тортмаслиги мумкин бўлган, шарт операторларидан кейин тушиб қолдирилган қавсларни автоматик ёпилиши, турли хил усулларнинг гуруҳларга ажратилиши ва (Interface, Singleton) каби синфлар учун автоматик равишда синфларнинг пайдо қилиниши бир кўринишда муҳим саналмаслиги мумкин. Лекин, статистика бўйича йил давомида фақатгина 'rename' жараёнинг ўзида дастурчининг 120 соат иш вақти тежалиши аниқланган. Дастурчиларни қийнайдиган энг мураккаб масалалардан бири дастурда ўзгарувчиларни номлаш масаласи ушбу муҳитда жуда самарали ҳал қилинган. Масалан, агар сизда "Item" номли асосий синф бўлса ва сиз ушбу синфдан фойдаланиб массив яратсангиз, дастурлаш муҳити ушбу элементларни "Items" деб номлашни таклиф қилади. Ушбу мисол сиз учун жуда жўндек туюлиши мумкин, лекин ушбу амалдан амалиётда фойдаланиш жуда фойдали ва дастурчининг кўп вақтини тежашга ёрдам беради. Ушбу муҳитда ҳам бошқа дастурлаш муҳитлари каби тузилган дастурнинг қандай натижа берганини муҳит томонидан танланган виртуал қурилмаларда кўриш имконияти мавжуд.

Android Studio муҳити JetBrains ва Google компаниялари билан биргаликда ишлаб чиқилган бўлиб, асосан Android амалиёт тизими учун дастурлар ишлаб чиқишга мўлжалланган муҳит ҳисобланади. Google компанияси Android қурилмаларига дастур тузишда айнан Android Studio муҳитидан фойдаланишни тавсия қилади.

XCode муҳити iOS амалиёт тизимида ишловчи дастурлар ёзиш учун яратилган муҳит бўлиб, ушбу муҳит iOS амалиёт тизими учун дастурлар ёзиш учун энг қулай муҳит ҳисобланади. XCode фойдаланиш учун ягона workplace-window майдонидан фойдаланади ҳамда ушбу ягона ойнада дастурчи учун зарур бўлган барча воситалар жуда тушунарли кўринишда жойлаштирилган бўлиб, дастурчи ўзи учун зарур бўлган воситани топишда ҳеч қандай қийинчиликга дуч келмайди. SDK iOS доимий равишда XCode учун қўшимча воситалар, компиляторлар ва фреймворкларни қўшиб бормокда ва ушбу қўшимчалар муҳитнинг имкониятларини кенгайтириб бормокда. Дастурлаш муҳитида асосий дастурлаш тили сифатида Objective-C – объектга-йўналтирилган дастурлаш тилидан фойдаланади.

Microsoft Visual Studio муҳитига Windows Phone SDK плагини ўрнатилган кейин, ушбу муҳит дастурчи учун Windows Phone амалиёт тизимида ишловчи дастурлар ёзиш учун тайёр бўлади.

Плагиннинг энг сўнгги версиясида дастурчилар дастур тузиши ва ушбу тайёр дастурларни бепул Windows Phone Marketplaceга жойлаштириш имконияти ҳам жойлаштирилган. Муҳитда дастурни тузиш ва уни виртуал симуляторларда тестлаш имкониятлари ҳам мавжуд. Асосий дастурлаш тили сифатида C# дастурлаш тилидан фойдаланилади.

Хулоса қилиб шуни айтиб ўтиш керакки, ушбу мақолада биз ҳозирги кунда дунёда энг кенг тарқалган мобил қурилмаларда фойдаланилаётган Android, iOS ва Windows Phone амалиёт тизимлари учун дастур ёзиш мумкин бўлган муҳитлар ҳақида тўхталиб ўтдик. Юқори номи келтирилган дастурлаш муҳитларидан ташқари, Xamarin, Unity3D, Cocos2Dx, Marmelade, Phonegap кабу кроссплатформали дастурлаш муҳитлари ҳам мавжуд. Кроссплатформали муҳитлардан асосан қисқа вақт ичида кенг жамоатчиликни жалб қилиш учун тузиладиган дастурларда фойдаланилади. Ушбу муҳитда яратилган дастурлар мобил қурилманинг асосий ресурсларидан фойдаланиш имкониятини

бермайди. Шу сабабли, мобил қурилмалар учун дастур тузишда юқори номи келтирилган IDE муҳитларидан фойдаланиш тавсия этилади.

Фойдаланган адабиётлар

1. Пол Дейтел, Харви Дейтел, Александер Уолд. “Android для разработчиков”. 2016 г. Издательство “Питер”.

IKKINCHI TUR VOLTERRA INTEGRAL TENGLAMALARINI YECHISHNING ODDIY ITERATSIYA USULI

R.M. Esimbetov (TATU Nukus filiali, assistent)

Bizga ma'lumki ikkinchi tur Volterra integral tenglamalariga, ya'ni izlanayotgan funktsiya integral ostida va o'zi ishtirok etgan tenglamalariga iteratsion usullarni dastlabki o'zgartirishlar kirgizmadan, ya'ni hech qanday almashtiruvsiz qo'llashga bo'ladi.

Volterra chiziqli ikkinchi tur integral tenglamalari uchun oddiy iteratsiyalar usulini qarab o'tamiz. Oddiy iteratsiyalar usulini

$$y(x) = f(x) + \int_a^x K(x,s)y(s)ds \quad (1)$$

tenglamaga qo'llash ketma-ket

$$y_k(x) = f(x) + \int_a^x K(x,s)y_{k-1}(s)ds, \quad k = 1, 2, \dots$$

rekurrent nisbatlar orqali $y_k(x)$, $k = 0, 1, 2, \dots$ funktsiyalar ketma-ketligini tuzishdan iborat bo'ladi. Agar

$$\varphi_0(x) = f(x), \quad \varphi_{k+1}(x) = \int_a^x K(x,s)\varphi_k(s)ds,$$

belgilashini kiritsak, u holda yechimni

$$y(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \varphi_k(x) \quad (2)$$

satr ko'rinishida ko'rsatishga bo'ladi. Agar $f(x)$ funktsiya $[a,b]$ oraliqda uzluksiz bo'lsa, $K(x,s)$ yadro bo'lsa $a \leq s, x \leq b$ oraliqda uzluksiz bo'lsa, unda olingan satr yaqinlashuvchi bo'ladi. Agar $N = \max_{a \leq x \leq b} |f(x)|$, $M = \max_{a \leq s \leq x \leq b} |K(x,s)|$ bo'lsa, u holatta izlanayotgan yechimga k -yaqinlashuv

$$|\varphi_k(x)| \leq NM^k (b-a)^k / k!,$$

ko'rinishda bo'ladi. Bundan ko'rinishda turubdiki, Volterra ikkinchi tur integral tenglamasi uchun oddiy iteratsiya usuli faktoriyal tezlikda yaqinlashuvchi bo'ladi.

Amaliyotda taqribiy yechim hisobida ba'zi bir n -uchun $y_n(x)$ yaqinlashuv qabul qilingan, yani (1) yig'indining

$$y_n(x) = \sum_{k=0}^n \varphi_k(x)$$

alohida yig'indisi olinadi. Bu holatda xatolik quyidagicha baholanadi:

$$|y(x) - y_n(x)| = \left| \sum_{k=n+1}^{\infty} \varphi_k(x) \right| \leq \sum_{k=n+1}^{\infty} NM^k (b-a)^k / k! =$$

$$= N \left\{ \exp[M(b-a)] - \sum_{k=0}^n [M(b-a)]^k / k! \right\}.$$

Volterraning 2-tur integral tenglamasi oddiy iteratsiya usuli bilan yechilganda yaqinlashuvchi bo'ladi, yaqinlashuv tezligi bo'lsa tenglama yadrosi xossalriga bog'liq bo'ladi. Bundan boshqa, zarur yaqinlashuvdi olishga qadar bo'lgan iteratsiyalar soni dastlabki yaqinlashuvdi tanlab olishdan, ya'ni uning izlanadigan yechimga yaqinlashuvni darajasidan bog'liq bo'ladi[1].

Masala. $y(x) = 12 + 4x^3 - x^6 + \int_0^x (x^2 - s^2)y(s)ds$ ($a = 0, b = 1$) integral

tenglamani oddiy iteratsiya usuli bilan $\varepsilon = 0,00001$ aniqlikda yeching.

Echilishi. $h = 0,01$ deb olamiz. Bu tenglama uchun boshlang'ish yaqinlashuvdi

$y_0(x) = 12 + 4x^3 - x^6$ ko'rinishda tanlab olamiz. Iteratsion jarayon $\frac{\|y_k - y_{k-1}\|}{\|y_k\|} \leq \varepsilon$ shart

bajarilgancha davom etadi. Bu tenglamaning aniq yechimi $y^*(x) = 12(x^3 + 1)$ bo'ladi.

Quyida iteratsion usulning yechimi dastur yordamida aniqlandi, topilgan taqribiy yechim va uning xatoligi keltirildi.

1-Jadval: Masalaning dastur yordamida olingan taqribiy yechimi.

i	xi	ya(i)	yt(i)	|ya(i)-yt(i)|
1	0.0000000	12.0000000	12.0000000	0.0000000
2	0.0100000	12.00001200	12.00001000	0.00000200
3	0.0200000	12.00009600	12.00009200	0.00000400
4	0.0300000	12.00032400	12.00031800	0.00000600
5	0.0400000	12.00076800	12.00076000	0.00000800
6	0.0500000	12.00150000	12.00149000	0.00001000
7	0.0600000	12.00259200	12.00258000	0.00001200
8	0.0700000	12.00411600	12.00410199	0.00001401
9	0.0800000	12.00614400	12.00612799	0.00001601
10	0.0900000	12.00874800	12.00872998	0.00001802
...
90	0.8900000	20.45962800	20.45928675	0.00034125
91	0.9000000	20.74800000	20.74764903	0.00035097
92	0.9100000	21.04285200	21.04249109	0.00036091
93	0.9200000	21.34425600	21.34388480	0.00037120
94	0.9300000	21.65228400	21.65190223	0.00038177
95	0.9400000	21.96700800	21.96661536	0.00039264
96	0.9500000	22.28850000	22.28809619	0.00040381
97	0.9600000	22.61683200	22.61641668	0.00041532
98	0.9700000	22.95207600	22.95164892	0.00042708
99	0.9800000	23.29430400	23.29386468	0.00043932
100	0.9900000	23.64358800	23.64313620	0.00045180

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Верлань А.Ф., Сизиков В.С. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы. Справочное пособие. Киев: Наукова думка, 1986. –544с.

ТЕСТЛАШ ДАСТУРИЙ МАХСУЛОТНИНГ СИФАТИНИ ТАЪМИНЛАШ УСУЛИДИР

М.З.Бабамухамедова(ТАТУ, доцент в.б.)

Дастурий махсулот сифатини таъминлаш масаласини қўйилиши, мутахассислар сифат кўрсаткичларини аниқлаш, кейин эса бу кўрсаткичларни қониқтирадиган оптимал ечимни топишга келтирилади. Тестлаш, дастурий таъминотни ишлаб чиқиш сифатини таъминлашнинг энг қатъий, кенг тарқалган усулларидан бири бўлиб, у дастурий махсулот сифатини таъминлаш самарали воситаларидан ҳисобланади.

Техник нуқтаи – назардан, тестлаш маълум берилган катталиклар қийматларида иловаларнинг бажарилиши ва олинган натижаларни, олдиндан аниқ бўлган (эталон) қийматлар билан иловаларнинг турли хоссаларини ва характеристикаларини мослигини аниқлаш учун таққослашдан иборатдир.

Дастурий махсулот сифати дастурий махсулот буюртмачиси, дастурчи- тестловчи, қўлловчи мутахассис – муҳандислар, маркетинг бўйича мутахассислар, ўргатувчи ва сотувчи х.к.мутахассислар, махсулот қанчалик “яхши” лигини белгилайдиган хоссалар мажмуасидир.

Дастурий махсулот ишлаб чиқиш жараёнининг асосий фазаси бўлмиш – тестлаш (илова дизайни – кодни ишлаб чиқиш – тестлаш) дастурий махсулот ишлаб чиқишнинг асосий мураккаб қисми ҳисобланади.

Тестлашни амалга ошириш уч босқичдан иборатдир.

- Тест мажмуасини (test svite) қўлда ёки аниқ тестлаш муҳити учун автоматлашган генерация (testing environment) яратиш.

- Тест монитори томонидан бошқариладиган (test monitor, Test driver) тестларда дастурни текшириш ватестлаш натижаларини (test log) протоколини олиш.

- Дастурнинг тестлар мажмуаси қийматлари бўйича олинган натижаларни тестлашни давом эттириш ёки тўхтатиш ҳақида ечим қабул қилиш учун баҳолаш.

Тестлашнинг асосий муаммоси дастурни амалга ошириш тўғрилиги ҳақида хулоса чиқариш учун тестлар тўплами етарлилигини ва шу билан бирга шундай хусусиятга ега бўлган тестлар тўпланини топишдан иборатдир.

Яна шунини айтиш мумкинки

- дастурни ҳамма кириш қийматлари учун тестлаб бўлмайди;

- дастурни ҳамма яратиш йўлларида тестлаб бўлмайди.

Демак, интуитив тасаввуримиз асосида дастурни текширишга имкон берувчи тестлар мажмуасини танлаш керак.

Тестларга бўлган талаб шундан иборатки, дастур уларнинг ҳеч қайсисида тўхташи ва циклга тушиб қолмаслиги керак.

Дастурий таъминотнинг тестлашнинг турларини қўйилган мақсаддан келиб чиққан ҳолда қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин.

1. Функционал;
2. Нофункционал;
3. Ўзгаришлар билан боғлиқ;

Функционал тестлар функциялар, уларнинг хусусиятлари ва шу билан бирга бошқа тизимлар билан боғланишларга асосланади ва тестлашнинг ҳамма даражаларида

берилиши мумкин: компонентали ёки модулли (component unit testing), интеграциялашган (integration testing), тизимли (system testing) ва қабул қилувчи (Acceptance testing).тестлашнинг функционал тизимнинг ташқи тутишини кўриб чиқади, қуйида функционал тестлар энг кўп тарқалганларини келтирамиз;

- функционал тестлаш (functional testing)
- хавфсизликни тестлаш (security and Access control testing)
- боғланишларни тестлаш (Interoperability testing)

Тестлашнинг функционал (нофункционал)бўлмаган кўриниши. Нофункционал тестлаш, дастурий таъминотнинг турли катталиклар билан ўлчаниши мумкин бўлган характеристикаларини аниқлаш учун зарур тестларни тавсифлайди. Умуман олганда бу “тизим қандай иглашини” тестлашдир. Қуйида функционал тестлаш турларини келтирамиз:

- унумдорликни тестловчи турлар:
 - юкламали тестлаш (Performance and Load Testing)
 - стрессли тестлаш (Stress testing)
 - қатъийлик ёки ишончилиликни тестлаш (Stability Reliability testing)
 - хажмли тестлаш (Volume testing)
- ўрнатишни тестлаш (Installation testing)
- фойдаланиш қулайлигини тестлаш (Usability testing)
- рад этиш ва тиклашни тестлаш (Failover and Recovery Testing)
- конфигурациялашни тестлаш (Configuration Testing)

Ўзгаришлар билан боғлиқ тестлаш турлари.

Тестлаш учун идеал тестлаш кўрсаткичларига бўлган талабларни ва (хусусий) кўрсаткичларни кўриб чиқиш керак.

Идеал кўрсаткичларга талаблар қуйидагичадир;

1. Кўрсаткич етарли бўлиши, яъни берилган дастурни тестлаш учун тестлар сони етарли эканлигини кўрсатиши керак;
2. Кўрсаткич тўлиқ бўлиши керак, яъни хатолик юз берганда хатони тестлар ичида кўрсатувчи тест мавжуд бўлиши керак;
3. Кўрсаткич ишончли бўлиши, яъни ихтиёрий иккита (уни қониқтирувчи) тестлар мажмуаси бир вақтда дастур хатосини кўрсатиши ёки кўрсатмаслиги керак;
4. Кўрсаткич осон текшириладиган бўлиши керак, яъни тест ҳисоблари.

Шунинг учун ҳам умумий идеал кўрсаткичга реал ҳақиқий хусусий кўрсаткичлар орқали эришилади.

Кўрсаткичлар синфлари;

1. Тизимли (структура) кўрсаткичлари, дастур тузилиши ҳақидаги маълумотдан фойдаланади (“оқ қути” кўрсаткичи)
2. Функционал кўрсаткичлар дастурий махсулотга бўлган талаблардан келиб чиқади (“қора қути” тушунчасидан келиб чиқадиган кўрсаткичлар)

У, дастурий махсулотда буюртмачининг талаблари бажарилиши даражасини назорат қилишни таъминлайди. Бу, махсулотга бўлган талаблар, тестланадиган дастурий иловани ташқи мухит билан алоқасини белгилайди. Функционал тестлашда, асосан “қора қути” моделидан фойдаланилади. Функционал тестлаш муаммоси – бу энг аввало унинг қийинлигидадир, чунки дастурий махсулотга бўлган талабларни ўз ичига олган хужжатларга кўра (Software requirement, specification, Functional specification ва х.к.) қоида бўйича етарли даражада қайта хажмга эгадир; шунга қарамасдан керакли текшириш ҳамма нарсани ўз ичига олган бўлиши керак.

Қуйида функционал кўрсаткичларнинг хусусий кўринишлари келтирилган.

- Спецификация бўлимларини тестлаш (хар бир бўлим)
- Кириш маълумотлари синфларини тустлаш

- Қоидаларни тестлаш (хар бир қоидани текшириш)
- Чиқиш маълумотлар синфларини тестлаш
- Функцияларни тестлаш

3. Стохастик тестлаш кўрсаткичлари, стохастик гипотезани текшириш воситалари ёрдамида, тестланаётган илова берилган хоссаларга эга эканлиги аниқланади.

4. Мутация кўрсаткичлари, Монте Карло ёндашуви асосида дастурий маҳсулот хоссаларини текширишга асосланади.

Структурали кўрсаткичлар. Структурали кўрсаткичлар, дастур “модел”нинг “оқ қути” кўринишидан фойдаланади, бу эса ўз навбатида дастур кодини ёки дастур спецификациясини (оқимли бошқарув графи кўринишида) бўлишини талаб қилади. Структурали маълумот дастур иловаси модули ва тизимларини ишлаб чиқувчилар учун тушунарлидир, шунинг учун ҳам, бу синф кўрсаткичлари кўпинча модулли ва интеграцияли тестлаш босқичларида фойдаланилади (unit testing, integration testing)

Структурали кўрсаткичлар асосий элемент оператор, шохобчалар ва йўлларга асосланади:

- командаларни тестлаш кўрсаткичи шarti
- шохобчаларни тестлаш кўрсаткичи шarti
- йўлларни тестлаш кўрсаткичи шarti функционал кўрсаткич – дастурий индустрия учун энг муҳим тестлаш кўрсаткичидир.
- дастур ва спецификациялар учун камбинацияланган кўрсаткичлар.

Стохастик кўрсаткичлар. Стохастик тестлаш мураккаб дастурий мажмуаларни, тестлашда қўлланилади.

Мутацияли кўрсаткич. Бу ёндашиш дастурдаги кичик хатолар асосида, дастурда колган хатолар аниқлашга асосланган. Бу ёндашиш қуйидаги тушунчаларга асосланган:

- мутациялар – дастурдаги кичик хатолар;
- мутантлар – бир-биридан мутациялари билан фарқланувчи дастурлар.

Мутацияли тестлаш усули – бу ишлаб чиқиладиган дастурга, сунъий ишлаб чиқилган мутант – дастурлар киритилади, сўнгра дастур ва мутантлар битта тестлар мажмуасида текширилади.

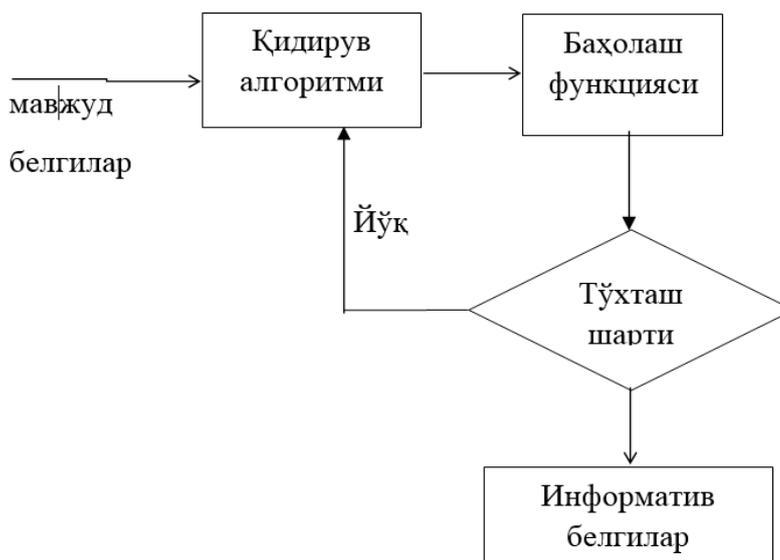
ҚЎЛЎЗМАЛИ МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАНИБ ОЛИШДА БЕЛГИЛАРНИ АЖРАТИШ ВА УЛАРНИНГ ИНФОРМАТИВЛИГИНИ АНИҚЛАШНИНГ АҲАМИЯТИ

Эргашев М.И. (ТАТУ ҳузуридаги Дастурий маҳсулотлар ва аппарат-дастурий мажмуалар яратиш маркази, кичик илмий ходим)

Пардаев Ш.Т. (Тошкент ахборот технологиялари университети, магистрант)

Қўлўзмаларни таниб олиш иши умумий таниб олиш доирасидаги энг мураккаб масалалардан биридир. Қўлўзмаларни таниб олиш дастлабки ишлов бериш, белгиларни ажратиш, классификация каби бир қанча босқичларни ўз ичига олади. Қўлўзмаларни таниб олишдаги асосий аҳамиятга эга факторлардан бири бу таниб олиш учун кирувчи намунанинг энг муносиб белгилар тўпламини ажратиш эканлигини ҳеч ким инкор қилмайди. Ушбу ишда худди шу босқич таҳлил қилинади. Қўлўзмаларни таниб олишда минимал классификация хатолигини берадиган тегишли белгиларни аниқлашда, юқорида зикри ўтган белгилар тўплами асосий рол ўйнайди. Классификация сифатини ошириш, ишлов бериладиган маълумот белгилар фазосининг ҳажмини кичрайтириш учун кўпгина технологиялар ишлаб чиқилган. Бундай технологиялар кўпинча белгиларни қисқартириш (feature reduction) дейилади ва белгиларни ажратиш (feature extraction) ва белгиларни танлаш (feature selection) деган икки қисмга ажратилиши мумкин [1, 2]. Бу мавзуда бир мунча тадқиқотлар олиб борилган ва чоп этилган.

Кўлёмаларни таниб олишда информатив белгиларни ажратиш техникаси классификация босқичи учун муносиб белгиларни аниқлаш учун хизмат қилади. Информатив белгиларни ажратишдан мақсад классификация жараёни учун ишлатиладиган белгилар сонини камайтиришдир. Бу иш умумий белгилар тўпламидан кераксиз ёки шовқин деб ҳисобланганларини чиқариб ташлаш билан амалга оширилади. Информатив белгиларни ажратиш белгилар тўпламидаги бефойда маълумотларни максимал даражада йўқотиш орқали бўлади. Бунда шундай йўл тутиш лозимки, йўқотиладиган белгилар танланишида классификация жараёнининг сифати пасаймаслиги керак. Информатив белгиларни ажратиш учта асосий босқичдан иборат: қидирув, баҳолаш, тўхташ.



1-расм. Информатив белгиларни ажратиш жараёнининг умумий схемаси

Оптимал ечимни топиш учун олдиндан танланган баҳолаш мезонига муносиб махсус қидирув усулларида фойдаланилади. Тўхташ шарти қониқтирилгунича қидирув амали қайтарилаверади.

Информатив белгиларни ажратиш масаласи бутун бошли белгилар тўпламидан энг яхши фарқлаш қувватини таъминловчи қисм тўпламни танлаб олишни кўзда тутлади. Кўпгина сабабларга кўра информатив белгиларни ажратиб олишнинг кучли тизими классификация жараёнининг асоси бўлиб хизмат қилади. Ўқитиш алгоритми қанчалик кучли бўлмасин агарда информатив деб танлаб олинган белгилар тўплами турли классларга тегишли намуналарни фарқлаш учун етарли маълумотларни ўзида мужассамлаштирмаган бўлса, у ҳолда олинган натижа қониқарсиз бўлади. Бошқа томондан қаралганда намуналарни ифодалашда қўлланилган белгилар тўпламининг ўлчами ўқитиш босқичидаги қидирувнинг кўламини белгилайди. Шундай экан кераксиз белгилар ҳамда шовқинлар қидирув вақтини узайтириб юборади ва бу жараёни мураккаблашишига сабаб бўлади.

У белгилар тўпламидаги N та информативлик даражаси юқори элементлар бўлса, баҳолаш функциясига кўра оптимал қисм тўпламни топиш жудаям мураккаблашиб кетади. Чунки қидирув кўламининг экспоненциал кўпайиши натижасида U дан $2N$ та қисм тўплам пайдо бўлади. Шунинг учун оптимал ечимга энг яқин ечимни топиш учун эвристик алгоритмлар зарур бўлади. Бу алгоритмлар белгилар қисмфазосининг танланиш стратегиясини ва ҳар бир танловнинг қанчалик яхши амалга оширилганини баҳоловчи функцияни талаб қилади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, классификация жараёнининг кадр-қиммати намуналарни ифодалашда фойдаланилган белгилар сони билан чамбарчас боғлиқдир. Тасвирни ифодалашда фақатгина энг муҳим белгилардан фойдаланиш лозим. Тажирибалар ҳам шуни кўрсатадики оригинал белгиларнинг кўп қисмини олиб ташлаш эвазига кўпгина хатоликлар баргараф этилади ва таниб олиш жараёнининг сифати ошади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Arif M., Hassan H., Nasien D., Haron H. A Review on Feature Extraction and Feature Selection for Handwritten Character Recognition // International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 6, No. 2, 2015, pp. 204-212.
2. Wang Z., Chu D., Zhao Q., Guibas L.J. Select informative features for recognition / In Proc. of 18th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2011.

ЎСИМЛИК ТУРКУМИ АНИҚЛАГИЧИ БОСҚИЧЛАРИНИНГ ТАНИБ ОЛИШ АЛГОРИТМЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ ҲАҚИДА

*Худайбердиев М.Х. (ТАТУ ҳузуридаги ДМ ва АДМЯ маркази, КИХИ)
Мамиева Д.З. (ТАТУ, магистрант)*

Бугунги кунда мамлакатимиз флорасидаги мавжуд ўсимликлар (турлар) ҳақидаги ахборотларни тўплаш, компьютерлар хотирасида сақлаш, таҳлил қилиш, янги топилган турларни таснифлаш масалаларини ҳал этиш янада долзарбдир. Замонавий компьютер технологияларининг кун сайин ривожланиб бориши ва улардан турли соҳаларда турли мақсадларда янада кенг фойдаланиш имкониятларини очиб бермоқда.

Ўсимлик турларини идентификациялаш масаласини уларнинг морфологик белгилари орқали ҳал этиш мумкин. Бу борада ботаниклар томонидан бу муаммони кўп йиллик илмий изланишлари ва тажирибалари асосида яратилган ўсимлик аниқлагичлари орқали аналитик ҳал этиб келинган.

Ботаника соҳаси олимлари ҳар йили маълум вақтларда ўсимликларни ўрганиш учун мамлакатимизнинг турли ботаник-географик районларига хизмат сафарини амалга оширадилар. Ўсимлик намуналарини дала шароитида ўрганиш кўп вақт талаб қилинганлиги боис, уларни гербарий кўринишида махсус гербарий лабораторияларига келтирилади. Гербарий намуналарини рўйхатга олиш учун ҳар бир гербарий варағида этикетка ёзилади. Бу этикеткага терилган санаси, жой номи ва координаталари, терувчи шахс (коллектор), аниқловчи шахс маълумотлари киритилади ва у муассаса нишони туширилган муҳр билан тасдиқланади. Бу ерда ботаниклар учун мавжуд муаммолардан бири – бу терилган гербарийларнинг турини аниқлаш ҳисобланади. Агар гербарий намунасининг тури аниқланмаган бўлса, этикеткада аниқловчи шахс катаги бўш қолдирилади. Баъзи гербарий намуналари узок йиллар давомида аниқланмаган ҳолатларни ҳам кузатиш мумкин. Бунинг асосий сабаблари сифатида – мутахассисларнинг етишмаслиги, вақт танқислиги, намуна ҳақида етарлича ахборотга эга бўлолмаслик, ханузгача ўтган асрнинг 70 йилларида ишлаб чиқилган ўсимлик аниқлагичларининг [2] янгиланмаганлиги каби сабабларни кўрсатиш мумкин. Тури аниқланган гербарий намунаси ҳақидаги маълумотлар CentralGerbariumUz.accdb маълумотлар базасига киритилади.

Ушбу муаммони тимсолларни аниқлаш усуллари ёрдамида ҳал этиш мақсадида ботаниклар томонидан кўп ўрганилган ўсимлик туркумлардан бири – лола (*Tulipa L.* – илмий номланиши) туркуми танлаб олинди. Тимсолларни аниқлашнинг усулларида эса

қисмий прецедентлик тамойилига асосланган баҳоларни ҳисоблаш алгоритмлари танлаб олинди [1].

Ҳозирги кунгача республикаимиз ўсимлик флорасида лола ўсимлигининг 34 та тури аниқланган бўлиб, уларнинг гербарийларини йиғиш 1908 йилдан бошланган ва Марказий гербарий лабораториясида сақланиб келмоқда. Мутахассислар томонидан ҳар бир лола тури бўйича тавсифлар шакллантирилган. Бу тавсифларда информацион (ахборот берувчи) ва классификацион (турини аниқловчи) характеристикалар жамланган. Баъзи ҳолатларда бундай тавсифлар тўлиқ ифодаланмаганлиги, гербарий намунасига зид келиши кузатилади.

Ўрта Осиё ўсимлик аниқлагичлари [2] манбасидан *Tulipa* L. туркуми аниқлагичи тузилиши ва ундаги аниқловчи калитларга ўтиш алгоритми ўрганилди. Бу манба ўтган асрнинг 70-йилларида ёзилганлиги сабабли сўнгги йилларда аниқланган янги лола турлари ҳақидаги калитлар келтирилмаган. Ўсимлик аниқлагичлари ботаника соҳасида билим даражалари турлича бўлган фойдаланувчилар учун мўлжалланган. Намуналар турларини аниқлашда савол-жавоб шаклидаги махсус дихотомик калитлардан фойдаланилади.

Масалан, 1-калитда уруғчи ипининг тукланганлигини аниқлаш сўралган. Агар у тукланган бўлса 2- калитга ўтилсин, акс ҳолда “+” ишораси қадамига ўтилади ва ҳ.к. Агар гербарий намунасининг танганган калит бўйича белгисининг қиймати кетма-кет мос келса, яқунда калитлар унинг турини кўрсатиб (аниқлаб) беради. Масалан, гербарий белгиси қиймати 1-расмдаги 4-калитга мос келса, унда у 41. *T. kaufmanniana* Rgl. турига тегишли эканлиги, акс ҳолда 42. *T. fendroma* Z. Botsch. турига тегишли эканлиги аниқланади. 41 ва 42 сонлари турларнинг тартиб рақамини билдиради [2].

Шундай бўлсада, намуналарни аниқлашга мўлжалланган интеллектуал тизимларга эҳтиёж юқори. *Tulipa* L. туркуми аниқлагичлари асосида дастурий восита ёки Интернет сайтини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ. Бу ёндашув орқали барча туркумлар доирасида аниқлагич тизимларни яратишга эришиш мумкин.

Бу масалани ҳал этишда тимсолларни аниқлаш йўналиши ғоясидан ҳам фойдаланиш мумкинлиги ҳам исботланган [3]. Бу ерда энг асосий муаммо таниб олиш усулини амалий соҳа масаласини ечишга мослаштиришдир.

Тимсолларни аниқлаш йўналишида гербарий намуналарини турлар бўйича таснифлаш учун барча турларни идентификацияловчи белгилар тўпламини аниқлаш талаб этилади. Бунинг учун ботаник олимлар томонидан бир туркумга оид турларни тавсифий белгиларини ажратиш масаласи ҳал этилиши лозим. Тимсолларни аниқлашнинг таснифлаш масаласида бир синфга (турга) тегишли бўлган объектлар (тур намуналарининг бошқа синфдан фарқлайдиган белгилар тўпини ажратиш масаласи муҳим ўрин тутаяди. Бундай белгилар дала шароитида янги ўсимлик турларини топишга, миллий флорани янги объектлар ҳақидаги маълумотлар билан бойитишга хизмат қилади.

Мутахассислар *Tulipa* L. туркуми бўйича 16 та таснифий белгилар ажратишди. Бу белгиларнинг қабул қилиниши мумкин бўлган қийматлари тўпламини аниқлаш учун гербарий намуналари, турларга оид ёзиб қолдирилган тавсифлар ва табиатдаги фотосуратларидан ҳамда *Tulipa* L. туркуми аниқлагичидан фойдаланилди.

Ҳар бир тур бўйича сақланаётган гербарий намуналарининг 16 та морфологик, идентификацион белгилар қийматларини аниқлаш жараёни анча мураккаб кечди. Бу ҳолатлар турлар ҳақидаги аниқ қийматларни олишга тўсқинлик қилиши тажриба-синовларда яққол кўринди. Ушбу туркумнинг ботаниклар томонидан аниқланган тавсифий белгилари ҳақида тўлиқ маълумотлар [3]да келтирилган.

Ўзбекистон флорасидан ҳозирги кунгача 34 та лола туркумининг 700 дан зиёд гербарий намуналари терилган бўлса, уларнинг жами 30 та тури бўйича жами 348 та гербарий намуналари 16 та таснифий белги бўйича аниқланиб DBTulipa.acddb

маълумотлар базасига киритилди. Бу маълумотлар бутун ва ҳақиқий сонлар, сўз ва жумлалар кўринишида келтирилган. Мутахассислар ёрдамида сифатий белгилар ранжирланди ва тартибли сонлар кўринишида ифодаланди. Масалан, “барг четининг тўлқинланиши” беглисининг сифатий қийматлари қуйидагича ранжирланди: “тўлқинланмаган” – 0; “кам тўлқинланмаган” – 1; “тўлқинланган” – 2; “жингалаксимон” – 3.

Тимсолларни аниқлашнинг баҳоларни ҳисоблаш алгоритмлари ёрдамида ўқитиш жараёни орқали тажриба-синов ўтказилди. Тажриба-синовда ҳар бир объектни синфларга тегишлилик даражалари қайта аниқланди. Бу ишдан шундай хулоса қилиш мумкин, ўсимлик дунёсидаги ихтиёрий турнинг морфологик белгиларини ажратиш ва улар асосида компьютерли қиёслаш вазифаларини амалга ошириш ҳамда таниб олувчи дастурий воситалар ёрдамида турларни дала шароитида тўғридан тўғри аниқлаш имконига эга бўлиш мумкин.

Ушбу иш Дастурий маҳсулотлар ва аппарат-дастурий мажмуалар яратиш маркази “Тимсолларни аниқлаш” лабораториясида А-5-004 “Ўсимликларни идентификациялаш ахборот-таниб олувчи тизимининг дастурий-алгоритмик таъминотини ишлаб чиқиш” амалий лойиҳасида амалга оширилмоқда.

Фойдаланилган адабиётлар

- [1] Журавлев Ю.И., Камилов М.М., Туляганов Ш.Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. –Ташкент: Фан, 1974. –124 с.
- [2] Введенский А.И., Ковалевская С.С. Tulipa L. – Тюльпан // Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1971. – Т. 2. – С. 94–109.
- [3] Худайбердиев М.Х., Хамроев А.Ш., Мамиева Д.З. Объектлар ҳақидаги ўқув ва назорат танланмаларини шакллантиришда баҳоларни ҳисоблаш алгоритмлари. Республика илмий-техник конференцияси: “Ахборот ва телекоммуникация технологиялар”. –Тошкент, 2016, 2-қисм. – 85-187 бб.

МЕТОДИКИ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

С. К. Тошев (ТУИТ, ассистент)

Х. К. Холиёрова (ТУИТ, студент)

Большие данные – это общий термин для обозначения процесса сбора данных таких объемов и многообразия, при которых их обработка с применением традиционных инструментов становится проблематичной. Трудности возникают при осуществлении захвата, сбора, хранения, поиска, совместного использования, передачи, анализа и визуализации данных. Тенденция больших объемов данных возникла благодаря возможности получения дополнительной информации в результате анализа отдельного большого набора связанных данных (в противовес анализу небольших наборов данных с таким же совокупным объемом).

Существует множество разнообразных методик анализа массивов данных, в основе которых лежит инструментарий, заимствованный из статистики и информатики (например, машинное обучение). Список не претендует на полноту, однако в нем отражены наиболее востребованные в различных отраслях подходы. При этом следует понимать, что исследователи продолжают работать над созданием новых методик и совершенствованием существующих. Кроме того, некоторые из перечисленных них методик вовсе не обязательно применимы исключительно к большим данным и могут с успехом использоваться для меньших по объему массивов (например, А/В-тестирование, регрессионный анализ). Безусловно, чем более объемный и диверсифицируемый массив

подвергается анализу, тем более точные и релевантные данные удастся получить на выходе.

A/B testing. Методика, в которой контрольная выборка поочередно сравнивается с другими. Тем самым удается выявить оптимальную комбинацию показателей для достижения, например, наилучшей ответной реакции потребителей на маркетинговое предложение. Большие данные позволяют провести огромное количество итераций и таким образом получить статистически достоверный результат.

Association rule learning. Набор методик для выявления взаимосвязей, т.е. ассоциативных правил, между переменными величинами в больших массивах данных. Используется в data mining.

Classification. Набор методик, которые позволяют предсказать поведение потребителей в определенном сегменте рынка (принятие решений о покупке, отток, объем потребления).

Cluster analysis. Статистический метод классификации объектов по группам за счет выявления наперед не известных общих признаков. Используется в data mining.

Crowdsourcing. Методика сбора данных из большого количества источников.

Data fusion and data integration. Набор методик, который позволяет анализировать комментарии пользователей социальных сетей и сопоставлять с результатами продаж в режиме реального времени.

Data mining. Набор методик, который позволяет определить наиболее восприимчивые для продвигаемого продукта или услуги категории потребителей, выявить особенности наиболее успешных работников, предсказать поведенческую модель потребителей.

Ensemble learning. В этом методе задействуется множество предикативных моделей за счет чего повышается качество сделанных прогнозов.

Genetic algorithms. В этой методике возможные решения представляют в виде `хромосом`, которые могут комбинироваться и мутировать. Как и в процессе естественной эволюции, выживает наиболее приспособленная особь.

Machine learning. Направление в информатике (исторически за ним закрепилось название `искусственный интеллект`), которое преследует цель создания алгоритмов самообучения на основе анализа эмпирических данных.

Natural language processing (NLP). Набор заимствованных из информатики и лингвистики методик распознавания естественного языка человека.

Network analysis. Набор методик анализа связей между узлами в сетях. Применительно к социальным сетям позволяет анализировать взаимосвязи между отдельными пользователями, компаниями, сообществами и т.п.

Pattern recognition. Набор методик с элементами самообучения для предсказания поведенческой модели потребителей.

Regression. Набор статистических методов для выявления закономерности между изменением зависимой переменной и одной или несколькими независимыми. Часто применяется для прогнозирования и предсказаний. Используется в data mining.

Sentiment analysis. В основе методик оценки настроений потребителей лежат технологии распознавания естественного языка человека. Они позволяют вычленив из общего информационного потока сообщения, связанные с интересующим предметом (например, потребительским продуктом). Далее оценить полярность суждения (позитивное или негативное), степень эмоциональности и проч.

Spatial analysis. Набор отчасти заимствованных из статистики методик анализа пространственных данных – топологии местности, географических координат, геометрии объектов. Источником больших данных в этом случае часто выступают геоинформационные системы (ГИС).

Наглядное представление результатов анализа больших данных имеет принципиальное значение для их интерпретации. Не секрет, что восприятие человека ограничено, и ученые продолжают вести исследования в области совершенствования современных методов представления данных в виде изображений, диаграмм или анимации.

Работа с большими данными не похожа на обычный процесс бизнес-аналитики, где простое сложение известных значений приносит результат: например, итог сложения данных об оплаченных счетах становится объемом продаж за год. При работе с большими данными результат получается в процессе их очистки путём последовательного моделирования: сначала выдвигается гипотеза, строится статистическая, визуальная или семантическая модель, на ее основании проверяется верность выдвинутой гипотезы и затем выдвигается следующая. Этот процесс требует от исследователя либо интерпретации визуальных значений или составления интерактивных запросов на основе знаний, либо разработки адаптивных алгоритмов «машинного обучения», способных получить искомый результат. Причём время жизни такого алгоритма может быть довольно коротким.

ТАНИБ ОЛУВЧИ ДАСТУРИЙ МАЖМУАДА ОБЪЕКТГА ЙЎНАЛТИРИЛГАН ДАСТУРЛАШ ТАМОЙИЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

*Камилов М.М. (ТАТУ ҳузуридаги ДМ ва АДМЯ маркази, лаборатория мудири)
Ҳамроев А.Ш. (ТАТУ, катта ўқитувчи)*

Таниб олувчи дастурий мажмуанинг (ПРАСК) функционал тузилмаларини алгоритмик тўлдириш мақсадида турли таниб олиш алгоритмлари имкониятларидан кенг фойдаланиш мумкин. Бундай алгоритмлари орасидан таниб олиш масалаларини ечувчи мақбул алгоритмни излаб топишдан иборат. Бунинг учун эса усул параметрларининг энг мақбул қийматларини аниқлаш талаб этилади. ПРАСКда назарий натижаларни синовдан ўтказиш мақсадида тест маълумотлар базалари асосида объектларни ўқитиш ва таснифлаш жараёни ўтказилади ҳамда модели ҳисоблаш тажрибаси натижалари муҳокама қилинади [1,2].

Таниб олувчи дастурий мажмуанинг ривожланиши давомида унинг таркибига кўпгина усуллар ва алгоритмлар киритиб борилди. Шундай бўлсада, ПРАСК мажмуаси бугунги кунда ривожланиб бораётган объектга йўналтирилган дастурлаш (ОЙД) тамойиллари асосида яратилмаган.

Ушбу маърузада таниб олувчи дастурий мажмуа ПРАСКни такомиллаштириш мақсадида предмет соҳа масаласини моделлаштиришда объектга йўналтирилган дастурлаш тамойилларидан фойдаланиш масаласи қаралади. Бугунги кунда дастурлаштириш соҳасида ривожланиб бораётган объектга йўналтирилган дастурлаш йўналишининг “синф-объект”, “синфларда ворислик”, “инкапсуляция”, “полиморфизм”, “абстракция” каби тамойилларидан таниб олиш ва таснифлаш масалаларини лойиҳалаштиришда фойдаланиш долзарб масалалардан ҳисобланади. Унинг долзарблигини бугунги кундаги дастурий маҳсулотларнинг процедурали дастурлаш орқали яратилган версияларининг замонавий объектга йўналтирилган дастурлаш орқали яратилаётганлиги билан ҳам исботлаш мумкин.

Таниб олувчи дастурий мажмуа (ПРАСК) қисмий прецедентлик тамойилига асосланган баҳоларни ҳисоблаш алгоритмлари орқали амалга ошириладиган таниб олиш масалаларини ечишга мўлжалланган. Таниб олишнинг асосий масаласи бўлган таснифлаш (classification) масаласида таниб олинаётган объектни у ёки бу синфга тегишли

эканлигини аниқлашдан иборат. Бунинг учун бир жинсли бўлган объектлар тўпламидан иборат ўқув танланма ҳамда уларни характерловчи таснифий белгиларидан фойдаланилади. Таниб олиш алгоритмлари қиёсланаётган объектларнинг ўзаро яқинлигини уларнинг мос белгилари яқинлиги асосида аниқлашни амалга оширадilar.

Бугунги кунда таниб олувчи дастурий мажмуанинг бир қатор версияларининг ишлаб чиқилган бўлиб, жумладан, ПРАСК-1, ПРАСК-2, ПРАСК-2М деб номланган. Ушбу мажмуалар ЭХМнинг дастурий-техник ва алгоритмик таъминоти ривожланишига мувофиқ равишда такомиллаштирилиб борилди. Унинг дастлабки ПРАСК-1 версияси ўтган асрнинг 70-йилларининг охирида Алголь дастурлаш тилида ишлаб чиқилган [2] бўлиб, узоқ йиллар фойдаланилди. Мажмуанинг ПРАСК-2 версияси 2010-2015 йилларда Visual Basic процедурали дастурлаш тили Microsoft Visual Basic 6.0 муҳитида яратилди.

Мажмуанинг сўнгги ПРАСК-2М версияси объектга йўналтирилган замонавий дастурлаш тили Javaнинг Netbeans муҳитида JavaFX, Swing, AWT, FXML технологияларидан фойдаланиб ишлаб чиқилмоқда. Ушбу мажмуа очик тизим ҳисобланиб, унинг таркибига Javaда яратилган қўшимча модулларни қўшиш ва улардан фойдаланиш мумкин. Ушбу иш орқали турли предмет соҳаларнинг таниб олиш масалаларини ечишда объектга йўналтирилган синфларни (class) яратиш ҳамда улардан кейинчалик таниб олиш масалаларини ечишда фойдаланиш мақсад қилинган.

Қуйидаги 1-жадвалда тимсолларни аниқлаш ва ОЙД йўналишларида бир хил маъноси, ўхшаш терминларнинг қиёсий таҳлили келтирилади.

1-жадвал

Терминларнинг қиёсий таҳлили

Терминлар	Тимсолларни аниқлашда	Объектга йўналтирилган дастурлашда	Таҳлилий мулоҳаза
Синф	Предмет соҳа бир туркумга оид объектларнинг тегишли бўладиган синфлари (гуруҳлари) рўйхатини ифодалайди	Предмет соҳа бир туркумга оид объектларнинг характеристикалари, улар устида бажариладиган усуллар ва хоссаларни ягона 'class' да умумлаштиради ҳамда объектлар яратишга хизмат қилади	ўқув танланмада келтирилган барча синфларни умумий синфи сифатида қараш мумкин. ОЙДдаги синф тушунчаси 'class' деб ёзиб олинган
Объектлар	Предмет соҳанинг реал объектини ифодалайди	реал объектни 'class' орқали яратилган объектини (objects) ифодалайди	ўзаро яқин тушунчалар
Белгилар	объектларни характерловчи хусусиятлар	синф майдонлари (fields) деб аталади	ўхшаш тушунчалар – объектни тавсифлашга хизмат қилади
Усуллар	Тимсолларни аниқлаш усулининг назорат объектларини у ёки бу синфга тегишли бўлишини аниқлашга хизмат қилувчи барча функциялари	class таркибида тимсолларни аниқлаш усули, ва уларнинг параметрларини аниқлашга мўлжалланган усуллар (methods)ни ифодалайди	ўхшаш тушунчалар, аммо ОЙДда кўплаб қўшимча усулларни яратишга тўғри келади.

Тимсолларни аниқлаш масалаларини ечишда БХАнинг математик формалар орқали шакллантирилиши орқали назарий маълумотларга эга бўлинган, ОЙД тамойиллари орқали эса Javaда ушбу назарияни дастурий маҳсулот сифатида шакллантиришда мантикий фикрлаш, тўғри алгоритмик таъминот асосида ‘class’лар яратиш ҳамда фойдаланувчининг қулай, тушунарли интерфейсини яратишдек техник мураккабликдаги вазифаларни амалга ошириш лозим.

Мисол сифатида ПРАСК-2да “*Tulipa L.*” (Ўзбекистон флорасида ўсувчи лола ўсимлиги) туркуми намуналарининг турлари бўйича таснифлаш масаласини қарайлик. Унда эталон жадвал маълумотларини $T_{n+1 \times m}$ массивига ўзлаштирилади ҳамда БХА асосида яратилган функциялар ёрдамида таснифлаш масаласи ҳал этилади.

ПРАСК-2Мда эса $T_{n+1 \times m}$ массивининг ўрнига майдонлари қуйидаги кўринишда шакллантирилган class TulipaL яратилди:

```
public class TulipaL {
    private int TR;
    private String Species; // турнинг номланиши
    private float Height; // гул бандининг баландлиги
    private String OpushTsvet; // гулбанднинг тукланиши
    private byte KolList; // баргларининг сони
    private String VolKrayList; // Барг четининг тўлқинланиши
    private String OkaymList; // Барг хошияси (хошияланиши)
    private byte KolSvetkov; // гулларининг сони
    private String OkraskaSvetkov; // гулининг ранги
    private String OkaymPyatna; // гул кўрғонининг тубидаги доғининг ранги
    private String OpushKonchik; // гултожибарг уч қисмининг тукланиши
    private float DlinaTichinki; // чангчининг узунлиги
    private String OpushNitiTichinki; // чангчи ипининг тукланиши
    private String SvetZavyazi; // уруғчининг ранги
    private String OpushObolLuk; // пиёз қобиғининг тукланиши
    private String OkraskaPokrChesh; // пиёз қобиғининг ранги
    private String KonsistensiyaObol; // пиёз қобиғининг қаттиқ-юмшоқлиги
    private float ProdoljObolLuk; // пиёз қобиғининг давомийлиги узунлиги
}
```

Бундан ташқари class TulipaL таркибида конструкторлар, майдонларнинг қийматларини олувчи (get) ва ўрнатувчи (set) усуллар, майдонларни қиёслаш усуллари, сонли майдонларнинг статистик маълумотларини аниқлаш усуллари яратилган. Ўқув ва назорат танланма объектлари массиви яратилади. Объектлар массивига MySQLда яратилган маълумотлар базасидаги майдонларга мос маълумотлар ўзлаштирилади.

БХА асосида таниб олишнинг ўқитиш ва таснифлаш масалаларини ечиш учун алоҳида class AVO яратилган. Айни пайтда ушбу class компоненталарини шакллантириш ва модификациялаш устида иш олиб борилмоқда.

Фойдаланилган адабиётлар

- [1] Журавлев Ю.И., Камилов М.М., Туляганов Ш.Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. –Ташкент: Фан, 1974. –124 с.
- [2] Камилов М.М., Хамроев А.Ш. Архитектура и основные структурно-функциональные блоки программно-распознающего комплекса частичной прецедентности. Научно–технический журнал. “Химическая технология. Контроль и управление”. – Ташкент, 2014, № 4. - С. 49-58.

- [3] Худайбердиев М.Х., Хамроев А.Ш. Мингликулов З.Б. Ўсимлик турларининг белгилар фазосини шакллантирилиши // Современное состояние и перспективы применения информационных технологий в управлении. Доклады Республиканской научно-технической конференции. – Тошкент, 2015. – С. 375-379.

CREATE A SOFTWARE DEMO PRESENTATION THAT WOWS PROSPECTS: 5 MISTAKES TO AVOID

S.I.Khonturaev (TUIT of Fergana branch, senior lecturer)

"Most demos take 20 minutes or 40 minutes or - God help you - longer to get to the point" says Peter Cohan, Founder and Principal of The Second Derivative, a company that helps organizations such as Ariba and Business Objects improve the success of their business software demos.

Whether you're creating a demo to teach your sales force about a new product or for their use in the field, most marketers fall into the pit of five worst practices that leave viewers snoring.

1. Presenting a linear demo from beginning to end
2. Failing to focus on customer needs
3. Showing feature after feature
4. The one-demo-fits-all practice
5. Death by corporate overview

So, how do you put together a demo that works? Here are some presentation notes from Cohan.

Move your corporate overview to the very end. Do your presentations start with "First, let me tell you a little about us"? Then ruthless editing is in order. First you have to establish credibility as a trusted resource by providing info that's incredibly relevant and interesting to the prospect.

So, the demo should begin with the sales situation, not the corporate overview. Save that for the end as icing on the cake.

Once you have shown that you have capabilities that can help the customer address their business issues, then the customers will begin to ask questions about your company and the corporate overview slide will be relevant.

Start with a five-point intro slide by persona

If it's not about your lovely corporate overview, who is the demo about? The viewer of course. Cohan recommends you research the end demographic (your most likely buyer) carefully and then create a powerful slide that addresses that persona directly.

The point of this slide is to quickly say, "We understand the specific pain you are in, and we can help you solve it." It's a head-nodder and trust-builder that then leads to more detailed slides explaining the details.

If you have more than one type of buyer (different industries, size companies or job functions) create one of these slides for each to be used by sales as needed. This immediately personalizes the presentation and assures the prospect it's not a generic one-size-fits-all demo.

The five points to be included on each persona slide are:

1. Title and industry. If this is a demo to your sales force, show the title and industry of their highest quality prospect.

2. Most critical business issue (your product can help with). Example: Concern about achieving forecasted revenues.

3. Quick reasons for the problem. Example: Forecast data sits in local, regional spreadsheets, requiring hours of manual "roll-up" work from reps, regional heads and administration staff each time the forecast is updated.

4. Specific capabilities needed to solve problem. Example: A way to aggregate the disparate data and generate up-to-date reports, on demand, right from the VP Sales' laptop computer.

5. Delta/ROI. Example: 18 person-days saved each time the forecast is updated. Note: This can be replaced by an actual client's case study result, if you have one to share that's highly relevant for that particular persona.

Next, show an actual result

Now that you've gained some interest in the demo, show the viewer what they stand to gain if they continue.

If your audience is your sales team, show them projected sales. Example: We expect to sell 200 licenses to our new Forecaster product, plus services, for a total order of \$575,000.

If it's not a brand new product, and you have real sales figures, amend the language to say, "We sold..." rather than "We expect to sell."

"Product managers are in two forms of competition," says Cohan. "They're competing with other vendors, but they're also often competing for share of mind with other product managers." When a sales person has three or four product lines to sell, they're going to sell the ones that are easiest to sell and that generate the biggest margin. Build the perception that selling your product is going to make them successful.

If your audience is actual prospects, show them the end deliverable product as an illustration. This doesn't mean showing them each step of how to use your software -- quite the reverse in fact. Start by showing them the best final feature of the software as it delivers the information the prospect wants.

In the above case, the end deliverable might be an excel spreadsheet that is an actual, rolled-up sales forecast complete with information by regions, sales reps, etc.

Note: Sometimes this slide is even more effective if you bring an actual piece of paper (when applicable) to hold in your hand. If your meeting is in person, hold up the printout of the actual sales forecast. "What you're looking at here is the rolled-up forecast complete with forecasts by regions and sales reps. And you can produce this from your computer in a few clicks. Are you interested in seeing how to do this?"

If you've taken the right angle on the high-probability sales situation, says Cohan, the audience will not only say "Yes," they'll say, "Yes, please."

Keep clicks to a minimum. Once you've shown the end-deliverable, use the software to show, in as few clicks as possible, how you got there. Do not use this step to show all the features of the software and all the wonderful things it can do. Instead, continue honing in on the single most important factor: the end deliverable.

Critical: With every single extra click you will lose some of your audience's interest. Software demos are a lot like ecommerce shopping carts where with each additional page a shopper has to go through, there's a higher abandonment rate.

So, once you've honed your demo to the minimum clicks, count them and rethink. Is there a click you could lose? Often you'll find you can cut even more of them.

Make detailed Q&A 75%-80% of your demo time

Now is the opportunity to show off all the features. If you've gotten to the key deliverable of the software within a short amount of time (five to 10 minutes), you will have excited your audience and they will be ready to ask questions, such as:

- Can you sort that by state?
- Can you filter out all the reps who haven't made their quota?
- Can you change the headers to blue?

You can answer their questions by showing them how to do it, simultaneously showing off the features of the software. This allows you to peel back from the end deliverable to reveal the layers of complexity depending on the audience depth and level of interest.

You may wind up creating many slides for this time that are not used or that are used in a very different order than you had anticipated. In effect, you've given the demo driving wheel over to the prospects. And, if you've done a good job of setup with the intro, they're loving it.

APPLYING BIG DATA WITHIN BUSINESS PROCESSES

S. K. Toshev (TUIT, assistant teacher)

H. K. Kholiyorova (TUIT, student)

Big data is becoming one of the most important technology trends that has the potential for dramatically changing the way organizations use information to enhance the customer experience and transform their business models. Big data is not a single market. Rather, it is a combination of data-management technologies that have evolved over time. Big data enables organizations to store, manage, and manipulate vast amounts of data at the right speed and at the right time to gain the right insights. The key to understanding big data is that data has to be managed so that it can meet the business requirement a given solution is designed to support. Most companies are at an early stage with their big data journey. Many companies are experimenting with techniques that allow them to collect massive amounts of data to determine whether hidden patterns exist within that data that might be an early indication of an important change.

After it is gathered and analyzed, big data will provide insights into existing challenges and also open the door to solving new problems. While organizations see the potential for leveraging big data to solve many previously unsolvable problems, the process comes at a cost. New types of data will need to be added into the environment. Also, new kinds of analysis will emerge to help understand the implications of big data and how it relates (or doesn't relate) to existing data. Finally, new technologies will need to be employed to address the requirements of big data.

Understanding some of the economics of big data, especially how to implement and integrate big data in your environment, will decide:

- What is the best use of big data for organization?
- How can you create a flexible, cost-effective big data implementation?
- How do you get going with big data?
- How do you minimize the disruption of a disruptive technology?

The business analysts will need to consider augmenting their ranks with data scientists. This can be accomplished with consulting relationships in the startup phases, but should transition to permanent staffing as the direction and benefits become more clear. A single data scientist is not likely to be the answer unless you are in a small- to medium-size enterprise or organization. The most leverage will be realized by creating a team of data scientists who are charged with discovering big data sources, analytical processes, and business process impacts.

Enterprise Data Management (EDM) is an important process for understanding and controlling the economics of data in your enterprise or organization. Although EDM is not required for big data, the proper application of EDM will help to ensure better integration, control, and usability of big data.

Many ambitious organizations always seem to need the latest and greatest technologies immediately. In some situations, an organization can demonstrate that the availability of important big data sources can lead to new strategies. In these cases, it makes sense to create a strategy and plan. It is a mistake to assume that big data adoption and implementation are a defined project. The adoption of big data has broad implications for the company's overall data management strategy. So, independent of some of the other factors involved, the time required to

design your big data solutions should be clearly noted on any road map. In addition, the design tasks should never be glossed over or eliminated. Doing so will reduce the value of any big data initiative. For example, new data sources may need to be acquired. New equipment and software may be required. In addition, you may need to sign up for cloud services. These services need to have the service level and security guarantees that conform to your company's requirements.

Because the introduction of big data into your environment is a necessity, you must be able to answer the questions "How much data do you need?" and "How fast do you need to analyze it?" The answers will provide a context for the design, implementation, and testing phases of your road map. For example, if you expect to need to gather 200GB of data and only keep it until your analysis is complete, you should expect to set up this big data solution in two to four weeks. On the other hand, if you expect to require 2 petabytes of initial data, with a growth projection of 0.5 petabytes per month, and you need to keep all the data for years, you should plan on an implementation taking several months. In either case, if you need to perform the gathering and analysis in or near real time, you should expect your implementation time to increase by 50 percent.

Most companies and organizations have IT teams that follow prescribed development processes and practices. Some of these development methodologies are well suited to big data implementations, while others, sadly, are not. Big data projects are best suited for an agile and interactive development process. Iterative methodologies use short time cycles with rapid results and constant user involvement to incrementally deliver a business solution. Therefore, it is not surprising that an iterative process is the most effective development methodology for big data implementations.

Getting the right skill sets for any project is another challenge. Often the most sought-after individuals are stretched thin across several initiatives. Big data skills are somewhat nascent as the market evolves. Over time, you will find more training and more qualified professionals. In the meantime, the best practice is to identify and acquire some data science skills for design and planning, Hadoop and NoSQL skills for implementation, and parallel/cluster computing skills for operations. You can also test products and build skill by conducting a pilot or proof-of-concept implementation in a cloud environment. Getting these skills in-house as quickly as possible will help to ensure success with your big data adoption.

ТАСНИФЛАШДА МЕТРИК АЛГОРИТМЛАРНИНГ СИФАТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ ҲАҚИДА

*Худайбердиев М.Х. (ТАТУ ҳузуридаги ДМ ва АДМЯМ, катта илмий ходим)
Алимов И.А. (ТАТУ, магистр)*

Фан-технологиянинг жадал ривож тобора ортиб бораётган маълумотлар базасини интеллектуал таҳлил қилишга имкон бермоқда. Ўз навбатида йирик ҳажмдаги маълумотларни (Big Data) синфлаштиришни янги масалаларини юзага келишига сабаб бўлмоқда. Йирик ҳажмдаги маълумотлар базаларидан объектлар ўхшашликларини жуфт-жуфт билан қиёслаш баҳолари орқали дастлабки маълумотларни таҳлил қилишни такомиллаштиришга зарурат кескин ортиб бормоқда.

Бундай масалаларни ҳал қилишда тимсолларни аниқлаш усулларини янги модификацияланган вариантларини ишлаб чиқишга тўғри келади. Бунинг учун мавжуд алгоритмларни параметрларини созлаш ёки янги параметрларни киритиш ёрдамида алгоритмлар моделлари бойитилади ва бу жараён куйидаги босқичлардан иборат бўлади:

1. Белгилар вазнларини аниқлаш орқали фаол белгилар қисм тўпламини ажратиш олиш. Одатда амалий масалаларда метрикаларни киритишни аниқ устувор усули

мавжуд эмас. Ҳар бир амалий масала метрикани киритишда ўзига хос локал ёндошувни талаб қилади. Агар объектлар белгилар тўплами билан тавсифланса, у ҳолда метрика учун алоҳида белгиларга мос бўлган элементар метрикаларни чизиқли комбинациялари сифатида куриш мумкиндир. У ҳолда чизиқли комбинациялар коэффициентлари (метрикалар вазни) ўқув танланма бўйича сошлаш учун қўшимча параметрлар киритиш орқали амалга оширилади.

2. Объектлар вазнларини жорий қилиш орқали уларни фаоллик даражаларига ажратиш. Ўқув танланма объектлари назорат объектларни синфлаштириш нуқтаи - назаридан турли даражадаги приоритетга эга бўлади. Ўқув танланма таркибида халақитли объектларни мавжудлиги таснифлаш хатолиги ортиб кетишига ва алгоритмнинг натижалари сифатини ёмонлашиб кетишига олиб келади. Бундан кўринадики, синфлаштиришда иштирок этувчи ўқув танланма таркиби халақитли объектлардан деярли тозаланган бўлиши зарур. Умумий ҳолда танланмадаги объектларни ўз вазнларини орқали турли градацияга ажралади. Мазкур градациялардан бирини танлаш синфлаштиришни маълум бир даражада тўғри амалга оширилади.

3. Объектларни филтрлаш орқали таянч ўқув танланмани ажратиб олиш. Ўқув танланмадан олиб ташланувчи объектлар миқдори маълум бир чегарадан ортиб кетмаслиги керак. Ҳозирда вужудга келаётган амалий масалаларда маълумотларни йирик ҳажмга (Big Data) эга эканлигини инобатга олиб, ўқув танланма таркибини фаол бўлган объектлардан тузиш зарур. Бундай ҳолда юқорида айтиб ўтганимиздек, синф марказларига нисбатан объектларни турли масофаларда жойлашганлигини ҳисобга олиб, табақалашган синфни марказ табақада ётувчи объектларни ажратиб олинади. Бу табақада ётувчи объектлар таянч ёки фаол объектлар сифатида ўқув танланмани ташкил қилади. Бундай ўқув танланмани прецедент деб юритилади.

Юқорида келтирилган маълумотлардан келиб чиққан ҳолда синфлаштиришда зарур бўлган таянч объектларнинг муқобил қисмтўпланини ажратиш долзарб масала ҳисобланади.

Ушбу ишда синфлаштиришни метрик алгоритмларидан бири бўлган яқин қўшнилардан фойдаланган ҳолда танланмадаги объектларни филтрлаш масаласи кўриб чиқилади. Таянч объектларни танлаш учун компактлик профилларини табақаларга ажратиш орқали таҳлил қилишга асосланган умумлашган имкониятга эга комбинатор баҳолашлардан фойдаланилади. Бу жараёни амалга ошириш учун қуйидагича масалаларни ечиш талаб этилади:

- Таянч объектларни қисмтўпланини танлаш учун умумлашган комбинаторик баҳолаш гипотезиясини текшириш.
- Компактлик профилларини табақалаштиришга асосланган таянч объектларни танлаш алгоритминини ишлаб чиқиш.
- Таянч объектларни танлашда эвристик усуллардан фойдаланган ҳолда модел масалаларда синов тажрибаларини ўтказиш.

Бош тўпландан таянч объектларни қисм тўпланини ажратиб олишни икки ёндошуви мавжуд: таянч объектлар метрикаларини синтез қилиш ва тўпланини қисм тўпламларга ажратиш. Ушбу ишда иккинчи ёндошувга тўхталамиз. Бунда таянч объектлар қисмтўпланиларидан иборат ўқув танланмадан фойдаланиш орқали тимсолларни таниб олиш сифатини яхшиловчи алгоритм олинади.

Бу масалани ечиш учун k яқин қўшнилар алгоритмларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Юқорида айтилганидек, ҳар бир синф ўзининг табақалашган ўқув танланмасига эга. Уларнинг марказида таянч қисм тўплани мавжуд бўлган ҳолда ҳар бир табақа ўз чегараси эга бўлади.

Дастлабки ўқув танланмада объектлари сони M , биринчи синф объектлари сони m_1 , иккинчи синф объектлари сони эса m_2 бўлса, у ҳолда ўқув танланманинг мумкин

бўлган вариантлари ҳар бир синф учун биттадан прецедент бўйича $m_1 \cdot m_2$ га тенг бўлади.

Ҳар бир S_j^l объект белгиланишга эга, бу ерда j -ўқув танланмадаги объектнинг рақами бўлса, l -синфни рақами, ($l = 1, \dots, L$). Ҳар бир синф ўз ўқув танланмасидаги объектлар масофага нисбатан ўсиш тартибида тартибланади. Бу жараён куйидаги шартни қаноатлантириши зарур:

Шундай қилиб, таянч объектлар тўплами дастлабки ўқув танланмадан ажратиб олинади ва таснифлашни беҳато амалга ошишини таъминлайди. Таянч объектларни танлаб олишнинг мураккаблиги ҳар бир синф прецедентлари тузилиши бошқа синфларни таянч синфлар сифатида сараланганлигига боғлиқ бўлишидан иборатдир. Бундан масаланинг умумий ҳолда муқобил ечими барча вариантларни кўриб чиқиш тўлиқ перебор орқали амалга оширишни талаб қилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, табақаланган ўқув танланмадаги таянч объектлардан синфлаштиришда фойдаланишни учта жиҳати мавжуд: биринчиси таниб олиш сифатини оширса, иккинчиси сарфланувчи вақтни камайтиради, учинчиси эса машина хотирасини тежашга имкон беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Камилов М.М., Худайбердиев М.Х., Хамроев А.Ш. О подходе к решению задачи формирования активных признаков для распознавания одного рода объектов растительного мира. Журнал "Проблемы вычислительной и прикладной математики". Ташкент, 2016, №3. С.44-49.
2. Худайбердиев М.Х. Анализ активности признаков в процессе распознавания одного вида флоры. Научно-технический журнал. "Химическая технология. Контроль и управление". – Ташкент, 2016. № 4. С. 81-85.
3. Худайбердиев М.Х., Хамроев А.Х., Мамиева Д.З. Объектлар ҳақидаги ўқув ва назорат танланмаларини шакллантиришда баҳоларни ҳисоблаш алгоритми. Республика илмий-техник анжумани: "Ахборот ва телекоммуникация технологиялари муаммолари". - Тошкент, 2016 йил 10-11 март. – 185-187 бб.

СПОСОБЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММ

Я.У. Мустапакулов (ТАТУ), С.А. Ибрагимов (ТАТУ)

Рассматриваются возможности визуальной технологии программирования нового поколения в процессе обучения программированию. Обосновывается использование Р-схем как для записи алгоритмов, так и для записи программ по спецификации алгоритма.

Кто обладает знаниями, тот и должен формализовать алгоритм этих знаний. В свое время Н. Вирт (автор языка Паскаль) утверждал, что Паскаль должен быть первым языком, с которого следует начинать изучение программирования. Это действительно так, если начинать изучение программирования с языка программирования высокого уровня. Однако сегодня ситуация изменилась: появились визуальные и графические языки, которым, по мнению многих авторов, принадлежит будущее. Так как в любой программе главное – это алгоритм, то, записав его в наглядной графической форме, например, в виде Р-схемы (базис алгоритма), далее уже не принципиально операторами какого языка программирования будут нагружены дуги этого базиса. Поэтому начинать изучение алгоритмизации и программирования в системе образования (на любом уровне) целесообразно с визуальных языков.

Это утверждение можно обосновать и по-другому. Критерий хорошего понимания требует, чтобы форма записи алгоритма была максимально удобной и ясной. Чтобы создать подобную легкость, нужны понятные визуальные формы записи алгоритма. Чем понятнее запись алгоритма, тем легче найти дефекты в нем. Ведь чем больше ошибок будет обнаружено при визуальном анализе алгоритма, тем больше вероятность, что в программе их останется меньше. Кроме того, понятная визуальная форма записи алгоритма проще для объяснения сути алгоритма другому заинтересованному лицу и более удобна для изучения.

К тому же все без исключения известные языки программирования слишком сложны для обычного человека (непрофессионального программиста), чтобы записывать на них алгоритмы. Поэтому базисом может стать визуальный графический язык, каким является язык Р-схем. Любой специалист сможет выполнять алгоритмизацию своих профессиональных знаний самостоятельно, без помощи программистов. Рисовать свои мысли в виде наглядных и точных Р-схем – основа дальнейшей работы. С их помощью достаточно легко и быстро, затратив минимум усилий на изучение, решать любые задачи, в том числе создавать программные системы.

Визуальная спецификация алгоритмов и программ. Мысль визуализации алгоритмов сама по себе не нова. Самый первый способ визуализации алгоритмов практически появился с возникновением программирования – это старые добрые блок-схемы. И хотя эта форма записи алгоритма используется и сейчас, в частности в школьном курсе информатики, однако она не лишена некоторых недостатков. Например:

- Отсутствие явных ограничений на правила перехода в блок-схемах приводит к тому, что в них не всегда можно явно выделить базовые алгоритмические конструкции, т. е. алгоритм, записанный в виде блок-схемы, может не соответствовать требованиям структурного программирования.

- При составлении блок-схем надо внимательно следить за структурностью алгоритма, т. е. блок-схема произвольного алгоритма должна быть композицией схем основных алгоритмических конструкций, в противном случае программирование подобного алгоритма будет затруднено.

- Обозримыми являются блок-схемы только для небольших алгоритмов.

- На практике в качестве исполнителей алгоритмов используются специальные автоматы, в частности, компьютеры. Поэтому алгоритм, предназначенный для того или иного исполнителя, должен быть записан на языке, «понятном» ему, т. е. на языке программирования. Поэтому неизбежно приходится переводить графическую форму записи алгоритма в текстовую форму программы.

Известно несколько идей использования «графических языков» высокого уровня, которые непосредственно преобразуют графический алгоритм в графическую программу. Для сравнения рассмотрим два визуальных языка. Первый – это язык Дракон-схем, второй – язык Р-схем.

Дракон-схемы есть не что иное, как правильно составленные блок-схемы. Поэтому отмеченные выше недостатки блок-схем сохраняются и в Дракон-схемах.

Графический язык Р-схем сконструирован специально, чтобы осуществить плавный переход от алгоритма, представленного в виде двумерной картинке, к двумерной программе. При этом базис алгоритма и программы не изменяется. И таким базисом является сама Р-схема, а не нагрузки ее дуг.

На практике приходится сталкиваться со случаями, в которых структурное программирование может приводить к плохому выражению алгоритмической логики. Такие случаи характерны в первую очередь для алгоритмов управляющего и событийного характера.

Рассмотрим пример 1, в котором реализуется последовательность действий, чередующаяся проверками успешности их выполнения. Результатом такой проверки могут быть два исхода – успех и отказ. Ситуация типична для многих управляющих алгоритмов. Сначала приведем фрагмент записи алгоритма на визуальном языке Дракон (рис. 1, а). Далее на рис. 1, б показан вариант текстовой записи алгоритма в структурном стиле, где пришлось трехкратно продублировать действие – «отказ от пуска». И наконец, на рис. 1, в показано, как можно обойтись без дублирования путем введения явной переменной состояния.

На рис. 1, г приведена запись этого же алгоритма в виде Р-схемы, где для «структуризации» будущей программы явно дублируется соответствующее действие, а на рис. 1 д явно показан переход в конец алгоритма с помощью return, что не запрещено в рамках современного стиля программирования.

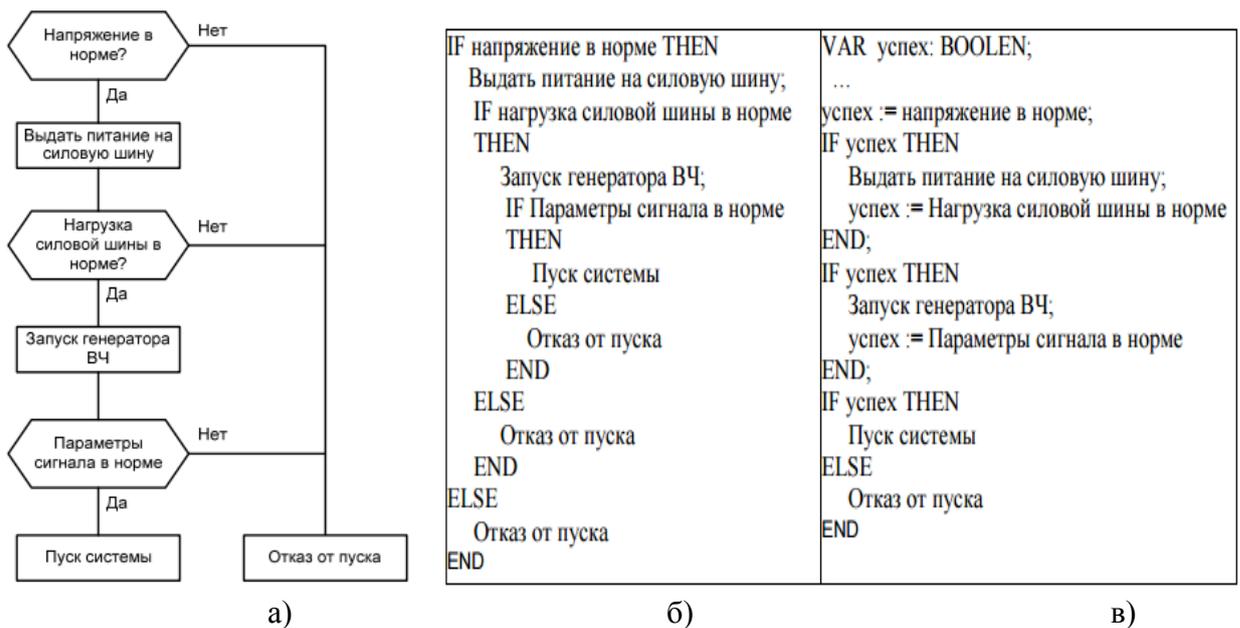


Рис. 1,а,б,в. Дракон-схема

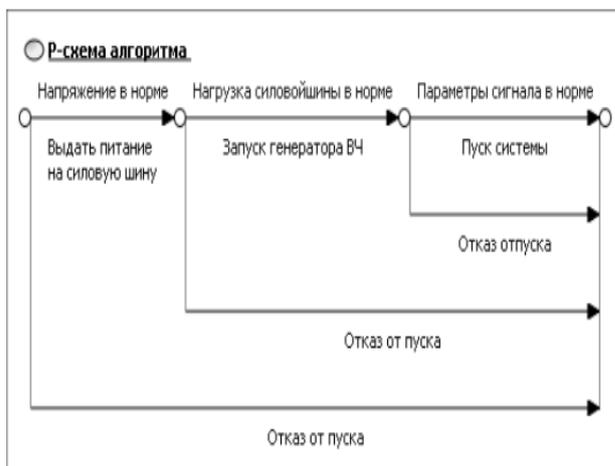


Рис. 1,г. Р-схема алгоритма

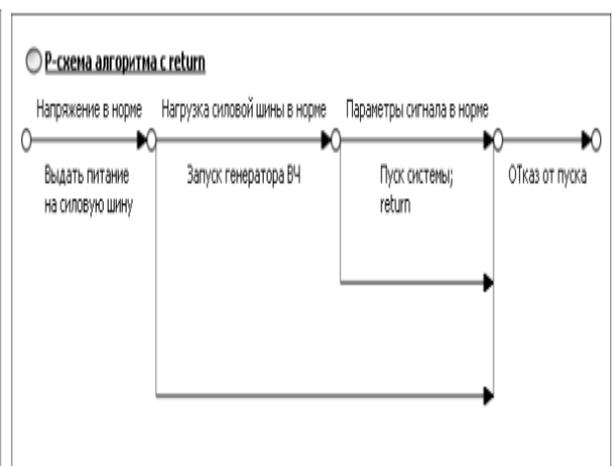


Рис. 1,д. Р-схема алгоритма с использованием return

Визуальная Р-схема (см. рис. 2, в) показывает переход на конец цикла с помощью return. В записи явно показаны возможные исходы: первое условие истинно, второе не вычислялось; первое условие ложно, второе истинно; наконец, оба условия ложны, – происходит переход к следующему состоянию и далее – на начало проверок.

Эти исходы соответствуют принятию одного из трех решений: искомый элемент отсутствует в последовательности; искомый элемент обнаружен и совпадает с текущим; необходимо работать в цикле и продолжить поиск.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПЛЕКС– ОЧЕРЕДНАЯ СТУПЕНЬ НА ПУТИ МНОГОЛЕТНЕГО ОПЫТА РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Мустапакулов Я. У., Тошпулатов М.А. (ТУИТ)

Реформирование системы образования нацелено на то, чтобы ученик стал центральной фигурой учебного процесса, а его познавательная деятельность находилась в центре внимания педагогов, разработчиков программ, административных работников. При традиционном подходе к образованию и традиционных средствах обучения решить эти задачи не представляется возможным в силу отсутствия реальных условий для их выполнения. Реально помочь в достижении цели образования призваны, в частности, мультимедийные интерактивные технологии. Мультимедийная технология урока предполагает наличие не только необходимого оборудования, но и качественного программного учебного обеспечения, таких ресурсов отечественного производства в распоряжении учителя может не оказаться в силу их недостаточности на рынке Узбекистана. Интерактивное обучение предполагает взаимодействие учащегося с учебным окружением, когда ученик становится равноправным участником учебного процесса. К методам интерактивного обучения относятся методы, которые способствуют вовлечению учащегося в процесс получения и переработки знаний. Повышение эффективности современного урока педагоги-практики связывают с применением интерактивного комплекса (ИК), который обладает уникальной возможностью повышать информационную плотность урока, но требует понимания дидактической специфики новых носителей учебного материала – мультимедийных учебных пособий (МУП) [3].

В качестве психологических основ создания МУП использованы исследовательские данные о распределении информации и ее сохранении в памяти. По исследовательским данным в среднем человек запоминает: 1/5 того, что он слышит, 3/5 того, что он видит, 4/5, если используется аудиовизуальная информация [2]. При этом новая информация распределяется следующим образом: зрение – 75%, слух (информация на слух) – 11%, прикосновение – 6%, запах – 4%, вкус – 4%. Психологами доказано, что при использовании вербальных методов обучения в памяти сохраняется всего 5% информации. Чтение позволяет сохранять до 10% информации, просмотр видеофильмов, картин, наглядных пособий обеспечивает усвоение 20% визуальной информации. Эффективны деловые и ролевые игры, а также метод проектирования, в результате которых у обучающихся сохраняется до 75% информации. Но наибольшую результативность обеспечивает проведение учебно-практических занятий самими учащимися – информация усваивается до 90%. Итак, мы запоминаем: 5% того, что услышали, 10% того, что прочитали, 20% того, что увидели, 30% того, что мы увидели и услышали [2].

Поэтапный процесс расшифровки текста в нашем сознании выглядит следующим образом: буквы – слово – образ – мышление. Аудиоинформация расшифровывается так:

слово – образ – мышление. Этот путь значительно короче для видеоинформации: образ – мышление, т.е. в такой форме информация усваивается легче [1]. МУП в комплексе с электронной доской (ЭД) обладают преимуществами по сравнению с привычным текстовым представлением знаний, так как, используя альтернативные каналы представления информации, делают путь к знаниям богаче и естественнее.

Изучение самостоятельных работ во время эксперимента, наблюдение за их выполнением на плоскости ЭД или экране компьютера, беседы, анкетирование и интервьюирование показали педагогическую целесообразность использования ИК, обеспечивающего творческую среду обучения. В целом проведение учебных занятий с использованием ИК реально облегчает труд учителя, освободив его от функций которые учитель и так почти не может выполнить, а именно на протяжении всего урока, на каждом этапе немедленно после усвоения материала учащимся контролировать его результат. У учителя появляется больше возможностей для творческой работы, которая под силу только человеку-учителю и в выполнении которых никакая современная электроника не может его заменить.

Многолетняя практика использования электронных средств обучения (ЭСО) в системе непрерывного образования позволяет нам сделать выводы.

1. При обучении на основе ЭСО: активизируется познавательная роль и самостоятельная деятельность учащегося; повышается оперативность и производительность обучения; выявляются и развиваются личные способности за счет индивидуализации обучения.

2. ЭСО являются мощным инструментом для повышения заинтересованности и эффективности работы учащихся.

3. ЭСО освобождают учащегося от рутинной работы, отвлекающей от основного содержания (например, традиционно на построение чертежей уходит львиная доля учебного времени, при использовании же графических и других возможностей время экономится для отработки навыков решения задач).

4. Структурированные гипертексты электронных пособий существенным образом облегчают навигацию по учебным материалам.

5. Благодаря усилению эмоциональной составляющей увеличивается темп занятий как минимум на 10-15%.

6. Некоторые учащиеся предпочитают распечатывать пособия и изучать их в традиционной бумажной форме, что, по нашему мнению, обусловлено как субъективными причинами (более привычно, бытует мнение о вреде долгого сидения за компьютером и др.), так и объективными (состояние здоровья и др.).

7. Обучение на основе электронных пособий дает наибольший эффект, если учащиеся втянуты в активную деятельность по осмыслению и закреплению учебного материала.

В процессе теоретического исследования нами было выявлено одно из эргономических требований для учащихся 6-8 классов – продуктивное и безопасное для здоровья время непрерывной работы с компьютером не должно превышать 20 минут. В процессе экспериментального исследования не выявлено повышения утомляемости учащихся в связи с непрерывным использованием ЭД даже в течение 40 минут. Последнее объясняется тем, что форма организации обучения с применением ЭД, предусматривает чередование групповых (например, при ознакомлении с изучаемой темой с демонстрациями на ЭД) и индивидуальных (например, при работе за компьютером для выполнения задания из МУП для закрепления изученного материала по теме). Кроме того, любая часть занятия может быть проведена с использованием компонентов ИК, а другая – традиционно.

Опыт экспериментальной работы показывает, что усвоение правил эксплуатации МУП занимает у некоторых учащихся до 20 мин, а большинство учащихся, благодаря интуитивно понятному интерфейсу, овладевают работой с МУП, не заглядывая в раздел методических предписаний.

Обучение с использованием ИК– это инвестиции в будущее. Настоящий результат такого опыта скажется позже, во время получения образования в последующих уровнях, когда потребуется высокая степень ответственности, самостоятельности, коммуникативной и профессиональной культуры.

Литература

1. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Под. Ред. В. В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
2. Мухина С.А., Соловьева А.А. Нетрадиционные педагогические технологии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 384 с.
3. Цой М.Н., Джураев Р.Х. Современные технологии совершенствования обучения: Учебно-методическое пособие для учителей. – Ташкент, 2010. – 180 с.

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ПРЕСЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЗИЦИИ В ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ИГРАХ

Рахманов А.Т. (ТУИТ, доцент)

Задачи преследования и убегания в дифференциальных играх с различными ограничениями на управления исследованы во многих работах, например[1-7].

Настоящая работа посвящена исследованию и решению задачи преследования для линейных дифференциальных игр, в случае когда управление преследования строится только на основе информации о позициях игроков в определённые моменты времени[1,3,7]. Получены достаточные условия завершения преследования из всех начальных положений.

Пусть в n -мерном евклидовом пространстве R^n движение преследователя и убегающего описываются следующими уравнениями, соответственно:

$$\dot{x} = Ax + u, \quad (1)$$

$$\dot{y} = By + v, \quad (2)$$

где $x, y \in R^n$ - фазовое состояние игроков, A, B – постоянные квадратные матрицы порядка n , $n \geq 1$, $u \in P$, $v \in Q$ -управляющие параметры преследователя и убегающего соответственно, P, Q - компакты из R^n . в R^n задано терминальное множество $M = M_0 + M_1$, где M_0 - линейное подпространство из R^n , M_1 - подмножество L - ортогонального дополнения M_0 в R^n , с непустой внутреннейностью относительно L .

Обозначим $\Psi(t) = \exp(At)$, $\hat{O}(t) = \exp(Bt)$, $t \geq 0$ и через π -оператор ортогонального проектирования из R^n на L и переходим к формулировке результата. Так как $\text{int } M_1 \neq \emptyset$, то существуют число $\ell > 0$, вектор $m \in M_1$, такие, что $\ell S \subset -m + M_1$, где S – единичный замкнутый шар подпространства L с центром в нуле. Введем многозначные отображения

$$U(t, x) = -m + \pi \Psi(t)x + \int_0^t \pi \Psi(t-\tau)P d\tau, \quad V(t, y) = \pi \hat{O}(t)y + \int_0^t \pi \hat{O}(t-\tau)Q d\tau, \quad t \geq 0, \quad (3)$$

где $x, y \in R^n, y - x \notin M$ - заданные точки, и определим время $t_0 > 0$, когда впервые выполняется включение $\pi \hat{O}(t_0)y \in U(t_0, x)$. Если такого $t_0 > 0$ не существует, то положим $t_0 = \infty$.

Пусть минимум расстояния $|\pi e^{tB}y - a|$ по $a \in U(t, x)$ достигается в точке $a = x_*(t)$, максимум расстояния $|b - x_*(t)|$ по $b \in V(t, y)$ достигается в точке $b = y^*(t)$, при фиксированном $t > 0$. Из компактности множеств P, Q следует существование точек $x_*(t) \in U(t, x)$, $y^*(t) \in V(t, y)$.

Предположение1. Для каждой паре точек (x, y) , $y - x \notin M$, существуют натуральное число $r = r(x, y) \geq 1$, момент $t = t(x, y) < t_0$, при котором для точек $x_*(t) \in U(t, x)$, $y^*(t) \in V(t, y)$ выполнено неравенство

$$|y^*(t) - x_*(t)| \leq |-m + \pi y - \pi x| - \ell. \quad (4)$$

Теорема. Пусть выполнено предположение1. Тогда в игре (1)-(2) из всех точек $(x, y), y - x \notin M$ возможно завершение преследования за конечное время.

Доказательство. Для доказательства используется идеи из[2,6]. Пусть $(x_0, y_0), y_0 - x_0 \notin M$ - произвольные точки. Тогда в силу условия (4) предположения существует момент $t_1 = t_1(x_0, y_0) < t_0$, для которого верно неравенство $|y^{1*}(t_1) - x_{1*}(t_1)| \leq |-m + \pi y_0 - \pi x_0| - \ell$, здесь $x_{1*}(t_1)$ такая точка из $U(t_1, x_0)$, в которой достигается минимум расстояния $|\pi e^{t_1 B}y_0 - a|$ по $a \in U(t_1, x)$, $y^{1*}(t_1)$ такая точка из $V(t_1, x_0)$, где достигается максимум расстояния $|b - x_{1*}(t_1)|$ по $b \in V(t_1, x_0)$. Обозначим через $[s]$ -целую часть числа s и определим натуральное число $k = \lfloor |-m + \pi y_0 - \pi x_0| / \ell \rfloor$. Тогда существует число $\ell_1, 0 < \ell_1 \leq \ell$ такое, что $|-m + \pi y_0 - \pi x_0| = k\ell + \ell_1$.

Преследователь для построения своего управления может использовать только информацию о значениях $x(t), y(t)$. Поэтому, выбирая допустимое управление $u(t) \in P, 0 \leq t \leq t_1$, и тем самым определяя $\pi \tilde{d}(t) \in U(t, x), 0 \leq t \leq t_1$, он старается минимизировать значение функции $|\pi e^{tB}y_0 - \pi x(t)|$ в момент t_1 . А убегающий используя информацию о значениях $u(t), x(t), y(t)$ должен построить свое допустимое управление так, чтобы проекция решения $\pi y(t)$ находилась бы в каждый момент на максимально

удаленной точке от множества $U(t, x) = -m + \pi \Psi(t)x + \int_0^t \pi \Psi(t-\tau)P d\tau$. В частности, в

момент t_1 для состояния убегающего возможно два случая: а) $\pi y(t_1) = y^{1*}(t_1)$; б) $\pi y(t_1) \neq y^{1*}(t_1)$. Поэтому, учитывая определения точек $\tilde{d}_{1*}(t_1), y^{1*}(t_1)$ имеем:

в случае а)

$$|\pi y(t_1) - x_{1*}(t_1)| = |y^{1*}(t_1) - x_{1*}(t_1)|, \quad (5)$$

в случае б)

$$|\pi y(t_1) - x_{1*}(t_1)| \leq |y^{1*}(t_1) - x_{1*}(t_1)|. \quad (6)$$

Далее, рассмотрим уравнение

$$\int_0^{t_1} \Psi(t_1 - \tau)u(\tau)d\tau = x_{1*}(t_1) - \Psi(t_1)x_0 + m \quad (7)$$

относительно неизвестной вектор-функции $u(t) \in P$, $0 \leq t \leq t_1$. Из включения $x_{1*}(t_1) \in U(t_1, x_0)$, следует существование решения уравнения (7) и согласно лемме Филиппова [8], оно является измеримой функцией. Измеримое решение уравнения (7) обозначим через $u_1(t)$, $0 \leq t \leq t_1$. В (1) положим $u = u_1(t)$, $0 \leq t \leq t_1$, и считая в (2) $v = v(t)$, $0 \leq t \leq t_1$, произвольной измеримой функцией со значениями из Q , используя формулы Коши и неравенства (4)-(6), для решений имеем

$$\begin{aligned} | -m + \pi y(t_1) - \pi x(t_1) | &= \left| -m + \pi \Phi(t_1)y_0 - \pi \Psi(t_1)x_0 + \int_0^{t_1} \pi \hat{O}(t_1 - t)v(t)dt - \int_0^{t_1} \pi \Psi(t_1 - t)u_1(t)dt \right| = \\ &= \left| \pi \Phi(t_1)y_0 + \int_0^{t_1} \pi \hat{O}(t_1 - t)v(t)dt - x_{1*}(t_1) \right| \leq |y^{1*}(t_1) - x_{1*}(t_1)| \leq | -m + \pi y_0 - \pi x_0 | - \ell. \end{aligned} \quad (8)$$

Таким образом, в момент $t_1(x_0, y_0)$ для решений соответствующих задач Коши верно оценка (8). Теперь $t_1(x_0, y_0)$ берем за начало игры и продолжая такой способ управления вектором $u \in P$ k раз на k -м отрезке $0 \leq t \leq t_k$, используя оценку (8), имеем

$$\begin{aligned} | -m + \pi y(t_k) - \pi x(t_k) | &= \left| -m + \pi \Phi(t_k)y_0^{k-1} - \pi \Psi(t_k)x_0^{k-1} + \int_0^{t_k} \pi \hat{O}(t_k - t)v(t)dt - \int_0^{t_k} \pi \Psi(t_k - t)u_k(t)dt \right| = \\ &= \left| \pi \Phi(t_k)y_0^{k-1} + \int_0^{t_k} \pi \hat{O}(t_k - t)v(t)dt - x_{k-1*}(t_k) \right| \leq |y_{k-1*}(t_k) - x_{k-1*}(t_k)| \leq | \pi y_0^{k-1} - \pi x_0^{k-1} | - \ell \\ &\leq | -m + \pi y_0 - \pi x_0 | - k\ell \leq k\ell + \ell_1 - k\ell = \ell_1. \end{aligned} \quad (9)$$

Таким образом при $t = t_k$ из (9) имеем $-m + \pi y(t_k) - \pi x(t_k) \in \ell_1 S \subset \ell S \subset -m + M_1$, что эквивалентно включению $\pi y(t_k) - \pi x(t_k) \in M_1$. Теорема доказана полностью.

Наше дальнейшее исследование это изучение позиционного преследования для линейных дифференциальных игр с интегральными и разнотипными ограничениями на управления.

КЎКРАК БЕЗИ ЎСМА КАСАЛЛИКЛАРИНИ АНИҚЛАШДА БЕМОРЛАРИНИ КЎРИКДАН ЎТКАЗИШНИНГ АХБОРОТ МОДЕЛИ

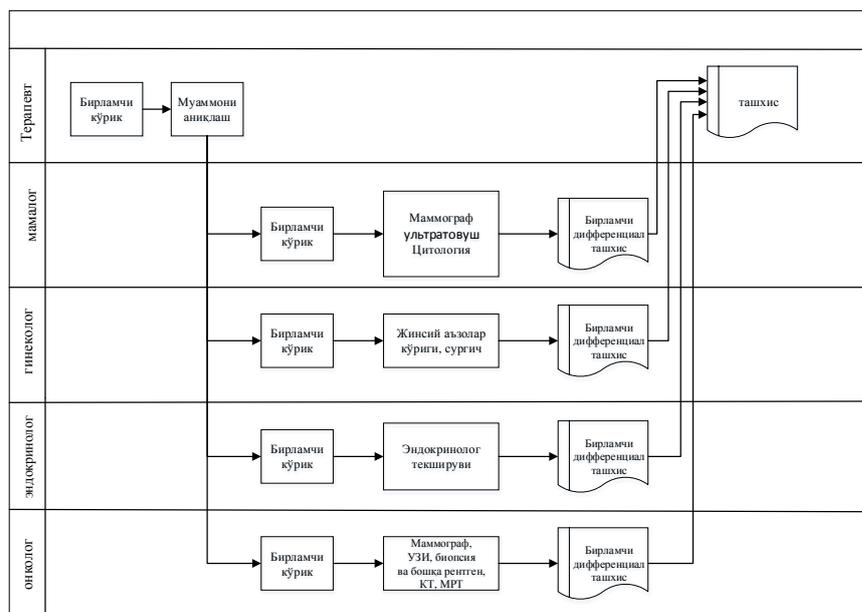
*А.Х.Нишанов (ТАТУ, профессор)
Э.И.Адамов (ТАТУ, магистр)*

Кўкрак беши ўсма касалликларини аниқлаш бир қанча босқичлардан иборат. Бунинг учун беморлар бирламчи кўрикдан ўтказилади, бунда терапевт, моммолог, гинеколог, эндиринолог ва онколог шифокорлар иштирок этишади. Уларнинг фикр ва мулоҳазалари асосида бирламчи дифференциал ташхис қўйилади. Мутахассислар томонидан бемор анамнестик, маммография ва ультратовуш, дуктография, биопсия, цитологик ва морфологик текширувдан ўтказилиб таҳлилий маълумотлар йиғилади. Булар одатда касаллик признаклари, белгилари, параметрлари ёки симптокомплекслари деб юритилади.

Шифокорлар томонидан олинган маълумотлар, симптокомплекслар асосида беморга бирламчи дифференциал ташхис қўйишади. Бу жараён мураккаб бўлганлиги сабабли, олинган маълумотлар техник жиҳозлар, дастурлар ва компьютер техникаси асосида амалга оширилади. Махсус дастурий таъминот ишлаб чиқилиб, у асосида тезкор ташхис қўйилади. Бу дастурий таъминот беморларни кўриқдан ўтказишнинг ахборот модели асосида ишлаб чиқилади. Докладда кўкрак беzi ўсма касалликларини аниқлашда беморларни кўриқдан ўтказишнинг ахборот модели таклиф этилган.

Ҳозирги пайтда тиббиётда кўкрак беzi ўсма касалликларини (КБЎК) ташхислаш масалалари долзарб муоаммолардан бири ҳисобланади. КБЎК жуда кенг тарқалган ва улар кўкрак беzi саратонини ривожланишининг асосий омили бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари дастлабки босқичларида касаллик яширин кечиш даврига эга, ушбу ҳолат аниқ ташхис қўйишни кечиктиради ва барча беморлар 3-4 босқичларда шифокорга муружат қиладилар.

Кўкрак беzi саратони (КБС) – жуда хам агрессив кечадиган хавфли ўсмалар турига киради. КБЎК ва КБСни ташхислаш суи тузилмалари кўп омилли масала ҳисобланади, уни ҳал қилиш учун мураккаб объектларни бошқариш тамойиллари қўлланилади. Бошқарув объекти бўлиб беморнинг ҳолати ҳисобланади. Бирламчи КБЎКни эрта ташхис қўйиш кўп омилли вазифа ҳисобланади, чунки касаллик ривожланишига бир нечта омиллар сабаб бўлади. Шунинг учун касалликнинг тўлиқ кўринишини олиш учун бемор турли мутахассисларда турлича текширувлардан ўтиши лозим. Ўтказилган таҳлиллар натижалари асосида беморга ташхис қўйиш учун уни кўриқдан ўтказишнинг схема кўринишида берилган ахборот моделини келтирамиз (1-расм).



1-расм. Кўкрак беzi касаллигини ташхислашда беморни кўриқдан ўтказишнинг ахборот модели

Бемор терапевт-умумий амалиёт шифокори (УАШ) томонидан бирламчи кўздан кечириш вақтида анамнез йиғилиб, физикал куриқдан ўтказилади, ҳосила борлигига шубҳа қилинганда беморга махсус кўриқ тавсия қилинади – маммолог кўриги, ультратовуш текшириши ва биопсия. Олинган маълумотлар асосида муаммо аниқланади – КБЎКнинг мавжудлиги тўғрисида гипотеза илгари сурилади. Ташхисни аниқлаштириш учун бошқа мутахассислар: гинеколог, эндокринолог, маммолог ва онкологлардан кўшимча кўриқдан ўтиш тайинланади. Уларнинг ҳар бири организм тизимига мос бўлган функционал ҳолатни аниқлаш учун махсус ўрганишни ўтказиши. Ўрганишлар натижасида йўлдош касалликлар аниқланиши мумкин. Барча маълумотлар хулосалар асосида

дифференциал ташхис шакиллантирилади, сўнгра мутахассислар кўрикларининг барча натижалари ва ташхисий ўрганишлар оралиқ босқичларининг хулосалари терапевтга ўтказилади. Кўкрак беги ўсма касаллиги аниқланган холда кейинги босқичда бемор кузатуви ва даъво тактикасини ва онколог-маммолог олиб боради.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, шифокорлар ташхисий қарорларни қабул қилишда кўпинча эвристик ёндашувларни қўллайдилар, ўз тажрибалари ва интуицияларига таянадилар. Шу билан биргаликда улар ҳар доим ҳам айнан шу ташхисни энг мослигини тушунтириб бера олмайдилар. Бундан ташқари кўриб чиқиладиган симптомокомплексларни турли мутахассислар ўзларича талқин қилишлари мумкин.

Шунинг учун ҳам КБЎни ташхислашни ахборот коммуникацион технологиялари воситасида асосида шифокорларнинг билим, кўникма ва тажрибалари билимлар базасига таянган холда олиб борилса ягона натижага эга бўлинади. Тизим асосида ҳал қилиш мумкин бўлган қуйидаги муаммоларини алоҳида ажратиб кўрсатиш мумкин:

- ташхислаш учун кўриқдан ўтказишнинг турли босқичларида олинган тажрибавий маълумотларни ягона ахборот тузилмасига бирлаштириш;
- катта ҳажмдаги турли жинсли маълумотларни қайта ишлаш, симптомлар ва ташхислар ўртасидаги янги боғлиқликларни аниқлаш;
- шифокорнинг формаллаштирилган мантики ва ҳисоблаш алгоритмларидан фойдаланиб қарор қабул қилишнинг ягона схемасини қуриш ва уни қўллаш;
- кўпгина юқори малакали мутахассислар тажрибаси ва билимларини бирлаштириш ва умумлаштириш;
- когнитив функцияларни бажариш, яъни тизим томонидан ўзининг ишлаши натижасида ёки экспертлардан олинган билимларни сақлаш, умумлаштириш ва узатиш. Кўкрак беги ўсмаларига шубҳа бўлганида касалликни эрта босқичидаги патологик ўзгаришларни аниқлаш, улар асосида тиббий қарорларни қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизим ва шифокорларга ёрдамчи ассистент дастур сифатида фойдаланиш самарали ҳисобланади.

МИЖОЗ/СЕРВЕР АРХИТЕКТУРАЛИ ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТЛАРНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

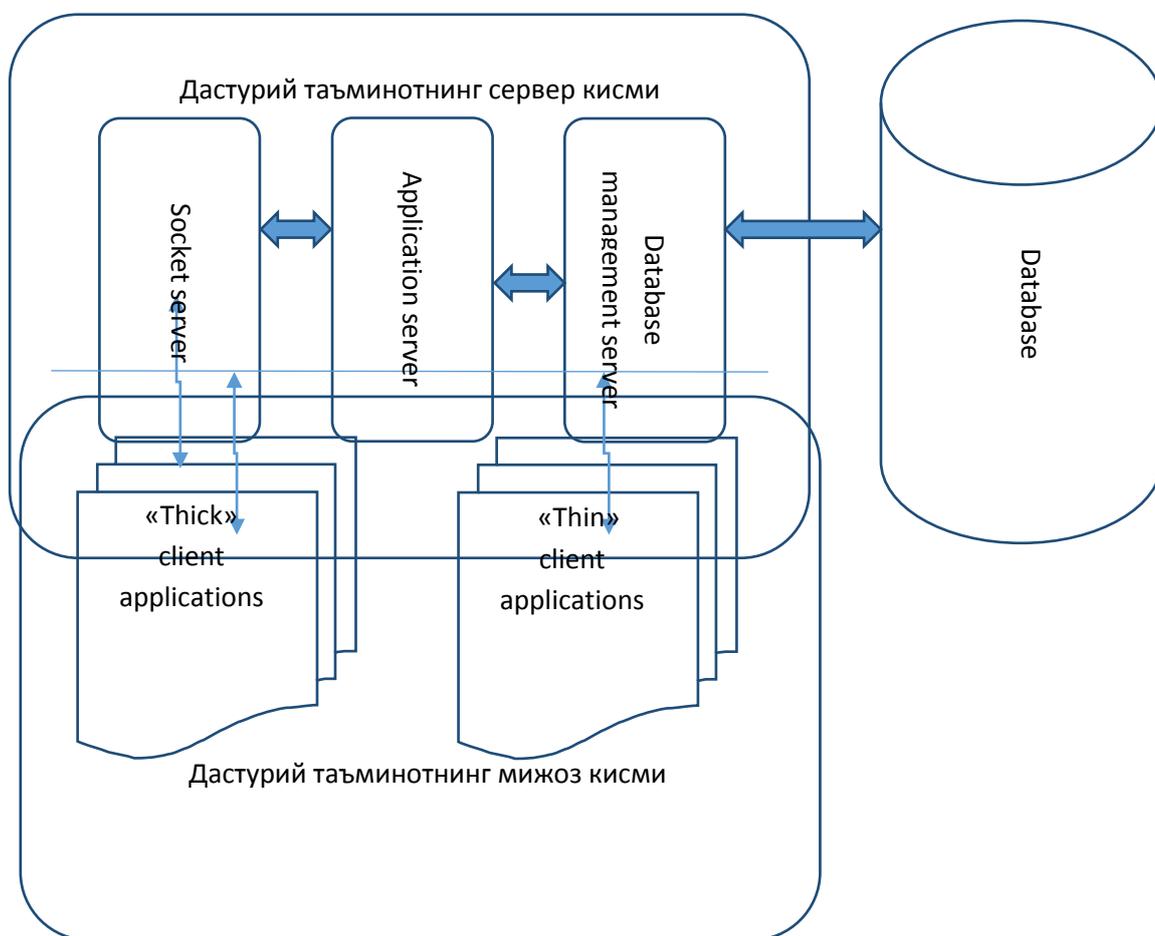
Абдуллаева Н.И. (ТАТУ Самарқанд филиали, катта ўқитувчи)

Маълумки, мижоз/сервер архитектурали дастурий таъминотларни юқори даражада самарадорлиги ва ишончилиги уларнинг бизнес логикасида белгиланган қоидаларга таянади. Ушбу қоидалар асосида дастурий таъминотнинг сервер қисми мижозлардан қабул қилинган катта сондаги сўровларга қийналмасдан тез суръатда жавоб бериши, фойдаланувчиларни ахборот билан ишлаш ҳуқуқларини белгилаб берилиши ва ахборотнинг юқори даражада ҳимояланганлигини таъминлаши ётади. Шу билан бир вақтда, бу талабларга жавоб берувчи дастурий таъминотни яратиш жуда машаққатли иш бўлиб, бунда дастурчилар ушбу мураккаб ҳолатдан сақловчи процедуралар ёрдамида чиқишга ҳаракат қилишади. Аммо муаммо шундаки, сақловчи процедураларни юритиш берилганлар базаси администратори зиммасига юклатилади ва бу иш учун ундан юқори малака ва билим талаб этилади. Шу сабабли, мижоз/сервер архитектурали дастурий таъминотларни оптималлаштириш билан бир вақтда уларнинг функционал имкониятларини кенгайтириш ҳозирда долзарб масалалардан биридир.

Ишда мижоз/сервер архитектурали дастурий таъминотларни мижоз ва сервер томонларидаги модуларнинг ички кодларини сезиларли соддалаштириш билан бирга уларнинг имкониятларини ошириш масаласи қаралади. Чунончи, бу масалани ечимини излашда Borland компанияси томонидан таклиф этилган Datasnap технологиясидан

фойдаланилади. Бу технологиянинг афзаллиги шундаки, унда сервер томонида мижоз дастурларга хизмат курсатиш функцияларини яратиш автоматлаштирилган бўлиб, бу ёрдамида яратилаётган проектнинг бизнес логикасини қуришда мураккаб сақловчи процедураларни ёзиш талаб этилмайди. Шу билан бирга, бу технология асосида мижоз дастурлар икки синфга: «семиз» ва «озғин» мижозларга тақсимланади ва бунда мос равишда улар ахборотлар билан ишлаш учун кенгайтирилган ёки чегараланган ҳуқуқларга эга бўлишади. Бу ечим, тақсимланган мижоз/сервер архитектурали дастур кўринишига эга бўлиб, уни яратиш учун Delphi 7 Enterprise дастурлаш мухити ва маълум компьютер технологиялари (Datanap, ADO, Web браузерларни дастурлаш) дан фойдаланилган. Шу билан бирга, таклиф этилаётган дастурнинг ахборот таъминоти сифатида инглиз тилидан ташкил этилган интенсив курсларида танилган ENGLISH FOR BUSINESSMEN ўқув қўлланмаси асос қилиб олинган. Ҳамда, проф. М.М. Арипов, доцентлар А.Т.Хайдаров ва Ф.А.Ташпулатов, ҳамда катта ўқитувчи Н.И.Абдуллаева томонидан ЎзМУ ички тармоғида ишлатилаётган «Инглиз тилидан тематик лугатни юритувчи тақсимланган тизим» ушбу дастурни яратишда модель сифатида фойдаланилди.

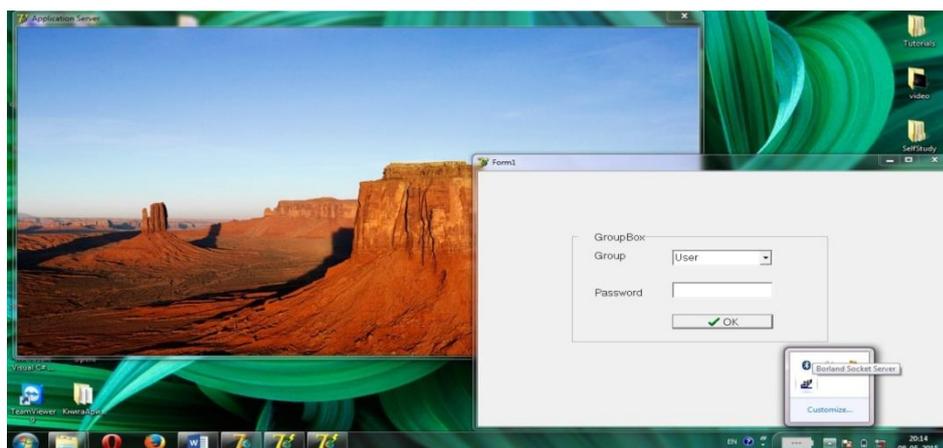
Юқорида куйилган масаланинг ечими Datanap технологиясига асосланган бўлиб, бунда яратилаётган дастурнинг мижоз ва сервер қисмлари куйидаги структура кўринишида шакллантирилади.



1-расм. Дастурий таъминот архитектураси

Дастурнинг сервер қисми мос равишда Socket server, Application server ва Data base management server каби модуллардан ташкил топган бўлиб, бунда ҳар бир модул маълум вазифани бажаради. Чунончи, Socket server тармоқдаги сервер компьютерга ўрнатилган бўлиб, у олдиндан белгиланган портни «тинглаш –listen» режимида эшитиб туради ва

ушбу портга мижоз томонидан келган сўровни мос Application server га узатади. Кейин эса Application server ушбу сўровни олдиндан белгиланган бизнес-логика асосида таҳлил қилади (яъни, сўровни «семиз-thick» ёки «озгин-thin» мижоздан олинганига қараб, мос равишда ахборот билан ишлаш ҳуқуқини белгилаб беради) ва Data base management server (БББТ- бизнинг ҳолда MS Access 2013) га узатади. Data base management server эса, сўровни бажаради ва натижани занжир бўйлаб орқага, яъни Application server га, у эса ўз навбатида Socket server га, Socket server эса ушбу натижани суров жунатган мижоз дастур ўрнатилган компьютернинг мос IP манзилига ва портига жўнатади. Натижада, сўровни жўнатган ҳар бир мижоз дастур ўзига керакли маълумотни қабул қилиб олади ва уни ўз бошқариш элементлари ёрдамида визуаллаштиради.



2-расм. Мижоз дастурнинг авторизация модули кўриниши

Application Server, Borland Socket Server ва мижоз дастурнинг авторизация модули орқали фойдаланувчи авторизациядан ўтиши ва ўзининг «семиз» ёки «озгин» мижозга тегишлилигини белгилаб бериши лозим (2-расм). Хусусан, «семиз» мижозлар ўз ойналарига пароль орқали, «озгин» мижозлар эса ўз ойналарига эркин равишда ўтишлари мумкин.

Ушбу тақсимланган тизим, мижоз/сервер архитектурали дастурий таъминотларни яратишда ва уларни ишлатишда маълум булган муаммоларни ечими сифатида таклиф этилади. Бир томондан, ушбу дастурий комплексни яратишда маълум Datasnap, ADO, Webбраузерларни дастурлаш каби компьютер технологияларидан фойдаланилган. Бунинг натижасида, комплекснинг сервер ва мижоз қисмларига тушадиган босим минималлаштирилган ҳамда ахборотни ҳимоя тизими анча мукаммаллашган.

Иккинчи томондан, таклиф этилаётган дастурнинг ахборот таъминоти сифатида инглиз тилидан ташкил этилган интенсив курсларида танилган ENGLISH FOR BUSINESS MEN ўқув қўлланмаси танланган бўлиб, бу асосида йиғилган сўз бойлиги фойдаланувчилар учун инглиз тилини ўрганишдаги кейинги қадамга, яъни IELTS тестини топшириш учун асос сифатида олинishi мумкин.

Хулоса сифатида шуни айтиш жоизки, таклиф этилган комплекс нафақат олий уқув юртларининг ички тармоғида, балки, интернет тармоғида ҳам, сезиларли ўзгартиришларсиз ишлатилиши мумкин.

Фойдаланилган манбаалар

1. F.Tashpulatov, N.Abdullaeva Limitations at development e-learning systems in MathCAD and methods their elimination // Seventh World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation WCIS -2012, Volume 2, p. 232 -236, Tashkent, Uzbekistan

КОММИВОЯЖЕР МАСАЛАСИНИ ЕЧИШ УСУЛИ ВА АЛГОРИТМИ.

Ў.И. Бегимов(ТАТУ), О.Ю.Оқбоев (ТАКХК)

Президентимиз олиб бораётган ижтимоий–иқтисодий сиёсатда мамлакат ҳаётининг барча жабҳаларини ривожлантиришга, айниқса, ёш авлодни миллий тикланиш мафкураси руҳида тарбиялашга жуда катта эътибор берилмоқда. Ҳозирги кунда таълим олаётган ёшлар Республикамизнинг келажагидир. Шу сабабли юксак малакали ўқитувчилар тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш масалаларига катта эътибор берилмоқда.

Коммивояжер масаласи. Коммивояжер-дайди сотувчи маъносини билдириб, масаланинг қўйилиши жуда ҳам соддадир. Яъни коммивояжер h та шаҳарнинг ҳар бирига фақат бир мартадан ташриф буюриб, барча шаҳарларни шундай айланиб чиқиши керакки, натижада умумий кетадиган харажат (чиқим, сарф) минимал бўлсин. Агар, биз шаҳарларни бир марта айланиб чиқишни маршрут деб атасак, аниқки, бундай маршрутлар сони k пи билан $(h-1)!$ та бўлади.

Тармоқлар ва чегаралар усули. Биз тармоқлар ва чегаралар усулини коммивояжер масаласини ечиш учун қўлланишини кўрамиз. Фараз этайлик сиж сонлари i -шаҳардан j -шаҳарга ўтиш учун кетадиган харажатни билдирсин. Агар i шаҳардан j шаҳарга ўтишнинг иложи бўлмаса, c_{ij} ни етарлича катта сон деб оламиз (буни $c_{ij} = \infty$ деб белгилаймиз), i -шаҳардан яна i -шаҳарга ўтилди, дейиш маъносиз бўлганлиги сабабли $c_{ij} = \infty$ деб олинади. Шундан сўнг $n \times n$ ўлчамли (c_{ij}) жадвал (матрица) ҳосил бўлади, у харажат жадвали деб аталади. Яна бир бор таъкидлаб ўтамизки, жадвалнинг i сатри j устунни кесишган жойдаги сижелемент i -шаҳардан j -шаҳарга ўтиш учун кетган сарф-харажатни билдиради.

Энди жадвални **келтириш** тушунчасини киритамиз. Бунинг учун, аввал жадвал сатрлари келтирилади, яъни жадвалнинг ҳар бир сатр элементларидан шу сатрнинг кичиги мос равишда айириб ташланади.

Барча сатрлари ва устунлари келтирилган жадвал **келтирилган** деб аталади. Демак, келтирилган жадвалнинг ҳар бир сатри ва устунда камида битта нол элемент иштирок этган бўлади. Жадвал сатр ва устунлари энг кичик элементларининг йиғиндиси h билан белгиланиб, у жадвалнинг келтириш **коэффициенти** дейилади.

	1	2	3	4	5	6	
1	∞	24	15	4	3	17	3
2	1	∞	3	10	2	9	1
3	16	5	∞	2	10	4	2
4	3	19	8	∞	7	1	1
5	20	11	4	12	∞	18	4
6	9	12	21	4	25	∞	4

$C =$

	1	2	3	4	5	6
1	∞	21	12	1	0	14
2	0	∞	2	9	1	8
3	14	3	∞	0	8	2
4	2	18	7	∞	6	0
5	16	7	0	8	∞	14
6	5	8	17	0	21	∞
	0	3	0	0	0	0

$C^* =$

Мисол сифатида қуйидаги харажат жадвалини кўрайлик.

Жадвал сатрларини келтириш учун, унинг ўнг тарафига мос сатрнинг энг кичик элементини ёзиб чиқамиз ва сатр элементларидан уни айириб қуйидаги жадвалга эга бўламиз.

$C^{**} =$

	1	2	3	4	5	6
1	∞	18	12	1	0	14
2	0	∞	2	9	1	8
3	14	0	∞	0	8	2
4	2	15	7	∞	6	0
5	16	4	0	8	∞	14
6	5	5	17	0	21	∞

Ҳосил бўлган C^* жадвалнинг устунларини келтириш мақсадида жадвал остига мос устуннинг энг кичик элементи ёзилади ва у устун элементларидан айириб чиқилади, натижада қуйидаги жадвал ҳосил бўлади. C^{**} жадвал келтирилган бўлиб, унинг ҳар бир сатр ва устунида камида биттадан нол элемент бор. Кўрилатган жадвалнинг келтириш коэффициенти h қуйидаги сонга тенг

$$h=3+1+2+1+4+4+0+3+0+0+0+0=18.$$

Келтириш коэффициенти h энг кам ҳаражатли ўтишларнинг умумий ҳаражатини билдириб, бу ҳаражатни берувчи маршрутни ҳар вақт ҳам аниқлаб бўлмайди. Юқорида кўрилган мисолда энг кам ҳаражатли ($h=18$) маршрутни аниқласак, у иккита бир бирига боғланмаган ўтишлардан (цикллардан) иборат бўлиб қолади, яъни $1 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ ва $4 \rightarrow 6 \rightarrow 4$. Бу эса қўйилган масаланинг ечимини бермайди. Демак, жадвални келтириш билан ҳар вақт ҳам қўйилган масаланинг ечимини олиб бўлмас экан. Умуман, тармоқлар ва чегаралар усули иккита муҳим босқичдан иборатдир. 1) тармоқлаш; 2) чегараларни аниқлаш.

Бу граф ўзаро бирлаштирилган доирачалардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум бир хоссали маршрутлар тўпламини аниқлайди.

Юқорида кўрган мисолда $h=18$ эди, демак, ҳаражати 18 дан кичик бўлган маршрут йўқ экан. Барча маршрутлар тўпламини тармоқлаш учун келтирилган C^{**} жадвалнинг нол элементлари даражалари аниқланади. Масалан, $c_{15}^{**}=0$ нинг даражасини топиш учун, биринчи сатрдаги энг кичик элемент-1га, бешинчи устундаги энг кичик элемент-1 қўшилади ва ҳосил бўлган 2 сони шу нолнинг даражаси сифатида ёзиб қўйилади. Худди шундай $c_{32}^{**}=0$ нинг даражасини топиш учун учинчи сатрдаги энг кичик-0 га иккинчи устундаги энг кичик элемент-4 қўшилади ва ҳосил бўлган 4 сони c_{32}^{**} нинг даражаси сифатида ёзиб қўйилади. Даражаси энг катта бўлган нол элемент $c_{53}^{**}=0$ дир, демак, тармоқланиш графи кўринишда бўлади.

Жадвалнинг ўлчами биттага камаяди. Бунда, шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, шаҳарларнинг тартиб рақамлари албатта сақланиб (ёзилиб) қолиши шарт, акс ҳолда чалкашликлар келиб чиқади. Шундан сўнг, тўла бўлмаган маршрут $i \rightarrow j, j \rightarrow i$ ($i \rightarrow j$) белги i -шаҳардан j -шаҳарга ўтишни билдиради) йўқотилади, бунинг учун C_{ij}^{**} элемент белгисига алмаштирилиб ёзиб қўйилади. Бизнинг мисолда бу жадвал қуйидаги кўринишга эга бўлади.

	1	2	4	5	6
1	∞	18	1	0	14
2	0	∞	9	1	8
3	14	0	0	∞	2
4	2	15	∞	6	0
6	5	5	0	21	∞

Шундан сўнг, ҳосил бўлган янги жадвал келтирилиб, унинг келтириш коэффициенти, олдинги келтириш, коэффициенти бўлган h га қўшиб ёзилади (h_2^*).

Охирги жадвалдан кўриниб турибдики, у келтирилган жадвал экан, демак, унинг келтириш коэффициенти нолга тенг. Бунда $\overline{k, l}$ белгини олган чап доирачага мос чегара (h_4), h_1 га нолнинг энг катта даражаси қўшиб аниқланади. (k, l) белгили ўнг доирачага мос келган чегарани (h_3^*) топиш учун охирги жадвалдан k -сатр ва l -устун чиқариб (ўчириб ташланади) ва тўла бўлмаган маршрутлар ∞ белгиси ёрдамида $\overline{k, l}$ тақиқланади. Шундан сўнг, ҳосил бўлган жадвалнинг келтириш коэффициенти h га h_1^* қўшилиб ўнг доирача ёнига ёзиб қўйилади.

	1	2	4	5	6
1	∞	18	1	$0^{(2)}$	14
2	$0^{(3)}$	∞	9	1	8
3	14	$0^{(5)}$	$0^{(1)}$	∞	2
4	2	15	∞	6	$0^{(4)}$
6	5	5	$0^{(5)}$	21	∞

k, l жуфтлик сифатида $3 \rightarrow 2$ ни, ёки $6 \rightarrow 4$ ни олиш мумкин. Масалан, $3 \rightarrow 2$ ни олайлик. У ҳолда қуйидаги графга эга бўламиз.

(2,1) белгили доирачада $5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ ўтишларни ўз ичига олган маршрутлар тўплами бўлиб, тўла бўлмаган $5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 5$ маршрутни йўқотиш мақсадида биринчи сатр, бешинчи устун кесишган элементни ∞ белгига алмаштирамиз ва иккинчи сатр биринчи устунни ўчириб ташлаймиз, натижада, қуйидаги жадвал ҳосил бўлади:

	4	5	6	
1	1	0	14	1
4	∞	6	0	0
6	0	21	∞	0

Хулоса қилиб шуни айтишимиз керакки, иқтисоди масалаларни ечишда, яъни энг кам харажатни топиб олиш ҳам мумкин.

DASTURLASH TILLARIDAN FOYDALANIB TENG ORALIQLAR UCHUN NYUTON INTERPOLYATSION KO'PHADLARINI ANIQLASH VA XATOLIGINI BAHOLASH BO'YICHA TAVSIYALAR

O.Yu.Oqboyev (TAKHK), O'.I.Begimov (TATU)

Interpolyatsiya masalasida yana bir usulni ko'ramiz. Teng oraliqlar uchun Nyuton interpolyatsion ko'phadi. Agar interpolyatsiyalash tugunlari bir xil masofada joylashgan bo'lsa, ya'ni $x_i = x_0 + ih, i = 0, 1, 2, \dots, n$ munosabat o'rinli bo'lsa, $x - x_0 = th$ almashtirish kiritiladi, xamda funktsiya qiymatlar jadvali asosida chekli ayirmalar jadvali tuziladi. Birinchi tartibli chekli ayirmalar

$$f(x_i + 1) - f(x_i) = f_{i+1/2}^1 \quad (1)$$

Birinchi tartibli chekli ayirmalar asosida 2-tartibli chekli ayirmalar hisoblanadi.

$$f_{i+1/2}^1 - f_{i-1/2}^1 = f_i^2; \quad i = 1, 2, \dots, n-1 \quad (2)$$

Xuddi shunday tartibda 3-, 4-, tartibli chekli ayirmalar aniqlanadi. Hisoblash tartibi va jadval ko'rinishi quyida aks ettirilgan.

x_i	$f_{(x_i)}$	1-tartibli	2-tartibli		n -tartibli
x_0	f_0			.....
		$f_1 - f_0 = \underline{f_{1/2}^1}$			
x_1	f_1		$f_{3/2}^1 - f_{1/2}^1 = \underline{f_1^2}$...	
		$f_2 - f_1 = f_{3/2}^1$			
x_2	f_2		$f_{5/2}^1 - f_{3/2}^1 = f_2^2$	.....
...		.....	.....	.....	$\underline{f_{n/2}^n}$
x_{n-1}	f_{n-1}		$f_{n-1/2}^1 - f_{n-3/2}^1 = f_{n-1}^2$	.....
		$f_n - f_{n-1} = f_{n-1/2}^1$			
x_n	f_n				

Jadvalning yuqori dioganali bo'ylab hosil bo'lgan (tagiga chizilgan) koeffitsientlar asosida interpolyatsion ko'phad quyidagicha ifodalanadi.

$$H_n(t) = f_0 + t \cdot f_{1/2}^1 + \frac{t(t-1)}{2!} f_1^2 + \frac{t(t-1)(t-2)}{3!} f_{3/2}^3 + \dots + \frac{t(t-1)(t-2)\dots(t-n+1)}{n!} f_{n/2}^n \quad (3)$$

(3) formula teng oraliqlar uchun Nyuton interpolyatsion ko'phadi deyiladi.(3) ko'phad asosida biror $f(x)$ qiymatni aniqlash uchun avval $\frac{x-x_0}{h} = t$ formulaga ko'ra t topiladi va (3) formulaga qo'yib $f(x) \approx H_n(t)$ topiladi.

Dastur kodi quyidagicha tuziladi.

```
float func(int n){ // faktorialni hisoblovchi funktsiya
    double s=1;
    if(n==0 || n==1) return 1;
    else s*=n*func(n-1);
}
int main()
{ int n; cout<<"Nechta x va y kiritiladi ? ";
  cin>>n;
  float x[n],y[n]; //Elementlar kiritiladi
  for(int i=0;i<n;i++){
    cout<<"x["<<i<<"]="";cin>>x[i];
    cout<<"y["<<i<<"]="";cin>>y[i];
  }
  float a[n-1][n-1]; //f(x0,x1 ...xn) lar topiladi
  for(int i=0;i<n-1;i++){
    for(int j=0;j<n-1-i;j++){
      if(i==0){
        a[i][j]=(y[j+1]-y[j]);
      }
      else a[i][j]=(a[i-1][j+1]-a[i-1][j]);
    }
  }
  for(int i=0;i<n-1;i++){ // Qadamlar chiqariladi
    for(int j=0;j<n-1-i;j++){
      printf("%.5f ",a[i][j]);
```

```

    }cout<<endl;
}
cout<<"Funktsiyaning biror nuqtasini kiriting : "; float nn;
    cin>>nn;
double s=y[0],s1=y[n-1],p=1,p1=1; //Bu yerda funktsiyaga nuqtani olgan holda
funktsiyani hisoblab beradi
for(int i=0;i<n-1;i++){
    p*=(nn-i)/(x[1]-x[0]);
    s+=p/func(i)*a[i][0];
    p*=(nn-n-1+i)/(x[1]-x[0]);
    s1+=p1/func(i)*a[n-i-1][0];
}
cout<<"Chap chegara F("<<nn<<") = "<<(long long)s<<"O'ng chegara F("<<nn<<") =
"<<(long long)s1;
return 0;
}

```

```

C:\Users\IzzaTBek\Desktop\Teng oraliqlar uchun Nyuton Interpolatsion.exe
Nechta x va y kiritiladi ? 6
x[0]=0.0038
y[0]=61.543
x[1]=0.0043
y[1]=46.693
x[2]=0.0048
y[2]=32.634
x[3]=0.0053
y[3]=54.304
x[4]=0.0058
y[4]=58.649
x[5]=0.0063
y[5]=44.619
-14.85000 -14.05900 21.67000 4.34500 -14.03000
0.79100 35.72900 -17.32500 -18.37500
34.93801 -53.05401 -1.04999
-87.99202 52.00402
139.99603
Funktsiyaning biror nuqtasini kiriting : 1.2
Chap chegara F(1.2) = -9223372036854775808
-----
O'ng chegara F(1.2) = -9223372036854775808
-----
Process exited after 53.54 seconds with return value 0
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

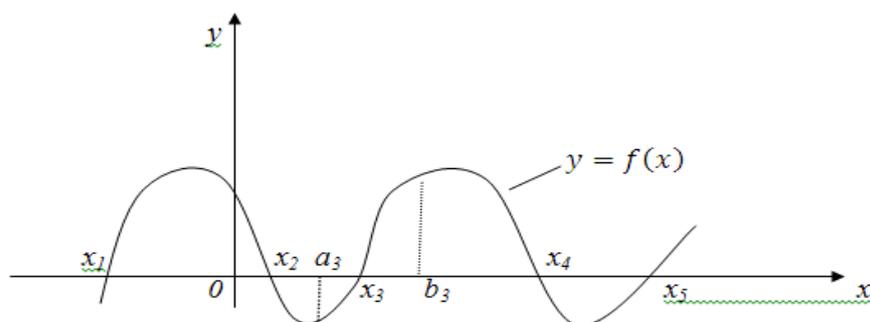
```

Xulosa qilib aytish mumkinki, jadval ko'rinishida berilgan approksimasiya masalalarni ko'phadlarga o'tkazish uchun bir qancha usullar mavjud. Misol tariqasida Lagranj usulini olishimiz mumkin. Teng va tengmas oraliqlar uchun Nyuton interpolatsiyon ko'phadlarida ko'shimcha o'zgaruvchilar kiritilsa ham davom ettirib ketishimiz mumkin. Lagranj usulida esa o'zgaruvchilar kiritilsa boshidan boshlashga to'g'ri keladi. Damak dasturlash tillaridan foydalanib ko'phadlarni hosil qilish va taqribiy qiymatlarni aniqlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

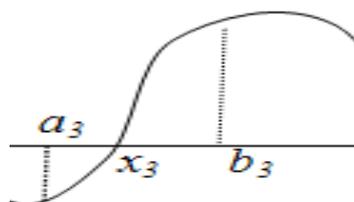
ALGEBRAIK KO'PHADLAR UCHUN LOBACHEVSKIY USULI TENGLAMALARNI TAQRIBIY ILDIZLARINI ANIQLASHDA DASTURLASH TILLARIDAN FOYDALANISH

Z.B.Mingliqulov, O'.I.Begimov (TATU)

Tenglamaning ildizi mavjudligi sharti, agar biror $[a,b]$ oraliqda $y = f(x)$ funksiya uzluksiz bo'lib, $f(a) \cdot f(b) < 0$ bo'lsa, shu oraliqda $f(x)=0$ tenglamaning kamida bitta ildizi mavjud bo'ladi.



Agar biror $[a, b]$ oraliqda $y=f(x)$ funksiya uzluksiz bo'lib, birinchi tartibli uzluksiz xosilaga ega bo'lsa va $f(a) \cdot f(b) < 0$, $f'(x)$ ($[a, b]$ da ishorasi o'zgarmasa) shartlar bajarilsa, $f(x)=0$ tenglama shu oraliqda yagona xaqiqiy ildizga ega bo'ladi.



Lobachevskiy usuli boyicha $P_{n(x)}=0$ tenglamaning taqribiy ildizlarini topish:

Bizga quyidagi tenglama berilgan

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \dots + a_{n-1} x + a_n = 0 \quad \text{va} \quad \text{bu}$$

tenglamanning n ta ildizi mavjud bo'lsa. Unung taqribiy ildizlarini **Lobachevskiy usuli** bo'yicha quyidagi **algoritm** bilan topish mumkin:

1) Quyidagi ifoda yordamida uning koeffitsentlarini hisoblash formulasini aniqlash:

$$a_k^{(s)} = (-1)^k \left(\left(a_k^{(s-1)} \right)^2 + \sum_{i=1}^k (-1)^i 2 a_{k-i}^{(s-1)} a_{k+i}^{(s-1)} \right)$$

(S – usul qadami, $k = 0, 1, 2, \dots, n$.)

Odatda, yuqoridagi ifodadan $a_k^{(S)}$ larni hisoblash formulasi quyidagi ko'rinishda davom etadi:

$$\begin{aligned} a_0^{(s)} &= \left(a_0^{(s-1)} \right)^2; \\ a_1^{(s)} &= - \left(a_1^{(s-1)} \right)^2 + 2 a_0^{(s-1)} a_2^{(s-1)}; \\ a_2^{(s)} &= \left(a_2^{(s-1)} \right)^2 - 2 a_1^{(s-1)} a_3^{(s-1)} + 2 a_0^{(s-1)} a_4^{(s-1)}; \\ &\dots \\ a_n^{(s)} &= \dots \end{aligned}$$

2) Har doim S qadam 1 raqamidan boshlanadi. 0-qadamda ($S=0$ bo'lganda $a_k^{(0)}$ lar sifatida berilgan tenglamaning koeffitsentlarini o'zini olamiz:

$$a_k^{(0)} = a_k \quad (k = 0, 1, 2, 3, \dots, n)$$

3) S ning keyingi qadami uchun yuqorida aniqlangan $a_k^{(S)}$ larni hisoblash formulasi yordamida $a_k^{(S-1)}$ lardan foydalanib, ularning qiymatlarini hisoblaymiz.

4) Topilgan yangi koeffitsentlardan foydalanib, tenglamaning ildizlarini topishda ishlatiladigan quyidagi umumiy formula yordamida unung taqribiy ildizlarini topamiz:

$$a_k^{(s)} = \sqrt[2^s]{-a_k^{(s)} / a_{k-1}^{(s)}}, \quad k = 1, 2, 3, \dots, n.$$

5) Shu zaylda 3 va 4-bandlarni bir necha bor takroran bajarib, taqribiy ildizlarning yaqinlashish dinamikasini ko'ramiz.

6) nihoyat, topilgan natijalarni tahlil qilib, tenglamaning taqribiy ildizlarini aniqlaymiz.

Ko'phadlarni aniqlashda dastur kodidan foydalanish.

```
#include<iostream>
#include<math.h>
using namespace std;
double a[101][101],x[101][101];
double f(int s,int k){
    float s1=0;
    for(int i=1;i<=k;i++)s1+=pow(-1,i)*2.0+a[s-1][k-i]*a[s-1][k+i]; // koeffitsiyentlar
yig'indisini hisoblab olish
    return s1;
}
int main(){
float n;
    cin>>" TALABANING TARTIB RAQAMI ">>n;
    a[0][0]=n*3.2; // koeffitsiyentlarni hisoblash
    a[0][1]=-n*2.5;
    a[0][2]=n*6.5;
    a[0][3]=-n*3.3;
    a[0][4]=6.7;
    cout<<0<<"-qadam"<<endl;
    for(int k=0;k<5;k++){
        cout<<"a"<<k<< '='<<a[0][k]<<' ';
    }
    cout<<endl;
    for(int k=1;k<6;k++){
        x[0][k]=pow(-a[0][k]*1./a[0][k-1],1.0/pow(2,0));// hisoblash formulasi
        cout<<"x"<<k<< '='<<x[0][k]<<' ';
    }
    cout<<endl;
    for(int s=1;s<6;s++){
        cout<<s<<"-qadam"<<endl;
        for(int k=0;k<6;k++){
            a[s][k]=pow(-1,k)*(pow(a[s-1][k],2)+f(s,k));
            cout<<"a"<<k<< '=';
            cout<<a[s][k]<<' ';
        }
        cout<<endl;
        for(int k=1;k<6;k++){
            x[s][k]=pow(-a[s][k]*1./a[s][k-1],1.0/pow(2,s));
            cout<<"x"<<k<< '='<<x[s][k]<<' ';
        }
        cout<<endl;
    }
}
```

```

}
cout<<"\n\n Begimov O'ktam Ibrogimovich ";
}

```

```

3
0-qadam
a0=9.6 a1=-7.5 a2=19.5 a3=-9.9 a4=6.7
x1=0.78125 x2=2.6 x3=0.507692 x4=0.676768 x5=0
1-qadam
a0=92.16 a1=-241.45 a2=518.82 a3=-226.66 a4=44.89 a5=2
x1=1.61861 x2=1.46587 x3=0.660966 x4=0.445028 x5=NaN
2-qadam
a0=8493.47 a1=-106111 a2=328038 a3=-74179.7 a4=1561.79 a5=-2
x1=1.88005 x2=1.32599 x3=0.689589 x4=0.380921 x5=0.18917
3-qadam
a0=7.2139e+07 a1=-1.40456e+10 a2=1.15494e+11 a3=-6.01517e+09 a4=2.58755e+06 a5=-2
x1=1.93273 x2=1.3013 x3=0.691172 x4=0.379494 x5=0.172194
4-qadam
a0=5.20403e+15 a1=-2.05611e+20 a2=1.34233e+22 a3=-3.64811e+19 a4=6.70747e+12 a5=-2
x1=1.93773 x2=1.29845 x3=0.691255 x4=0.379342 x5=0.164875
5-qadam
a0=2.70819e+31 a1=-4.23459e+40 a2=Infinity a3=-1.33096e+39 a4=4.49902e+25 a5=-2
x1=1.93783 x2=Infinity x3=0 x4=0.379341 x5=0.161342

```

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, sonli usullar va dasturlash fanlarining barcha mavzulari bo'yicha taqribiy ildizlarini aniqlashda dasturlash tillarining o'rni bo'lak xisoblanadi. Boshqacha qilib aytganda dasturlash tillari yordamida juda kichik bo'lgan xatoliklarni aniqlashning imkoniyati mavjud. Bu mavzumizda Lobachevskiy usuli algebraik ko'phadlarni taqribiy qiymatlarini aniqlashda Code:Blocks dasturlash tilidan foydalandek. Demak, talabalar taqribiy qiymatlarni hisoblashda dasturlash tillarini mukammal bilishlari ta'lab qilinadi, shu asosda darslarni olib borish ham vaqtdan ham unumdorligi bilan ajralib turadi.

MATLAB DASTURIDAN FOYDALANIB INTERPOLYATSION KO'PHADLAR HOSIL QILISH ALGORITMINI ISHLAB CHIQUISH

Begimov O'.I., Mingliqulov Z.B. (TATU)

Hisoblash texnikasining rivojlanishi va imkoniyati yaratilishi bilan ixtisoslashtirilgan kompyuter matematikasi tizimi, matn redaktori, dasturlash tilining katta hajmdagi matematik funksiyalari va matematik masalalarini yechish asosida birlashtirildi.

Matlab an'anaviy analitik – sonli usullarni hisoblashlar tizimi sanaladi. Bu tizim katta hajmdagi masala yechimi va javobini simvolik (analitik) ko'rinishini aks ettiradi. Matlab birinchi navbatda ishonchli va qulay kompyuter matematik tizimidir. Taqribiy qiymatlarni hisoblashda ishonarli javob olish mumkin.

Amaliyotda jarayonning parametrlari tajriba asosida jadval ko'rinishida aniqlangan bo'lishi mumkin. Xususan jarayonning X va Y parametrlari ustida o'tkazilgan kuzatuvlar quyidagi jadval ko'rinishida ifodalangan bo'lsin.

x_i	x_0	x_1	x_2	.....	x_{n-1}	x_n
$f(x_i)$	f_0	f_1	f_2	.....	f_{n-1}	f_n

Ana shu jadval qiymatlar asosida X va Y o'zgaruvchilar orasidagi funksional bog'lanishni $Y = P(x)$ aniqlash masalasi approksimasiya masalasi deyiladi. Bu yerda ikkita savol xal qilinishi kerak. Birinchidan $P(x)$ funksiya ko'rinishini tanlash, ikkinchisi esa uning jadvalga muvofiq yoki yaqinligini ta'minlash. Birinchi savol javobi sifatida funksiyalar to'plamidan

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n f_i \cdot \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)} \quad (4)$$

ko'rinishdagi ko'phadni xosil qilamiz. (4) ko'phad tengmas oraliqlar uchun Lagranj interpolyasion ko'phadi deyiladi.

Lagranj interpolyasion ko'phadini tuzishni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz.

Misol.

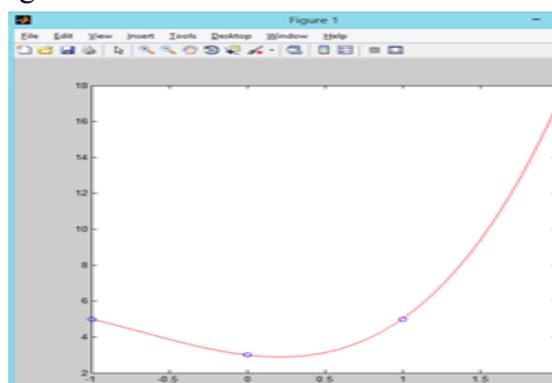
x_i	-1	0	1	2
$f(x_i)$	5	3	5	17

Jadval bilan berilgan funksiya uchun Lagranj interpolyasion ko'phadi tuzilsin deyilgan bo'lsa (4) formula bo'yicha quyidagi ko'phadni xosil qilamiz. Bu yerda $n = 3$

$$L_n(x) = 5 \cdot \frac{(x-0)(x-1)(x-2)}{(-1-0)(-1-1)(-1-2)} + 3 \cdot \frac{(x+1)(x-1)(x-2)}{(0+1)(0-1)(0-2)} + 5 \cdot \frac{(x+1)(x-0)(x-2)}{(1+1)(1-0)(1-2)} + 17 \cdot \frac{(x+1)(x-0)(x-1)}{(2+1)(2-0)(2-1)} = -\frac{5}{6}(x^3 - 3x^2 + 2x) + \frac{3}{2}(x^3 - 2x^2 - x + 2) - \frac{5}{2}(x^3 - x^2 - 2x) + \frac{17}{6}(x^3 - x) = \frac{1}{6}(-5x^3 + 15x^2 - 10x + 9x^3 - 18x^2 - 9x + 18 - 15x^3 + 15x^2 + 30x + 17x^3 - 17x) = \frac{1}{6}(6x^3 + 12x^2 - 6x + 18) = x^3 + 2x^2 - x + 3$$

Demak $L_n(x) = x^3 + 2x^2 - x + 3$ berilgan masala yechimi bo'lar ekan. Bevosita tekshirish bilan bu ko'phad jadvalga to'la mosligini ko'ramiz.

```
clear all; clc; close all;
a=-1; b=2;
x=[-1 0 1 2]; %x-tugun nuqtalar
y=[5 3 5 17]; %y-tajriba natijalari
xx=linspace(a,b,1000);
N=length(x); % tugun nuqtalari soni
L_n = zeros(size(xx)); % interp. ko'phad boshlang'ich
qiymatlari massivi yaratamiz
% Tsiklda tugunlardagi qiymatlarni qo'shamiz
for k=1:N % ko'paytmani hisoblaymiz
    P=ones(size(xx));
    for i=1:N
        if k~=i
            P=P.*(xx-x(i))./(x(k)-x(i));
            %.* - mos elementlarini ko'paytirish
            %./ - mos elementlarini bo'lish
        end
    end
    L_n = L_n + y(k)*P; % Yig'indi
end
plot(xx,L_n,'r') hold on plot(x,y,'bo')
```



1-rasm. Matlab dasturidagi kodi va dastur natijasi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, hozirgi axborot texnologiyalari asri davrida ta'lim samaradorligini oshirish uchun yangi pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanib amaliy mashg'ulotlarini olib borish talab darajasiga ko'tarilgan. Oliy o'quv yurti ta'limi dasturida keltirilgan mavzular bo'yicha axborotlashtiriladigan barcha masala va misollarni Matlab dasturi orqali yechimini hosil qilish mumkin. Bu dastur masalaning nafaqat yechimlarini, balki yechish jarayonlarini ham to'liq chiqarib beradi. Shunday ekan talabalarni darsga qiziqtirish uchun turli xil zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda o'qitish ta'lim samaradorligini bir necha barobar oshiradi.

ТРАНСПОРТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ БЕРУВЧИ АНДРОИД ИЛОВА ЯРАТИШ МАСАЛАСИ

Б.Ш. Айтмуратов (ТАТУ Нукус филиали, доцент)

Р.Б.Айтимов (ТАТУ Нукус филиали, магистрант)

Технологиялар ривожланаётган замонда деярли барча мобил телефонларидан, айниқса, Android операцион тизимларига асосланган мобил телефонларидан кўпроқ фойдаланмоқдалар. Бу эса ўз навбатида, Android платформаси учун мобил иловаларга бўлган талабни оширади. Барча мобил иловалар фойдаланувчиларга қулайликлар туғдириш учун яратилади. Мобил иловаларни яратишда фойдаланувчиларнинг талабларига катта аҳамият берилади ва шунга қараб, дизайн ишлаб чиқилади. Мобил иловаларни яратиш учун эса кўплаб дастурлаш тиллари бор. Android, Java, Delphi ҳамда C++ дастурлаш тиллари шулар жумласидандир.

Умуман олганда, ихтиёрий дастурларни тайёрлаш учун трансляторлар керак бўлади, яъни дастурий тилни машина тилига ўзгартириб, натижани олиш вазифасини бажаради. Ўз навбатида, трансляторлар ҳам иккига бўлинади: компиляторлар ва интерпретаторлар. Интерпретаторлардан фойдаланганда дастурни тайёр ҳолга келтириш учун алоҳида юкловчи дастурлардан фойдаланиш керак бўлади, яъни, интерпретаторлар тайёр *.exe, *.apk каби форматлардаги дастурий кодни чиқариб бера олмайди, бунинг учун қўшимча юкловчилардан фойдаланиб, керакли платформа танланиб, дастур фойдаланишга тайёр ҳолга келтирилади. Компиляторлар эса дастурни тўғридан-тўғри фойдаланишга тайёр ҳолга келтириб беради. Java дастурлаш тили интерпретатор, C++ дастурлаш тили эса компилятор ҳисобланади. C++ компиляторлари йилдан-йилга янгиланиб, кўпроқ имкониятларга эга ҳолда ишлаб чиқилмоқда. Компиляторлар ёрдамида ҳозирда исталган платформа учун дастур яратиш имконияти мавжуд. C++ дастурлаш тили учун дастлаб Borland компанияси томонидан C++ Builder компиляторлари ишлаб чиқарилган ва Windows учун дастур тузиш қулайликларга эга бўлган. Бунда C++ дастурлаш тили орқали мобил иловалар яратиш имконияти йўқ эди. C++ Builder компиляторининг кейинги версияларини эса Embarcadero компанияси ишлаб чиқди ва 2014-йилда ишлаб чиқарилган XE6 версиясидан бошлаб C++ дастурлаш тилида Android платформалари учун мобил иловалар ишлаб чиқиш имкониятини яратиб берди. Бу эса ўз навбатида, дастурчилар учун катта қулайликлар туғдирди. Янги компилятор кўплаб қулайликларга ва янгликларга эга бўлганлиги туфайли дастурчиларда катта қизиқиш уйғотди ва ҳозиргача фойдаланиб келмоқда. Янги компилятор ишлаб чиқилган сайин унинг имконияти ортиб бормоқда. C++ Builder XE7 компиляторидан Android платформаси учун исталган мобил илова тузиш имконияти мавжуд. Бундан ташқари, компиляторнинг яна бир катта ютуғи тузилган дастурни iOS операцион тизими, яъни iPhone мобил телефонлари учун ҳам компиляция қилиш мумкин. Шу билан бирга, OS X операцион тизими учун ҳам дастурни компиляция қилиб чиқариш мумкин.

Мобил илова яратишда барча қулайликлар келтирилган. Компилятор дизайни дастур тузишга қулай, янги компонентлар ишлаб чиқилган бўлиб, уларни қидириш функцияси (Search) қўшилган. Бу орқали керакли компонентни излаш осонлашди, бунинг учун ўша компонентнинг номини билиш кифоя.

Мобил илованинг яратилиш жараёнини кўриб чиқамиз. Компиляторда дастур яратиш учун бир неча танловлар мавжуд бўлади, улар орасидан Multi-Device Application ни танлаймиз ва операцион тизимни Android қилиб белгилаймиз. Бўш шаклни кераклича тўлдириб чиқамиз. Дизайн яратишда кўпроқ «Timage» компонентидан фойдаланамиз. Шу тарика, барча компонентларни жойлаштириб, дастур кодларини ёзганимиздан сўнг навбат

уни компиляция қилишга келади. Компиляторда Windows, Android, iOS, OS X операцион тизимлари учун дастурни тайёр ҳолга келтириш мумкин. Android ни танлаймиз ва уни компиляция қиламиз.

Компиляция натижасида, биз яратган каталогда кўрсатилган тартибда файллар яратилади. Кўриб турганимиздек, компилятор *.apk форматда файлни яратиб берди. Уни исталган Android мобил телефонларида фойдаланиш мумкин. Юқоридагилар натижасида Android платформалари учун мобил иловалар яратишда C++ дастурлаш тилининг афзалликлари ва ютуқларини кўриш мумкин.

КОМПЬЮТЕР ТОМОГРАФИЯ ТАСВИРИНИ РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШ АЛГОРИТМЛАРИ

Ш.Н.Ақбарходжаев (ТАТУ, т.ф.н., доцент)

Б.С.Ақбаров (ТАТУ, магистрант)

Объектнинг ички тузилмасини ўрганишнинг кўплаб усуллари қаралганда, томография тушунчасига дуч келамиз. Томография усули деганда маълумотларни қайд қилиш жараёнлари мажмуасини ва интеграл катталикларнинг ўзгаришлари бўйича объектнинг локал тавсифларини ҳосил қилишнинг асосий босқичлари ҳисобланмиш бир қатор математик ишланмаларни тушиниш мумкин. Бунда ҳисоблашлар жараёнини реконструкция ёки тиклаш деб айтиш мумкин. Реконструкцияда ўлчашлар натижасини проекциялаш маълумотлари деб айтилади.

Томография усулида объектларнинг турли табиати тадқиқ қилинади. Кўпроқ тиббий ташхисларда компьютер томография усуллари кенг қўлланилмоқда. Томографиянинг кўплаб тенгламаларининг асоси нурланишни кўчириш тенгламаси ҳисобланади. Нурланишни кўчириш назариясидан маълумки

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial s} I(\bar{r}, \bar{n}, v, t) + (\eta_a(\bar{r}, \bar{n}, v, t) + \eta_s(\bar{r}, \bar{n}, v, t)) I(\bar{r}, \bar{n}, v, t) = \\ = \frac{2}{n_r} \frac{\partial n_r}{\partial s} I(\bar{r}, \bar{n}, v, t) + \tilde{\sigma} I(\bar{r}, \bar{n}, v, t) + \varepsilon(\bar{r}, \bar{n}, v, t) \end{aligned} \quad (1)$$

(1) муносабат қаралаётган нур учун $I(\bar{r}, \bar{n}, v, t)$ нурланиш интенсивлигини муҳит хусусияти билан $\varepsilon(\bar{r}, \bar{n}, v, t)$ эмиссияни қурувчи манбалар тақсимотини боғлайди. Умумий ҳолда нур бўйлаб дифференциаллаш қуйидаги тасвирда бўлади

$$\frac{\partial}{\partial s} = \bar{n} \nabla + \frac{\partial \bar{n}}{\partial s} \nabla_{\bar{n}} + \frac{1}{|\bar{v}_g|} \left(\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial t} \frac{\partial}{\partial v} \right). \quad (2)$$

Математик белгилашларда \bar{n} – нурга уринма бўйлаб йўналган бирлик вектор, ∇ - градиент, \bar{r} – нуқтада радиус-вектор, \bar{v}_g - тўлқинли пакетнинг гурухли тезлиги, $\nabla_{\bar{n}}$ - фазода \bar{n} векторлар градиентлари, t – вақт, v - нурланиш частотаси. (1) нинг чап томонидаги биринчи ҳад синишлар билан боғлиқ. n_r параметр нурнинг синиш кўрсаткичи дейилади ва у қуйидагича ифодаланади

$$n_r = \frac{c}{v} \sqrt{|\bar{v}_g| |d^3 k / dv d\Omega|}, \quad (3)$$

бунда c – вакуумда ёруғлик тезлиги, $|d^3 k / dv d\Omega|$ - якобиан алмаштириши.

η_a ютилишлар ва η_s таралишлар коэффициентлари йиғиндиси нур бўйлаб интенсивликнинг заифлашувини аниқлайди. η_s коэффициенти бошқа фазовий йўналишлардаги муҳит билан ўзаро таъсири ҳисобига нурланиш энергиясининг ўтишларига боғлиқ. Бунда таралишлар ўзгаришлар билан ва частоталари ҳам ўзгармасдан амалга ошади. Энергиянинг (1) тенгламада ифодаланган $\tilde{\sigma}$ оператори

$$\tilde{\sigma}I(\vec{r}, \vec{n}, v, t) = \int \sigma(\vec{r}, t | v, \vec{n} \leftarrow v', \vec{n}') I(\vec{r}, \vec{n}, v', t) dv' d\Omega_{\vec{n}} \quad (4)$$

билан тавсифланадиган \vec{n} йўналишда қайтиш жараёни тескари деб изоҳланади. Бунда

$$\eta_s(\vec{r}, \vec{n}, v, t) = \int \sigma(\vec{r}, t | v', \vec{n}' \leftarrow v, \vec{n}) dv' d\Omega_{\vec{n}}. \quad (5)$$

(4) ва (5) ифодаларда $\sigma(\vec{r}, \vec{n}, \vec{n}', v, v', t)$ мос жараён учун хажм бирликларида таралишларнинг кесишишларини билдиради.

Томографияда тасвир қирқимларини ҳисолашда 4 та асосий ёндашувлар мавжуд. Улар компьютер томографиясининг реконструкциялаш алгоритмлари дейилади.

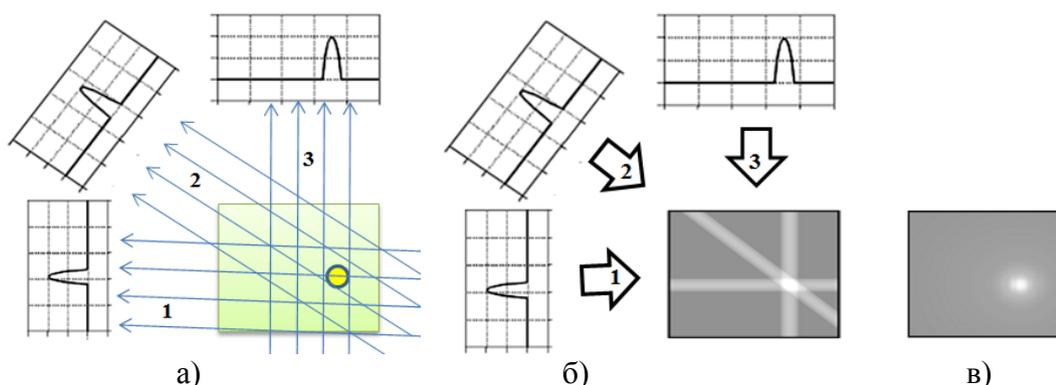
Биринчи усул чизикли тенгламаларнинг катта системасини ечишга асосланган. Битта тенглама ҳар бир ўлчашлар учун ёзилган бўлиши мумкин. Яъни, ҳусусий профилда ҳусусий санок тасвирда пикселлар қисмий гуруҳи йиғиндисидир. N^2 номаълум ўзгарувчиларни ҳисоблаш учун N^2 номаълум тенгламалар бўлиши лозим ва N^2 ўлчашлар ҳам. Кўпчилик КТ-сканерлар, тахминан 50% бундай таҳлилнинг қатъий талабларига кўра кўпроқ санокларни талаб қилади. Масалан, 512x512 тасвирни реконструкциялашда тизим 600 санокдан 700 та тасвирни бажармоғи керак. Бунда халақитлар ва артефактлар камайтирилган бўлади. Реконструкциялашнинг биринчи алгоритми муаммоси компьютер вақти билан боғлиқ. Бир неча юз минглаб тенгламалардан иборат системани ечиш – чигал масаладир.

Реконструкциянинг **иккинчи усули**да якуний тасвирни ҳисоблаш учун камрок қадамлардаги итератив усул қўлланилади. Бу усулнинг бир неча вариацияси мавжуд: алгебраик реконструкциялаш усули (ART), бир вақтда итератив реконструкциялаш усули (SIRT) ва энг кичик квадратларнинг итератив усули (LIST). Ушбу усулларнинг орасидаги фарқлар усулларда қуйидаги тузатишларнинг бажарилишидадир: нур нурга, пиксел пикселга, ёки мос равишда барча маълумотларни бир вақтда бутунлигича коррекциялаш.

Тасвир матрицасида барча пикселлар учун ихтиёрий қиймат ўрнатилади. Кейин мос профилга тасвир матрицасини кетма-кет акслантириш учун итератив процедура қўлланилади. Итератив цикл ҳар бир нуктанинг ўлчанган маълумотлари циклларидан иборат бўлади. Агар нур бўйлаб йиғинди ўлчанган санокдан кичик бўлса, нур бўйлаб барча пикселлар қийматлари катталаштирилади. Худди шундай нур бўйлаб йиғинди ўлчанган санокдан катта бўлса, нур бўйлаб барча пикселлар қийматлари кичиклаштирилади. Биринчи итерация тугаганда ҳам нур бўйлаб йиғинди ва ўлчанган катталиқ орасида хатолик бўлиши мумкин. Бу дегани қайси бир ўлчашларда қилинган хато олдинги тузатишларнинг барчасини бузиши мумкиндир. Бу ерда ғоя шундан иборатки, тасвир тўғри талқин этилмагунча итерацияларнинг такрорланишида хатоликлар камрок бўлади.

КТ тасвирлар танловини ҳосил қилади ва кейин мос тасвирни реконструкциялайди. Тасвирлардаги ҳар бир саноклар нур бўйлаб тасвир катталиқлари йиғиндисига тенг. 1а-расмдаги тасвирда кичик объект ва 3 та проекциялар келтирилган, аслида турли бурчакларда юзлаб проекциялар қўлланилади. Юқорида келтирилган биринчи ва иккинчи алгоритмлар тасвирларни реконструкциялашда формал математик ечимларга асосланади. Бунга сигналларга рақамли ишлов беришнинг анъанавий мисолларини келтириш мумкин. Учинчи усул эски усулларнинг модификацияси бўлиб, проекциялар бўйича сахнани *филтрлаб тиклаш* (filtered backprojection) деб номланади. Бунда индивидуал санок ушбу санокни кўрсатувчи нур бўйича ва ундаги катталиқлар асосида проекция бўйича

тасвирнинг барча пикселлари ўрнатилади. Оддий қилиб айтганда, проекциялар бўйича тикланадиган яқуний тасвир проекциялар бўйича тикланган барча тасвирлар йиғиндиси сифатида ҳосил қилинади (1б,в-расм). Бу усул оддий бўлгани билан муаммони тўғри ҳал қилади.



1-расм. Компьютер томографиясида тасвирни реконструкциялаш: а) 3 та проекциялар, б) 3 та проекцион реконструкция, в) кўп проекцион реконструкция.

Тўртинчи усул – **Фурье реконструкциясининг** фазовий соҳаси икки ўлчовли тасвир билан бир ўлчовли тасвирлар орасидаги муносабатни ифодалайди. Тасвирдан икки ўлчовли Фурье алмаштириши ва ҳар бир тасвирдан бир ўлчовли Фурье алмаштиришларини олиш йўлидаги муаммо частотавий соҳага келтириш бўлиши мумкин. Частотали соҳада бу муаммони таҳлили КТ технологиясининг муҳим даври бўлиб, Фурье кесишлар назарияси дейилади. Бу усулда тасвирни реконструкциялаш 3 та босқичда бажарилади: 1) Ҳар бир тасвирлар учун бир ўлчовли Фурье алмаштириш олинади. 2) Тасвирларнинг бундай спектрлари Фурье кесишлар назариясига мос тасвирнинг икки ўлчовли частотавий спектрларини ҳисоблаш учун қўлланилади. Тасвирлар спектри радиал ва тўғри спектри эса тўғрибурчакли ташкил этилганда алмаштиришлар учун интерполяцион айланиш талаб қилинади. 3) Тасвирни ҳосил қилиш учун тескари Фурье тез алмаштириши олинади.

Компьютер томография тасвирларини реконструкциялаш алгоритмларини MATLAB тизимининг `radon`, `iradon`, `fanbeam` ва `ifanbeam` функциялари орқали тадқиқ қилинди. Проекцияларни олиш учун `radon` ва `iradon` функцияларида параллел-нурли геометрия ҳамда `fanbeam` ва `ifanbeam` функцияларида ярим айланма нурлар геометриялари орқали бошланғич тасвирни тиклаш учун айрим синтезланган проекциялар қуриб олинди.

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА НЕЧЕТКОГО ПОИСКА В СЛОВАРЕ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ АВТОМАТОМ ЛЕВЕНШТЕЙНА НА ЯЗЫКЕ VISUAL C#

А.О.Ашуров (ГУИТ, ассистент)

Нечеткий поиск строк является весьма дорогостоящей в смысле вычислительных ресурсов задачей, особенно если вам необходима высокая точность получаемых результатов.

Нечеткий поиск строк в словаре является основой для построения современных систем проверки орфографии, которые используются в текстовых редакторах, системах оптического распознавания символов и поисковых системах.

Формальное определение задачи нечеткого поиска в словаре можно сформулировать следующим образом. Для заданного поискового запроса W необходимо выбрать из словаря D подмножество P всех слов, мера отличия которых p от поискового запроса не превышает некоторого порогового значения N : $P = \{P_i | P_i \in D \wedge p(P_i, W) \leq N\}$.

Степень отличия двух слов может быть измерена, при помощи расстояния Левенштейна или Дамерау-Левенштейна.

Расстояние Левенштейна – это мера отличия двух строк, определяемая как минимальное количество операций вставки, удаления и замены символов, необходимых для перевода одной строки в другую.

При расчете расстояния Дамерау - Левенштейна допускаются также транспозиции. Временная сложность проверки условия $p(P_i, W) \leq N$ при помощи методов динамического программирования оценивается как $O(N \times \text{MIN}(|P_i|, |W|))$, где $|P_i|, |W|$ – длина строки и запроса соответственно.

Каждый алгоритм нечеткого поиска обеспечивает нахождение по запросу W абсолютно всех слов из словаря, удовлетворяющих условию $p(P_i, W) \leq N$. Поэтому есть смысл говорить о точности поиска как об отношении количества найденных результатов к действительному количеству слов в словаре, удовлетворяющих заданному условию. Для решения практических задач используется имитация детерминированного конечного автомата Левенштейна.

Автомат Левенштейна обозначается как W , и называется конечный автомат $A_N(W)$, принимающий слово S тогда и только тогда, когда расстояние Левенштейна (Дамерау-Левенштейна) между словами W и S не превышает заданного значения N .

Конечный автомат Левенштейна для слова W и допустимого количества модификаций N может быть задан в виде упорядоченной пятерки элементов $A_N(W) = \langle E, Q, q_0, F, V \rangle$, где: E – алфавит автомата, Q – множество внутренних состояний, q_0 – начальное состояние, принадлежит множеству Q , F – множество заключительных, или конечных состояний, V – функция переходов.

Состояния недетерминированного автомата Левенштейна $A_N(W)$ принято обозначать как $i^{#e}$, где $i = 0 \dots |W|, e = 0 \dots N$. Если автомат находится в состоянии $i^{#e}$, это говорит о том, что в автомат введено i “корректных” символов и обнаружено e модификаций. Начальным состоянием автомата является состояние $0^{#0}$. Множество заключительных состояний включает в себя такие состояния $i^{#e}$, для которых выполняется условие $|W| - i \leq N - e$.

Программную реализацию автомата Левенштейна была написана на языке Visual C#. Универсальные таблицы переходов реализованы в виде полей статического класса ParametricDescription. В классе представлены универсальные таблицы переходов для $N = 1, 2$.

Сам автомат Левенштейна реализован в классе LevTAutomataImitation. Все методы класса весьма просты, и я не буду описывать их подробно. При выполнении нечеткого поиска в словаре достаточно создавать один экземпляр класса на запрос.

Класс LevTAutomataImitation выполняется за малое постоянное время для любых значений W, S, N . В экземпляре класса хранится лишь значение W и вспомогательные переменные малого размера.

Ниже приведен часть кода реализации простейшего алгоритма нечеткого поиска в словаре с использованием автомата Левенштейна — алгоритм полного перебора.

```

using System;
namespace LevenshteinAutomaton
{
    public class LevTAutomataImitation
    {
        public readonly int N, W, VectorLength, VectorCount, StateCount;
        public readonly string Word;
        public int CurrentState { get; private set; }
        public int CurrentOffset { get; private set; }
        sbyte[,] stateTransitions = null, offsetIncrements = null;
        public LevTAutomataImitation(string word, int n) {
            if (string.IsNullOrEmpty (word)) {
                throw new ArgumentException ("Слово должно иметь одну или несколько букв");
            }
            if (n < 0 || n > 2) {
                throw new ArgumentException ("Поддерживаемые редактирования расстояния 1 и
2");
            }

            W = word.Length;
            Word = word;
            N = n;
            VectorLength = 2 * N + 1;
            VectorCount = (int)Math.Pow (2, VectorLength);
            StateCount = n == 1 ? 6 : 42;
            UpdateMatricies ();

            public bool IsInEmptyState {
                get {
                    return CurrentState < 0 || CurrentOffset < 0;
                }
            }
            public int GetCharacteristicVector(char letter, int position) {
                int vector = 0;
                for (int i = position; i < Math.Min(Word.Length, position + VectorLength); i++) {
                    if (Word[i] == letter)
                    {
                        vector |= 1 << (VectorLength - 1) - (i - position);
                    }
                }
                return vector;
            }
            public bool IsAcceptState(int state, int offset) {
                if (state < 0 || offset < 0) {
                    return false;
                }
                int distanceToEnd = W - offset;
                if (distanceToEnd > VectorLength - 1)
                    return false;
                return ParametricDescription.IsAcceptState [N - 1][state, distanceToEnd];
            }
            public bool IsInAcceptState {
                get {
                    return IsAcceptState (CurrentState, CurrentOffset);
                }
            }
            protected void UpdateMatricies ()
            {
                int distanceToEnd = W - CurrentOffset;
                switch (distanceToEnd) {
                    case 0:
                        .....

```

```

stateTransitions = ParametricDescription.StateTransitions5[N-1];
offsetIncrements = ParametricDescription.OffsetIncrements5[N-1];
break;}}
public void LoadState(int state, int offset) {
    if (offset > W || offset < 0) {
throw new ArgumentException ("Смещение должно быть между 0 и " + W);}
    if (state >= StateCount || state < 0) {
throw new ArgumentException ("Слово должно быть в пределах от 0 до 5");}
    CurrentState = state;
    CurrentOffset = offset;
    UpdateMatricies ();}
public AutomatonState GetNextState(int vector) {
    if (vector >= VectorCount) {
throw new ArgumentException ("Вектор должен быть между 0 и " + (VectorCount - 1));}
    if (IsEmptyState) {return null;}
    int nextState = stateTransitions [vector, CurrentState];
    if (nextState >= 0)
    { return new AutomatonState() { State = nextState, Offset =
(CurrentOffset + offsetIncrements [vector, CurrentState]) };}
    }
    else { return null;}}
public void NextState(int vector)
{
    AutomatonState s = GetNextState (vector);
    if (s != null)
    {
        CurrentOffset = s.Offset;
        CurrentState = s.State;
        UpdateMatricies ();}
    else { CurrentState = -1; CurrentOffset = -1;}}
public void NextState(char letter) {
    if (IsEmptyState) {
return;}
    int vector = GetCharacteristicVector (letter, CurrentOffset);
    NextState (vector);}
public bool AcceptWord(string word) {
    LoadState(0, 0);
    for (int i = 0; i < word.Length; i++) {
        NextState (word [i]);}
    return IsInAcceptState;}}

```

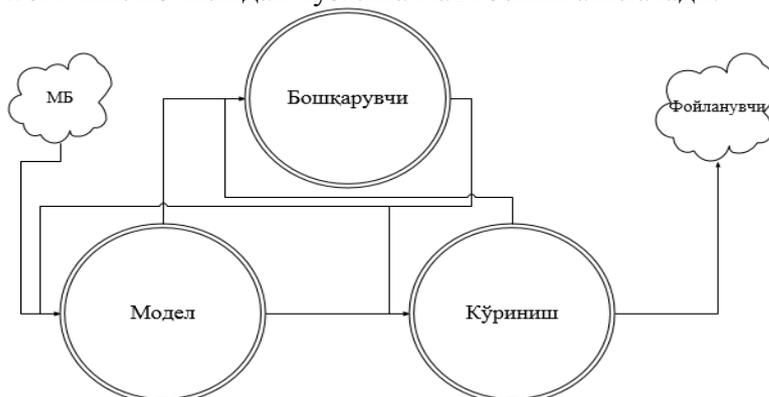
IS-ICT ПЛАТФОРМАНИ ЯРАТИШ УЧУН MVC ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ҚЎЛЛАШ

Мўминов Б.Б. (ТАТУ, катта илмий ходим изланувчи)

IS-ICT платформаси(ёки IS-ICT - Interactive science - Information Communication Technologies, кейинги ўринларда IS-ICT деб юритилади) Битирув малакавий ва магистрлик ишлари натижалари, ютуқлари билан алмашиш имкониятини берувчи ахборот

ресурслари, маълумотларга интеллектуал ишлов бериш ва излаш модел ва алгоритмлари, юқори дастурлаш тамойиллари ва технологиялари имкониятини берувчи биржа платформаси.

MVC технологияси бу – Клиент-сервер технологиясини қўллаб қувватловчи, тармоқ ресурслар яратиш учун конструктор ва модул, катта сонли кутубхоналарга эга бўлган тизим ҳисобланиб, бу технология одатий ва CMS технологияларига нисбатан ишончли, самарали ва оддий, интеллектуал технология ҳисобланади. MVC атамаси инглизча Model-View-Controller сўзларнинг бош ҳарфларидан олинган бўлиб, ўзбек тилида Модел-Кўриниш-Бошқарувчи маъноларини англатади. MVC технологияси Framework технологияларнинг барчасини қўллаб қувватлайди ва барча Framework технологиялар ўзида акс эттирган. Шунинг учун баъзида MVC Framework деб ҳам айтилади. Framework инглиз тилидан тузилма маъносини англатади.



1-расм. MVC технологияси.

MVC технологиясида модел - бу барча моделларни синф кўринишида сақлайди. Синфда хусусият ва методларини, модел учун маълумотларнинг бошқариш методлари, роллар, боғланишлар, шахсий хусусиятлар, мезонлар, белгилар каби методларни бошқарувчи шахсий элементлари бўлади.

Моделларнинг бир неча хил усуллари бўлади. Масалан, фақат киритиш, сақлаш, ишлов бериш, таҳлил, ёзувлар билан ишлаш модели (устунга ва қаторга йўналтирилган). Жуда кўп ҳолларда яратиладиган амалий илова маълумотлар базаси (МБ) ёки маълумотлар жамланмаси (МЖ) асосида ишлайди. Шунинг учун моделнинг асосий вазифаларидан бири бу МБси билан интеграция бўлиб, МБда маълумотларни киритиш, сақлаш, ишлов бериш, тақдим қилиш каби вазифаларни бажаради. Бу эса фойдаланувчиларни фақат модел билан ишлаш ва МБси деярли мурожаат қилмасдан туриб МБ тузилмасини бошқаришга имкон беради. Оддий қилиб айтганда модел бу МБсидаги маълумот тузилмасининг дастурий тил орқали ифодаланганлиги деб ҳисоблаш мумкин. Одатда модел объектга йўналтирилган дастурлашни қўллаб қувватлайди ва шунга имконият яратиб беради. Моделнинг нусхаси объект ҳисобланади. Масалан,

`TATU t = new TATU();`

Бу мисолда TATU моделнинг t номли нусхаси яратилади ва шу нусхаси орқали моделнинг хусусият ва методларидан фойдаланишимиз мумкин.

1-расмда тасвирланганидек Модел асосан маълумотларни МБ ва МЖсидан олади. Шунингдек бошқарувчига жойи келганда маълумотларни талаб асосида узатади ва қабул қилиб олади. Аксарият ҳоллар айнан бир хусусиятли моделлар билан ишлаганда кўринишга ҳам маълумотларни узатади.

MVC технологияда бошқарувчи – бу ҳам синф ҳисобланади. Фақат бу синфлар айрим ҳолатларда глобал ўзгарувчилар, локал ўзгарувчилар ва кўринишларни бошқариш

вазифасини бажаради. Бунда кўринишдан келадиган маълумотга мос маълумотлар тизимлаштирилиб, сўнг кўринишга узатилади.

1-расмда келтирилган бошқарувчи бу яратиладиган платформанинг асосий элементи ҳисобланади. Чунки у асосий элемент ва бошқа элементларга маълумотларни узатиш, қабул қилиш қоидалари бошқарувчида акс эттирилгандир.

MVC технологияда кўриниш – бу фақатгина фойдаланувчиларга генерацияланган статик маълумотларни тақдим қилиш ва уларнинг мурожатларини бошқарувчи етказиб бериш вазифасини бажаради. Истенсно тарихида Кўринишдан моделга мурожат қилиш мумкин.

1-расмда келтирилган Кўриниш – бу фақат юқорида айтиб ўтилгандек, фойдаланувчиларга DOM кўринишидаги маълумотлар шажарасини куриб беради.

Демак MVC технологияси IS-ICT тизимининг барча тузилмасини ва МБ билан боғлиқ барча жараёнларни бошқаради. Кўринишда фойдаланувчи ва IS-ICT тизимининг интерфейс ҳосил қилса, Бошқарувчи эса Кўриниш ва Модел орасида виртуал алоқани таъминлайди. Бу уч элементларни яхлит этиб тизимланганлиги учун ҳам бу технология асосидаги Ахборот тизимларининг сони кундан-кунга ортмоқда.

Framework технологиясининг ахборот хавфсизлик таъминоти юқори бўлмаганлиги, шунингдек, улар асосида мураккаб турдаги Ахборот тизимларини яратиб бўлмаслигини инобатга олган ҳолда дунёдаги профессионал дастурчилари Клиент-сервер технологиясига асосланган тизимларни яратишда MVC технологиясидан фойдаланмоқда. MVC технологияси асосида яратилган тизимларга куйидаги хусусиятлари мавжуд ва бу хусусиятлар MVC технологиясидан фойдаланувчилар сони ва ўз ускунавий Framework ларида фойдаланилаётган фирмалар сони ортиб боришига сабаб бўлмоқда:

- Ахборот хавфсизлиги юқори таъминланганлиги;
- Ҳар қандай турдаги маълумотлар базаси, маълумотлар тузилмаси билан ишлай олиши;
- Маълумотлар базаси билан алоқа вақти тезлиги ва маълумотларни генерациялаш тезлиги, параллел ишлаш;
- Объектга йўналтирилган дастурлашга асосланганлиги ва DOM, ORM билан интеграцияси;
- Бажарилаётган лойихага мос ихтиёрий маълумот тузилмасини модел сифатида яратиш мумкинлиги ва бошқалар;
- Кутубхоналарнинг турли туманлиги;

Умуман олганда, MVC технологияси тизим яратувчилари, фойдаланувчилари, техник ва алоқа воситалари, дастурий таъминотлар, бошқа бир тизим билан ҳам интеграцияни амалга ошириш учун қулай, самарали ҳисобланади.

IS-ICT тизимида 120дан ортиқ маълумотлар тузилмаси учун моделлар яратилган бўлиб, улар маълумотларни киритиш, тахрирлаш, сақлаш, таҳлил қилиш, ишлов бериш, хавфсизлигини таъминлаш учун хизмат қилади.

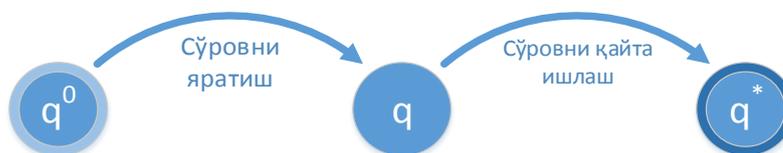
IS-ICT тизимида 60дан ортиқ бошқарувчилар яратилган. Бу бошқарувчилар модел ва кўринишлар билан тизим режасини бошқаради.

IS-ICT тизимида 250дан ортиқ кўринишлар яратилган бўлиб, тизимнинг барча фойдаланувчилари билан мулоқот интерфейсини таъминлаб беради.

КОРПОРАТИВ ТАРМОҚДА СЎРОВЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ИНСТРУМЕНТАЛ ДАСТУРИЙ ВОСИТАНИНГ ФУНКЦИОНАЛ ТУЗИЛМАСИ

Мўминов Б.Б. (ТАТУ, катта илмий ходим-изланувчи)

Сўровларни қайта ишлаш FSV технологиясининг муҳим қисми ҳисобланади ва F – сўровларни шакллантириш деб айтилади. Бу жараёни қуйидаги схема билан тасвирлаймиз.



1-расм. Сўровларни қайта ишлаш.

Расмда q^0 - фойдаланувчининг ахборотга бўлган эҳтиёжи, q - фойдаланувчининг ахборот эҳтиёжининг формал кўриниши – сўров, q^* - оптимизацияланган сўров. Сўровларни қайта ишлаш 2 босқичга ажратилган, яъни:

- q сўровни яратиш $f : q^0 \rightarrow q$.
- q^* оптимизациялашган сўровни яратиш $f_1 : q \rightarrow q^*$.

Бу иккила босқич алоҳида инструментал дастурий воситаларга эга бўлиб ҳисобланади ва уларни мос равишда f ва f_1 операторлар билан белгилаб олинган.

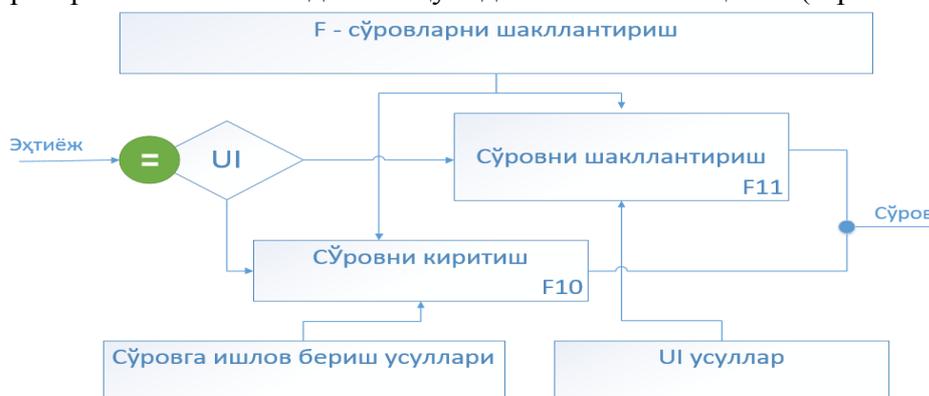
f оператори вариант сўровлар, ўрин алмаштириш, масофали таҳрирлаш, масофали таҳрирлашда k – граммми индекс, сўров хатоларини тузатиш, контекст нуқтаи назар асосида хатоларни тузатиш, фонетика асосида хатоларни тузатиш, тайёр сўровларни танлаш каби сўровга ишлов бериш усуллар мажмуасидан фойдаланади. Фойдаланувчининг бошланғич сўровини шакллантиришни бошлаши биланоқ бу усуллар сўровни яратиш учун таъсир кўрсатади.

f оператори UI га асосланган ақлий хужм, синов, тестлаш, масалани ечиш, муаммо, савол-жавоб каби турли фойдаланувчининг ахборот эҳтиёжини аниқлашга мўлжалланган UI усуллар мажмуасидан ҳам фойдаланилади. Бунда фойдаланувчи сўровни яратиш учун UI усуллардан бирини танлаши керак. UI усул фойдаланувчининг эҳтиёжини аниқлайди ва мос сўровни яратиб беради.

f операторининг сўровга ишлов бериш усуллари асосида яратилган сўровлар табиий тилда тузилган сўров деб айтамыз.

f операторининг UI усуллар асосида яратиладиган сўров - сунний (машина) сўрови деб айтамыз.

f операторининг IDEF0 моделини қуйидагича ишлаб чиқамиз (2-расмга қаранг).



2.-расм. f операторининг IDEF0 модели.

f_i оператори эса рекурент кетма кетликда бўлиб, қўшимча ва ёрдамчи терминлардан тозалаш, сўровни турини аниқлаш, зона майдон, мантиқий ва норавшан терминларнинг индексларини яратиш орқали амалга оширилади.



3.-расм. f_i операторининг IDEF0 модели.

Бу кетма кетлик қуйидаги алгоритм асосида амалга оширилади:

- 1-қадам. Табiiй тилда ёзилган сўровда қўшимача терминлардан тозалаш.
- 2-қадам. Сўровни ёрдамчи терминлардан тозалаш.
- 3-қадам. Сўровда норавшан термин мавжудлигини текшириш.
- 4-қадам. Агар сўровда норавшан термин бўлса, сўров норавшан сўров ҳисоблансин ва 8-қадамга
- 5-қадам. Сўровда мантиқий амал мавжудлигини текшириш.
- 6-қадам. Агар сўровда мантиқий амал бўлса, сўров мантиқий сўров ҳисоблансин ва 9-қадамга га
- 7-қадам. Сўров сўзли сўров ҳисоблансин ва 10-қадамга
- 8-қадам. Норавшан терминларни индекслаш.
- 9-қадам. Мантиқий амалларни индекслаш.
- 10-қадам. Зона майдонларини аниқлаш ва индекслаш.
- 11-қадам. Сўров семантикасини аниқлаш.
- 12-қадам. Оптимизацияланган сўров.

Ушбу алгоритм асосида f_i операторининг IDEF0 моделини келтирамыз.

f ва f_i операторларлар ёрдамида фойдаланувчининг ахборотга бўлган эҳтиёжини оптимизациялашган сўровга олиб келинади. Шунинг ҳам таъкидлаш лозимки, UI усуллари ёрдамида тайёрланган сўровлар жуда тез оптимизациялашган сўровга ўтади.

F – сўровларни шакллантириш жараёнининг натижасида FSV технологиясида сўровлар ва терминларнинг тўплами ва сўров терминнинг тахминий семантик алоқаси шакллантирилади. Буларнинг асосида FSV технологиясига асосланган МИТларда тайёр

олдиндан маълум сўров ва терминлар учун манбаларнинг семантик алоқаси яратилади. Бу эса МИТнинг сезарли даражада вақтдан самарали фойдаланишига олиб келади.

Бугунги кунда сўровларни шакллантириш учун махсус мантикий амалларга асосланган тиллар ҳам мавжуд. Бу тиллар асосан фойдаланувчидан махсус билим талаб қилади. Чунки учун ёзилиш тартиби, амаллари ва қоидаларини ўрганиш лозим. Бундай тиллар асосан пуллик ахборот муҳитларида ривожланган. Аммо шундай бўлишига қарамадан фойдаланувчилар томонидан табиий тилларда кўплаб сўровлар яратилади. Чунки жуда қулай ва махсус билим талаб қилмайди. Таббий тилда сўровларни яратиш асосан 3W тизимида жуда кенг тарқалган.

Биз таклиф бераётган UI усуллари фойдланувчига ҳеч қандай қийинчилик туғдирмасдан сўровни сунний тилда яратади. Буни эса машина махсус тилда тузилган сўровлар каби қайта ишлайди. UI усуллари асосан фикрларни излаш усулларига таянади ва буларни 3 гуруҳга ажратиш мумкин:

Психологик фикрлашни фаоллаштириш усуллари. Масалан, ақлий ҳужум, тескари ақлий ҳужум.

Фикрни тизимли излаш усуллари. Масалан, саволлар рўйхати, тест.

Фикрни излашга қаратилган усуллари. Масалан, венн диаграмма, 7 бошқарув элементи.

Бундай усуллардан жуда кўп бўлиб, таълим жараёнида фойдаланиб келинмоқда. Булардан МИТлар учун сўровларни шакллантиришда самарали фойдаланиш ҳам мумкин. Аммо буларнинг инструментал дастурий воситасини ишлаб чиқиш ва МИТда жорий қилиш лозим.

Шунингдек сўровларни шакллантиришда инсон-компьютер мулоқот усуллари ҳам фойдаланиш мумкин.

FSV технологиясида UI усулларнинг 3 тасининг, яъни ақлий ҳужум (5 босқич), саволлар рўйхати, 7 элемент бошқаруви учун инструментал дастурий воситалар яратилган.

SIMPLEX ALGORITHM IMPLEMENTATION IN C++

M.I.Muhiddinov, A.A.Ibragimov, Pazilov M.S. (TUIT)

Many problems that arise in everyday life take the form minimizing or maximizing an objective given limited resources and a set of competing constraints. Sometimes we can specify the objectives and constraints of these problems as linear functions, equalities, and inequalities. When we can specify the problem in such conditions, then we can solve it using a linear program. The power of linear programming allows us to solve a large number of hard problems. Today I present the Simplex algorithm, which is just one of many methods for solving linear programs. The Simplex algorithm does not run in polynomial time in the worst case, however, it is remarkably fast in practice for what I've read.

The simplex algorithm is used in the case where we possess a system of linear inequalities with the constraint that each variable must be non-negative, and we have some linear function which's value we want to maximize.

Example:

Maximize $p = (1/2)x + 3y + z + 4w$
subject to
 $x + y + z + w \leq 40$
 $-2x - y + z + w \leq 10$
 $-w + y \leq 10$
and $x, y, z, w \geq 0$

Here the linear function's value that we want to maximize is p , where $p = (1/2)x + 3y + z + 4w$, and the linear inequalities are:

$$\begin{aligned} x + y + z + w &\leq 40, \\ -2x - y + z + w &\leq 10, \\ -w + y &\leq 10 \end{aligned}$$

Once a problem is described as shown above, it is very easy to solve it by running the Simplex method.

The format shown above is called **standard form**. Observe there we have a series of less-than inequalities where in each inequality all variables are located to the left side of the inequality. Observe also the constraint that each variable cannot be less than zero.

Then below I set up the parameters for the simplex function in a couple of runs:

```
void Run1()
{
    //   x1  x2  x3
string maxFuncStr = "8.0 , 10.0 , 7.0";
    vector<double> maxFunc = commaSeparatedStringToDoubleVector(maxFuncStr);

    vector<vector<double>> A;
        //   x1  x2  x3
A.push_back(commaSeparatedStringToDoubleVector("1.0 , 3.0 , 2.0"));
A.push_back(commaSeparatedStringToDoubleVector("1.0 , 5.0 , 1.0"));

    // b1  b2
string bStr = "10.0 , 8.0";
    vector<double> b = commaSeparatedStringToDoubleVector(bStr);

    vector<vector<double>> simplex = SetSimplex(maxFunc, A, b);

    double max;
    vector<double> result = DoSimplex(simplex, max);

    printf("Result: Max = %f\n", max);
    for(int i = 0; i < result.size(); i++)
    {
        printf("x%d = %f ; ", i, result[i]);
    }
    printf("\n-----\n");
}

void Run2()
{
    //   x1  x2  x3  x4
string maxFuncStr = "0.5 , 3.0 , 1.0 , 4.0";
    vector<double> maxFunc = commaSeparatedStringToDoubleVector(maxFuncStr);

    vector<vector<double>> A;
        //   x1  x2  x3  x4
A.push_back(commaSeparatedStringToDoubleVector(" 1.0 , 1.0 , 1.0 , 1.0"));
A.push_back(commaSeparatedStringToDoubleVector("-2.0 , -1.0 , 1.0 , 1.0"));
A.push_back(commaSeparatedStringToDoubleVector(" 0.0 , 1.0 , 0.0 , -1.0"));
```

```

        // b1  b2  b3
string bStr = "40.0 , 10.0 , 10.0";
vector<double> b = commaSeparatedStringToDoubleVector(bStr);

vector<vector<double>> simplex = SetSimplex(maxFunc, A, b);

double max;
vector<double> result = DoSimplex(simplex, max);

printf("Result: Max = %f\n", max);
for(int i = 0; i < result.size(); i++)
{
    printf("x%d = %f ; ", i, result[i]);
}
printf("\n-----\n");
}

int main ()
{
    Run1();
    Run2();
}

```

And here the output:

```

Result: Max = 64.000000
x0 = 8.000000 ; x1 = 0.000000 ; x2 = 0.000000 ;
-----
Result: Max = 145.000000
x0 = 0.000000 ; x1 = 15.000000 ; x2 = 0.000000 ; x3 = 25.000000
-----

```

The field of application of this algorithm is truly enormous.

The basics behind the simplex algorithm are as follows: In a linear program in standard form with n variables we have that each inequality forms a half-space in n -dimensional space. The half-spaces created by all the inequalities create a n -dimensional convex polygon that we call a *simplex*. All the space inside the simplex is also called the feasibility region. Every point in n -dimensional space inside the feasibility region complies with the boundaries set by all the inequalities.

The linear function which we want to maximize also forms a half-space when equated to a value. We want to find a value for this function such that the boundary of the half-space of the function intersects with the simplex. The largest of these values would be the optimal maximum value of the function, and hence the solution to the problem. The the boundary of the half-space created by this maximum-optimal-value equated to the linear function will always intersect with at least one vertex of the simplex because the simplex is convex. So all we have to do is find a vertex of the simplex with maximum value for this function. That is precisely what the simplex method does.

THE LOOK OF THE METHOD LOBACHEVSKIY IN PROGRAMMING.

A.A.Ibragimov, M.I.Muhiddinov, Payziyeva M.T. (TUIT, student)

In most cases, we face some obstacles while trying to solve high dimensional equations and finding the roots of theirs. With the help of subjects which are “Numerical methods and Programming” that are taught to students in university, we have learned the ways of solving high dimensional equations. We have realized that it is possible to program methods of solving, and it gives us the roots of high dimensional equation with enough accuracy. While solving high dimensional equations, we use a method of Lobachevskiy. Also it is necessary to underline that this method gives us an expected result. Let’s see what kind of method it is.

Algebraic look of equation

$$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n$$

The formula expressing coefficients

$$a_k^{(s)} = (-1)^k \left(\left(a_k^{(s-1)} \right)^2 + \sum_{i=0}^k (-1)^i * 2 a_{k-i}^{(s-1)} a_{k+i}^{(s-1)} \right)$$

The formula expressing roots

$$x_k^{(s)} = \pm \sqrt[2^s]{\frac{-a_k^{(s)}}{a_{k-1}^{(s)}}}; \quad k = \overline{1, n}$$

In the next step high dimensional of the solution is compared, like this:

$$\left| x_k^{(s)} - x_k^{(s-1)} \right| \leq \alpha$$

If we make a program with these formulas and conditions, we can obtain the result we expected.

Example. Solve equation $x^3 - 6x^2 + 10 = 0$ using method of Lobachevskiy with accuracy $\alpha = 0,01$

Code of program.

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main()
{
    int j,s,k,i,n,d; double sum,f,alf;
    cout << "alfa="; cin >> alf;
    cout << "The big power in equation n = "; cin >> d; n=d; d=2*n;
    double a[25][25],x[12][25];
    for(k=0;k<=d;k++) for(s=0;s<=25;s++) a[k][s]=0;
    cout << "Enter the koefitcents " << endl;
    s=0;for(k=0;k<=n;k++) cin >> a[k][s];
    cout << endl << "s "; for(k=0;k<=n;k++) cout << "a" << k << "\t"; cout << endl;
    cout << s << " "; for(k=0;k<=n;k++) cout << a[k][s] << "\t"; cout << endl;
    for(k=1;k<=n;k++) x[k][s]=a[k][s]/a[k-1][s];
    bool t;
    do {
        s++;cout << s << " ";
        for(k=0;k<=n;k++)
```

```

{
sum=0;for(i=1;i<=k;i++)sum+=pow(-1,i)*2*a[k-i][s-1]*a[k+i][s-1];
a[k][s]=pow(-1,k)*(pow(a[k][s-1],2)+sum); cout <<a[k][s] << "\t";
} cout << endl;
for(k=1;k<=n;k++)
{
float it=-a[k][s]/a[k-1][s];
if((it>0)&&(x[k][s-1]!=0)) x[k][s]=pow(it,1/pow(2,s));
else x[k][s]=0;
}
f=x[1][s]-x[1][s-1]; if(f<0) f = -1*f;t=(f<=alf);
for(k=2;k<=n;k++)
{
f=x[k][s]-x[k][s-1];
if(f<0)f=-1*f;t=t&&(f<=alf);
}
if(t) t=0;else t=1;
} while (t);
cout << endl << endl << "s "; for(k=1;k<=n;k++)cout << "x" << k << "\t\t"; cout
<< endl;
for(i=1;i<=s;i++)
{
cout << i << " ";for(k=1;k<=n;k++) cout << x[k][i] << "\t"; cout << endl;
} }

```

Result of program.

```

D:\2-KURS\1_Simestr\Sonli_usullar\Dasturlari\3.exe
alfa=0.01
The big power in equation n = 3
Enter the koefitcents
1 -6 0 10

s a0 a1 a2 a3
0 1 -6 0 10
1 1 -36 120 -100
2 1 -1056 7200 -10000
3 1 -1.10074e+006 3.072e+007 -1e+008
4 1 -1.21156e+012 7.23571e+014 -1e+016
5 1 -1.46787e+024 4.99324e+029 -1e+032

s x1 x2 x3
1 6 0 0
2 5.70054 0 1.08559
3 5.69129 0 1.15897
4 5.69127 0 1.17837
5 5.69127 0 1.18012

-----
Process exited with return value 0
Press any key to continue . . .

```

Image-1.

With Lobachevskiy's method of solving high order equations, we have learned, comfortable method of solving those equations. Applying programming language "C++" we () this method to programming we assume that, this program and algorithm has a tendency to teach young readers some effective and comfortable methods of solving high order equations.

AXBOROTLARNI TAHLIL QILISH VA XULOSALAR CHIQARISHDA VAQTLI QATORLARDAN FOYDALANISH

A.N.Mirzayev (TATU, dotsent),

B.B.Xusainova (TATU, assistent)

So'ngi yillarda axborot texnologiyalarining rivojlanishi munosabati bilan axborot turlari va hajmlari ham keskin ortib bormoqda. Bu axborotlarni tadqiq qilish, ulardan samarali foydalanish masalasi ham zamonamizning dolzarb muammolaridan biriga aylanib bormoqda. Bu sohada ham o'rganilayotgan axborotga aloqador bo'lgan soha mutaxassislari o'z bilim, saviya va tajribalariga suyangan holda ma'lum bir xulosalar chiqarish, hamda soxa uchun kerakli tadbirlarni rejalashtirish kabi natijalarni qo'lga kiritayaptilar.

Shuning bilan birga vaqt bilan bog'liq bo'lgan, surunkali kuzatishlar yordamida jamlangan axborotlarni qayta ishlashda umumiy bir strategiyani ifodalovchi, puxta matematik asosga ega bo'lgan usullarni yaratish va ulardan samarali foydalanish zarurati ham kundankunga ortib bormoqda.

Bunda axborotlarni yig'ish va jamlashda (t_i, x_i) , $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ko'rinish tanlanadi. Bu yerda t_i — vaqtni ifodalovchi o'zgaruvchi, xususan t_i — yil, oy, sana kabi miqdorlardan birortasi bo'lishi mumkin. x_i — esa shu t_i ga mos (yil, oy, sana)da o'rganilayotgan parameter qiymati bo'lishi mumkin. Bu parametr - biror maxsulot narxi, aholining daromad miqdori, shahar aholisi umumiy soni, aholi jon boshiga ishlab chiqarilayotgan biror mahsulot miqdori kabilardan birortasi bo'lishi mumkin. Sanab o'tilgan har bir miqdorning o'zgarishi aholi moddiy-iqtisodiy axvolining yaxshi yoki yomon tomonga o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Bunday miqdor va misollarni ko'plab keltirishimiz mumkin.

Tabiiy, yuqorida keltirilgan axborotlarni qayta ishlash va ular asosida kelajakni ishonchli bashorat qilishning tezkor matematik algoritmlarini va dasturiy ta'minotini yaratish istiqbolli yo'nalishlardan ekanligi shubhasiz.

Biz bu yerda shu yo'nalishdagi usullardan biri haqida to'xtalmoqchimiz. Bunda yig'ilgan axborot jadval ko'rinishida ifodalanadi.

t_i	t_1	t_2	t_3	...	t_n
x_i	x_1	x_2	x_3	...	x_n

1-jadvalni matematikada qo'llaniladigan funksiya qiymatlari jadvali bilan chalkashtirish kerak emas. Sababi, bu yerda o'rganilayotgan jarayonlarning barchasida jarayonga vaqtdan tashqari ta'sir etuvchi ko'plab boshqa faktorlar mavjud bo'ladi. Shuning uchun 1-jadvalni vaqtlilik qator deb atashga kelishilgan. Bizning vazifamiz ana shu qator asosida o'rganilayotgan jarayon uchun xos bo'lgan ma'lum bir qonuniyatlarni keltirib chiqarish, shuning bilan birga jarayon uchun ishonchli bashoratlarni aniqlashdan iborat. Albatta, bu masalani har doim ham yechishning ilojisi bo'lmasligi mumkin. Shuning uchun ba'zi hollarda masala yechimi yo'q kabi javob chiqishi mumkin. Bu ham o'ziga xos foydali natija bo'lib, bunday hollarda axborotlarning boshqa turlarini yaratish kerak degan tavsiya kelib chiqadi.

Usulning matematik asosiga o'tamiz. Ta'kidlaganimizdek 1-jadval funktsional jadval emas. Shunga qaramay bu jadvaldan x va t o'zgaruvchilar orasidagi $x = f(t)$ boglanishni izlaymiz. Buning sababi x - parametrta ta'sir etuvchi faktorlar ko'p bo'lib ular orasida vaqt t – yetakchi faktor bo'lishi mumkindir. Buning uchun $x = f(t)$ bog'lanish funksiyasining ko'rinishi va koeffitsientlarini 1-jadvalga muvofiqlashtirib topish kerak bo'ladi. Amaliyotda

$f(t)$ funksiya ko'rinishini tanlashda chiziqli $f(t) = a_0t + a_1$, kvadratik $f(t) = a_0t^2 + a_1t + a_2$, teskari proportsional $f(t) = \frac{a_0}{t} + a_1$ kabi ko'rinishlardan

foydalaniladi. Bu yerda noma'lum koeffitsientlar a_0, a_1, a_2 larni topishda eng kichik kvadratlar usulidan foydalaniladi. Odatda bu funksiyalar jadval uchun trend (chiziqli trend, kvadratik trend ...) deb ataladi. Trend topilgach uning jadvalga qanchalik muvofiqligi tekshiriladi. Shunga qarab berilgan holda chiziqli yoki kvadratik trend o'rinli ekan degan xulosa chiqariladi. Shuning bilan birga muvofiqlik darajasi (korrelyatsiya koeffitsienti) ham aniqlanadi. Shunga qarab topilgan trend asosida kelajakka bashorat va bu bashoratning ishonchlilik darajasi ham ko'rsatiladi.

Keltirilgan algoritmning dasturiy ta'minoti yaratilgan va amaliy hisoblarda sinab ko'rilgan. Bu dasturdan keltirilgan turdagi axborotlarni qayta ishlashda foydalanish mumkin.

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ

Ш.Ш.Мухсинов (ТУИТ, старший преподаватель)

В процессе развития информационных технологий, а также систем сбора и хранения данных все острее встает проблема анализа больших объемов информации. Другой не менее важной задачей является задача наглядного и компактного представления данных. Эти проблемы решаются в рамках междисциплинарной области знаний – интеллектуального анализа данных (Data Mining).

На сегодняшний день все большую актуальность приобретает анализ данных, получаемых из интернета, так называемый Web Mining. Основная цель Web Mining – это сбор данных с последующим сохранением в нужном формате. При этом необходимо учитывать, что информация в веб ресурсах представлена в виде специальных форматов, таких, как язык разметки HTML, RSS, Atom, SOAP или др. Веб страницы могут иметь дополнительную метainформацию, а также информацию о структуре документа. В Web Mining можно выделить два основных направления: Web Content Mining и Web Usage Mining, и, соответственно, два вида задач, которые ставятся перед системами Web Mining. Web Content Mining означает автоматизированный поиск информации из различных источников в интернете. Второе направление более приспособлено, Web Usage Mining подразумевает обнаружение закономерностей в действиях посетителя сайтов, а также сбор статистики и последующий ее анализ.

Кластерный анализ не требует априорных предположений об исходных данных и не накладывает ограничений на представление исследуемых объектов, позволяет анализировать показатели различных типов данных. В отличие от задач классификации решение задач кластеризации основывается на сравнении самих объектов и установлении их схожести по определенным характеристикам.

Алгоритмы кластеризации разделяют совокупность данных на подмножества, или кластеры. Цель этих алгоритмов – создать кластеры, однородные внутри, но четко отличающиеся друг от друга. Данные или векторы характеристик, являющиеся элементами множества, внутри кластера должны быть максимально похожими друг на друга, но в то же время максимально отличаться от элементов другого кластера. Кластеризация – наиболее распространенная форма обучения без учителя. Отсутствие учителя означает, что в алгоритме не предусмотрено участие эксперта, присваивающего элементы классам. В задачах кластеризации распределение и структура данных определяют принадлежность к кластеру. Основной входной информацией для алгоритма

кластеризации является метрика. При кластеризации текстов часто используется евклидово расстояние. Изменение метрики зачастую может сильно повлиять на результаты кластеризации. Таким образом, метрика – очень важный инструмент, с помощью которого можно изменять результаты кластеризации. Стоит отметить, что плоская кластеризация порождает совокупность кластеров, не имеющих явных взаимосвязей. Иерархическая кластеризация создает иерархию кластеров.

В общем случае задача кластеризации заключается в следующем. Дано:

1. Множество элементов $D = \{d_1, d_2, \dots, d_N\}$;
2. Желательное количество кластеров K ;
3. Целевая функция, оценивающая качество кластеризации.

Необходимо определить соответствие $\gamma : D \rightarrow \{1, \dots, K\}$, при котором будет достигаться экстремум (минимум или максимум) целевой функции. Целевая функция определяется в терминах сходства или расстояния между элементами. Сходство элементов выражается в виде одной из функций тематического сходства или в значениях на одних и тех же осях векторного пространства. Тематическое сходство выражается в виде косинусоидальной меры сходства или евклидова расстояния в векторном пространстве.

Плоская кластеризация, порождающая совокупность кластеров, не имеющих явных взаимосвязей, эффективна и проста, но в результате создается простое неструктурированное множество кластеров, использующее количество кластеров как входной параметр. Иерархическая кластеризация создает иерархию, то есть структурированное множество, которое является более информативным, чем неструктурированное множество кластеров. Для иерархической кластеризации не требуется заранее указывать количество желаемых кластеров, но за эти преимущества иерархической кластеризации приходится расплачиваться более низкой производительностью. Сложность наиболее распространенных алгоритмов иерархической кластеризации является как минимум квадратичной по отношению к количеству входных данных. Традиционно используются два основных типа алгоритмов иерархической кластеризации: нисходящие либо восходящие. Восходящие алгоритмы на начальном этапе рассматривают каждый входной элемент как отдельный кластер, а затем последовательно объединяют (агломерируют) кластеры. В зависимости от параметров алгоритма такое объединение будет происходить до тех пор, пока либо не образуется один кластер, содержащий все элементы, либо не будет достигнуто заранее заданное число кластеров. В ходе нисходящей кластеризации первоначально рассматривается один кластер, объединяющий все элементы, который рекурсивно разделяется до тех пор, пока не будут получены отдельные объекты. Основным методом графического описания восходящей иерархической кластеризации является изображение с помощью дендрограмм (бинарных деревьев) (рис. 1.). Переходя по дендрограмме начиная с ветвей, можно проследить процесс объединения на каждом шаге. Основное предположение восходящей иерархической кластеризации заключается в том, что операция объединения является монотонной. То есть если S_1, S_2, \dots, S_{K-1} – комбинационные меры сходства последовательных объединений в восходящей иерархической кластеризации, то выполняются неравенства $S_1 \geq S_2 \geq \dots \geq S_{K-1}$.

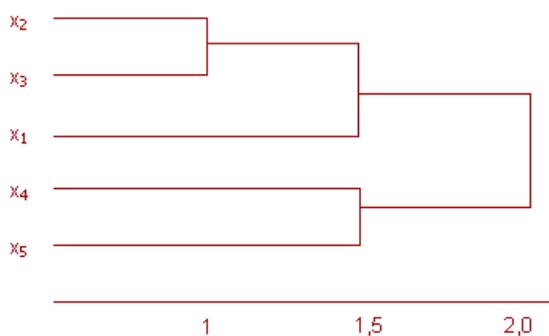


Рис. 1. Визуализация результатов кластеризации

Применение кластерного анализа в общем виде сводится к следующим этапам:

1. Отбор выборки объектов для кластеризации.
2. Определение множества переменных, по которым будут оцениваться объекты в выборке. При необходимости – нормализация значений переменных.
3. Вычисление значений меры сходства между объектами.
4. Применение метода кластерного анализа для создания групп сходных объектов (кластеров).
5. Представление результатов анализа.

После получения и анализа результатов возможна корректировка выбранной метрики и метода кластеризации до получения оптимального результата. Общая схема кластеризации представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Основные этапы кластерного анализа

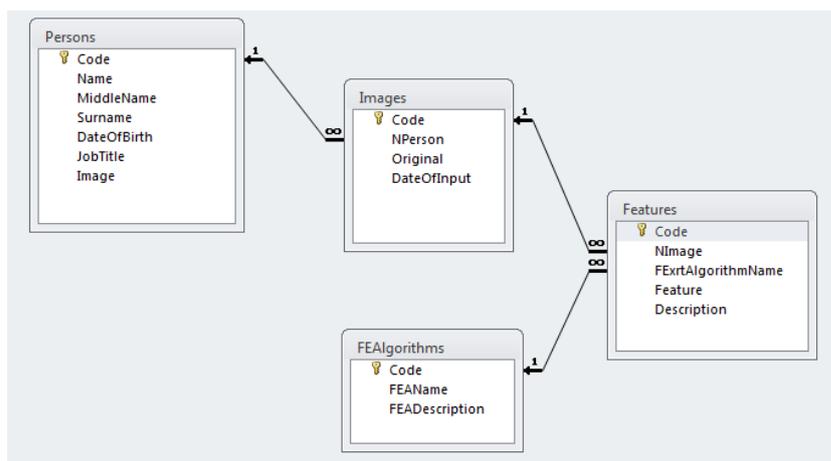
При подготовке данных к кластеризации необходимо определить набор атрибутов, с помощью которых будут сравниваться элементы. Кластеризация осуществляется на основе вхождения слов в кластеризируемые объекты. Для каждого кластеризируемого элемента строится вектор счетчиков слов размерности $1 \times M$, где M – объединение всех возможных слов в кластеризируемых элементах. Если слово не входит в кластеризируемый элемент, счетчик равен нулю, иначе – числу вхождений. После этого все векторы объединяются в матрицу размера $N \times M$, где N – число кластеризируемых элементов. Далее вычисляется матрица сходства, а на ее основе объединяются наиболее похожие друг на друга в текущий момент кластеры. На каждой новой итерации наиболее похожие кластеры объединяются, а строки и столбцы, соответствующие объединенному кластеру, вычисляются заново. Получившиеся таким образом разбиения хранятся в виде списка объединений. После этого вычисляется сходство кластера с объединением кластеров и т.д.

ТАСВИРДАГИ БЕЛГИЛАР МАЪЛУМОТЛАРИ БАЗАСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ

Маҳкамов А.А. (ТАТУ хузуридаги Дастурий маҳсулотлар ва аппарат-дастурий мажмуалар яратилиш маркази)

Шахсни тасвири асосида таниб олишда тасвирдаги белгиларни аниқлаш ва шакллантириш катта аҳамият касб этади. Чунки шакллантирилган белгилар таниб олиш учун жуда муҳим ҳисобланади.

Тасвирдаги белгиларни ажратиш ва шакллантиришга қуйидаги 1-расмдаги каби амалга оширилади.



1-расм – Тасвирлари маълумотлар базасининг тузилмавий схемаси

Бу ерда «**Persons**» жадвалида шахслар тўғрисидаги маълумотлар сақланади. Бу жадвалдаги ҳар бир ёзув «**Images**» жадвалидаги ёзувлар билан «биттаси-кўплари билан» тамойили бўйича боғланган бўлади. Ўз навбатида «**Images**» жадвалидаги ёзувлар ҳам «**Features**» жадвалидаги ёзувлар билан худди шу тамойил бўйича боғланган. «**Images**» жадвалида объектларнинг тасвирлари, «**Features**» жадвалида эса уларга мос келувчи белгилар сақланади. «**Features**» жадвали унда сақланувчи белгиларни аниқлашда фойдаланилувчи белгиларни ажратиш алгоритмларининг номлари сақланувчи «**FEAlgorithms**» маълумотномавий жадвали билан худди шу тамойил бўйича боғланади. Маълумотлар базасининг бундай схемаси «**Persons**» жадвалидаги ҳар бир ёзув учун бир нечта тасвирларни киритиш имкониятини беради, ҳар бир тасвир учун эса ихтиёрий сондаги белгиларни ажратиш алгоритмлари ёрдамида белгилар фазосини шакллантириш имконияти мавжуд бўлади.

Санаб ўтилган жадвалларнинг кенгроқ баёни 1-4-жадвалларда келтирилган.

1-жадвал «Persons»

№	Майдон номи	Маълумотлар	Маълумотларнинг тури
1.	Name	Исми	Матнли
2.	MiddleName	Отасининг исми	Матнли
3.	Surname	Фамилияси	Матнли
5.	DateOfBirth	Туғилган санаси	Сана/вақт
6.	JobTitle	Лавозими	Матнли
7.	Image	Фотографияси	BLOB

2-жадвал «Images»

№	Майдон номи	Маълумотлар	Маълумотларнинг тури
1.	Original	Берилган тасвир	BLOB
2.	DateOfInput	Киритилган сана	Сана/вақт

3-жадвал «Features»

№	Майдон номи	Маълумотлар	Маълумотларнинг тури
1.	FExrtAlgorithmName	Белгиларни ажратиш алгоритмининг рақами	Сонли
2.	Feature	Белгининг қиймати	Сонли
3.	Description	Белгининг баёни	Матнли

4-жадвал «FEAlgorithms»

№	Майдон номи	Маълумотлар	Маълумотларнинг тури
1.	FEAName	Белгиларни ажратиш алгоритмининг номи	Матнли
2.	FEADescription	Алгоритмнинг баёни	Матнли

«Features» жадвали маълумотлари ҳисобланувчи ҳисобланади, яъни ҳар бир белги «FEAlgorithms» жадвалидан олинган маълум алгоритм ёрдамида ҳисобланилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Фозилов Ш.Х., Маҳкамов А.А. Қулоқ тасвиридаги идентификацион белгиларни ажратишнинг геометрик усули // «Информатики ва энергетика муаммолари», Ўзб.журнали, 2007, №3, 12-16 б.

ЦИЛИНДРИК ШАКЛДАГИ ЦЕНТРАФУГАЛИ СЕПАРАТОРЛАРДА АРАЛАШМАЛАРНИ ТОЗАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ УЧУН ДАСТУРИЙ ВОСИТА ЯРАТИШ

Б.Ю.Палванов (ТАТУ ҳузуридаги ДМ ва АДМЯМ, катта илмий ходим-изланувчи)

Кириш. Бозор иқтисодиётига ўтиш даврида юзага келган масалаларни ҳал этиш, ишлаб чиқаришнинг барча турларини ислоҳ қилиш билан боғлиқдир. Бу мақсадга эришиш учун биринчи навбатда фан ва илмий-техника тараққиётини ҳар томонлама юксалтириш зарур.

Кейинги йилларда Республикамизда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва уни экспорт қилиш бўйича дунёда етакчи ўринларда туради. Шунинг учун мамлакат иқтисодиётида қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ҳамда уни қайта ишлаш муҳим аҳамиятга эгадир.

Жаҳон андозаларига мос келадиган, юқори сифатли дон маҳсулотларни ишлаб чиқариш уларни қайта ишлаш соҳаси мутахассислари ва олимлари олдида мавжуд техника ва технологияларни такомиллаштиришдек муҳим вазифани қўяди. Ўз навбатида, жаҳон бозорида дон маҳсулотлари сифатига катта эътибор қаратилиши дон маҳсулотларини тозалаш ускуналарини такомиллаштиришни талаб этмоқда.

Дон маҳсулотларини дастлабки ишлаш бир қатор технологик жараёнлардан иборат бўлиб (саралаш, сақлаш, ташиш, қуритиш, тозалаш, ажратиш ва бошқалар), ўзига хос технологик занжирни ташкил этади. Бу занжир ҳар бир жиҳознинг иш унумдорлиги ва ундан олдинги машиналарнинг иш сифатига чамбарчас боғлиқдир. Мана шу масalani инобатга олган ҳолда, дон маҳсулотларининг сифат кўрсаткичларига технологик занжир жиҳозлари таъсири катта деган хулосага келиш мумкин.

Юқорида келтириб ўтилган муаммоларни ҳал этиш учун соҳада кенг қўламли илмий изланишлар олиб бориш, маҳсулотларни тозалаш жараёнида кам ҳаражатли лаборатория тажрибаларини ўтказиш самарали воситалардан бири ҳисобланади.

Масаланинг қўйилиши. Сочилувчан аралашмаларни сепарациялаш ва гравитацион тозалаш жараёнининг математик моделини келтириш учун кучлар баланси тенгламасидан фойдаланамиз

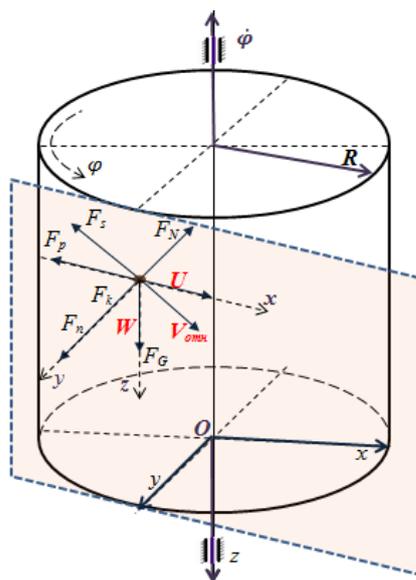
$$\vec{F}_n + \vec{F}_N + \vec{F}_G + \vec{F}_s + \vec{F}_p + \vec{F}_k = 0. \quad (1)$$

Бу ерда $F_n = mR\dot{\phi}^2$ - марказдан қочма куч энергияси; F_N - нормал реакция кучи; $F_G = mg$ - оғирлик кучи; F_s - Охуз тизимидаги зарра харакатининг қаршилиқ кучи; $F_p = fF_N$ - кўчиш кучи; $F_k = 2m\dot{\phi}\dot{x}$ - кориолисов кучи инерцияси.

Шуни таъкидлаш жоизки, ишқаланиш кучи вектори нисбий тезлик векторига нисбатан қарама-қарши йўналишида бўлади (1-расм.), у ҳолда нисбий тезлик

$$V_{\text{оми}} = \sqrt{U^2 + W^2}$$

формула орқали аниқланади.



1-расм. Цилиндрик шаклдаги центрифугали сепаратордаги зарралар ҳаракати схемаси.

Агар классик механика қонунларидан фойдаланиб (1) тенгламага қўйсақ цилиндрик шаклдаги центрифугали сепаратордаги зарралар харакати траекториясини ифодалайдиган оддий дифференциал тенгламалар тизими кўринишидаги математик моделга эга бўламиз. Агар пулсли узгарувчан барабан айланиш тезлиги $\phi = \Omega t + \psi \sin \omega t$ орқали ҳисобланишини инобатга олсак, математик моделни қўйидагича ёзиш мумкин:

$$\begin{cases} \frac{dU}{dt} = R\psi\omega^2 \sin \omega t - f \left[R(\Omega + \psi\omega \cos \omega t)^2 + 2U(\Omega + \psi\omega \cos \omega t) \right] \frac{U}{\sqrt{U^2 + W^2}}; \\ \frac{dW}{dt} = g - f \left[R(\Omega + \psi\omega \cos \omega t)^2 + 2W(\Omega + \psi\omega \cos \omega t) \right] \frac{U}{\sqrt{U^2 + W^2}} \end{cases} \quad (2)$$

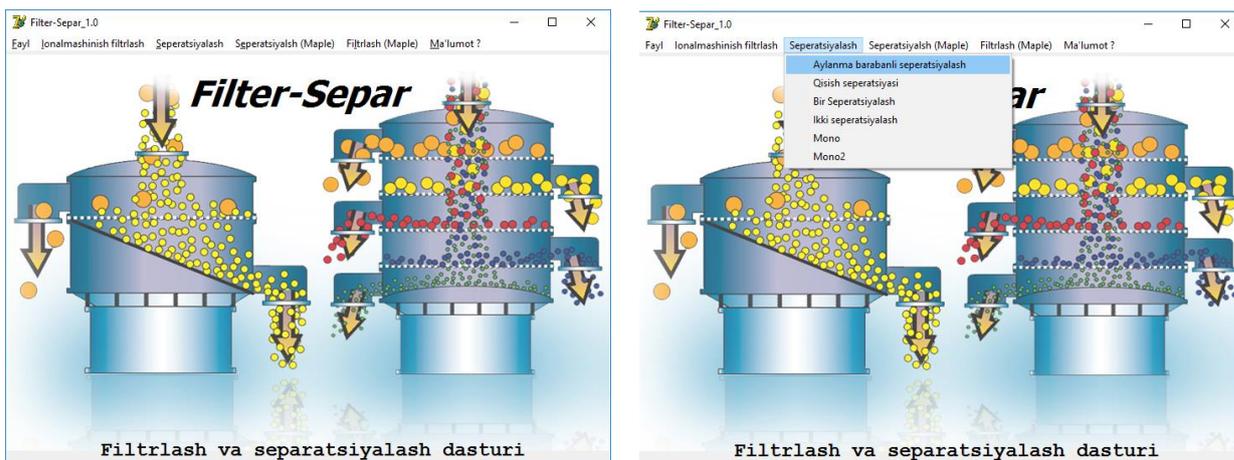
ва зарранинг тинч турган пайтдаги тезлиги

$$U(0) = 0; \quad W(0) = 0; \quad (t = 0). \quad (3)$$

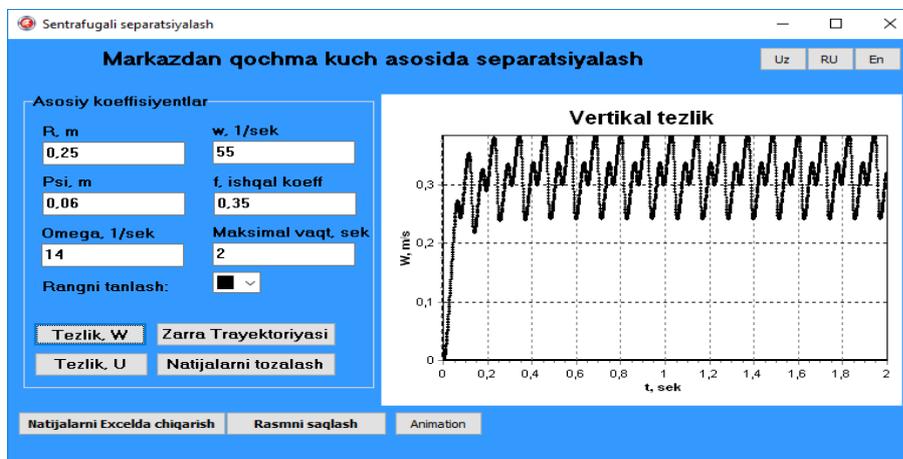
Бу ерда U , W - зараларнинг горизонтал ва вертикал ўқлар бўйлаб аралаштириш тезликлари, Ω - цилиндрнинг айланма бурчак тезлиги; R , ω – цилиндрнинг радиуси ва тебраниш частотаси, ψ – тебраниш бурчак амплитудаси, f - қаршилиқ коэффициентлари.

Ечиш усули. Қўйилган масала чизиксиз оддий дифференциал тенгламалар тизими кўринишида бўлганлиги учун унинг аналитик ечимини олиш мураккаб саналади. Бундай турдаги масалани ечиш учун сонли усуллардан фойдаланамиз.

Ушбу масаланинг сонли ечиш алгоритми ва дастурий воситаси яратилган. Дастурий восита Delphi XE3 тилида яратилган бўлиб, бу дастурий восита ёрдамида цилиндр шаклдаги центрифугага бункердан тушган зарралар ҳаракати тезликларини ҳамда уларнинг траекториясини ҳисоблашимиз мумкин. Дастурий воситанинг умумий кўриниши 2-расмда келтирилган. Дастурий восита икки қисмдан: асосий ва ҳисоблаш ойнасидан ташкил топган. Асосий ойнаси бош менюдан ташкил топган бўлиб, шу ердан “сепарациялаш→Айланма барабанли сепарациялаш” танлаш орқали центрифугали сепарациялаш масаласини ҳисоблаш ойнасини ишга тушириш мумкин (3-расм).



2-расм. Дастурнинг умумий кўриниши ва ишлатиш жараёни.



3-расм. Натижаларни график кўринишида ифодалаш жараёни.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки яратилган дастурий восита ёрдамида сочилувчан аралашмаларни тозалаш жараёнини тадқиқ этиш учун ҳисоблаш тажрибаларини ўтказиш мумкин. Бундай усулдаги тажрибалар катта ҳаражатларни ва вақтни тежашга хизмат қилади.

БИОМЕТРИК ТИЗИМЛАРДА ТАСВИРНИ СИФАТИНИ ЯХШИЛАШ АЛГОРИТМЛАРИ

*Т. С. Жумаев (ТАТУ ҳузуридаги Дастурий маҳсулотлар ва аппарат-дастурий
мажмуалар яратиш маркази, к.и.х.)*

Ҳозирги вақтда биометрик технологиялардан, хусусан юз тасвири, кўз қорачиғи, бармоқ излари, овози каби белгилар бўйича шахсни таниб олиш тизимларидан кенг фойдаланилмоқда [1]. Биометрик технологиялар ижтимоий интернет тармоқлари, электрон тўловлар, криминалистика ва бошқа бир қатор соҳаларда кенг қўлланилиб келинмоқда. Бу каби компьютерлашган тизимларнинг асосий вазифаси шахсни биометрик белгилар бўйича шахсни таниб олиш масаласи ҳисобланади. Айни вақтда шахсни таниб олиш тизимлари яхши ривожланиб бораётган бўлсада, бироқ баъзи бир масалаларни ҳал қилишда мазкур тизимларнинг аниқлиги ва тезлигини яхшилаш талаб этади. Техник қурилмаларнинг маълумотларни қабул қилиш хусусияти ва суратга олиш мобайнидаги ёруғлик даражалари каби омиллар тасвир сифатига турлича таъсир қилиши мумкин. Агар тасвир сифати ёмон бўлса, тасвир сифатини яхшилаш зарур[2-5]. Чунки, сифатли бўлмаган тасвирда характерловчи белгиларини ажратиш қутилган натижани бермаслиги мумкин. Шунинг учун ҳам тасвирларга сонли ишлов беришда тасвирлар сифатини яхшилашнинг турли хил усуллари ишлаб чиқилган. Масалан, чегараларни кучайтириш, ҳалақитларни йўқотиш, тиниқликни ошириш ва х.к. Ушбу усулларнинг ҳар бири тасвирларнинг сифати билан боғлиқ бўлган турли масалаларни ҳал қилишга мўлжалланган.

Ушбу мақолада тасвир сифатини оширишнинг учта алгоритми ишлаб чиқилган бўлиб, ушбу алгоритмлар медиана, чизиқли тиниқлаштириш ва “Ретинекс” алгоритмларидир.

1. Медиана алгоритми қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

- 1-босқич. Тасвир киритилади;
- 2-босқич. RGB ранг фазосидаги тасвирни ҳар бир R,G,B фазолари олинади.
- 3-босқич. Тасвирнинг ҳар бир ранг фазосида $n \times n$ ойнани тасвир бўйлаб ҳаракатлантирилади.
- 4-босқич. Марказий нуқта қиймати ойнадаги қийматларни катталиги бўйича тартибланганда ўртага тушувчи қиймат билан алмаштирилади.
- 5-босқич. Тамом.

2. Чизиқли тиниқлаштириш алгоритми қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

- 1-босқич. Тасвир киритилади;
- 2-босқич. RGB ранг фазосидаги тасвирни ҳар бир R,G,B фазолари олинади.
- 3-босқич. Тасвирнинг ҳар бир ранг фазосида энг катта ва энг кичик қийматлари ҳисобланилади.

4-босқич. Тасвирнинг ҳар бир ранг фазосида $R'(x, y) = 255 \cdot \frac{R(x, y) - R_{Min}}{R_{Max} - R_{Min}}$,

$$G'(x, y) = 255 \cdot \frac{G(x, y) - G_{Min}}{G_{Max} - G_{Min}},$$

$$B'(x, y) = 255 \cdot \frac{B(x, y) - B_{Min}}{B_{Max} - B_{Min}} \text{ алмаштиришлар бажарилади.}$$

5-босқич. Тамом.

3. Модификация қилинган “Ретинекс” алгоритми қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

1-босқич. Тасвирни киритилади.

2-босқич. RGB ранг фазосидаги тасвирни YUV ранг фазозига ўтказилади.

$$3\text{-босқич. } Y' = \begin{cases} \text{агар } Y \geq t \text{ бўлса, } Y, \\ \text{акс холда, } \frac{Y^{0.24} \cdot t}{Y^{0.24}}. \end{cases} \text{ алмаштириш бажарилади.}$$

4-босқич. Тасвирда логарифмик алмаштириш бажарилади, яъни $Y_1 = \log Y$.

5-босқич. Тасвирда “Bluring” алмаштириш бажарилади, яъни $Y_2 = \text{bluring}(Y)$.

6-босқич. Тасвирда экспонентал $Y_{new} = e^{(Y_1 - Y_2 \cdot k)}$ алмаштириш бажарилади.

7-босқич. YUV ранг фазосидан RGB ранг фазозига ўтказилади.

8-босқич. Тамом.

Хулоса. Олиб борилган тажрибавий тадқиқотлар натижасига кўра, тасвирда турли хил ҳалақитлар бўлганда медиана алгоритми бошқа алгоритмларга нисбатан яхшироқ натижа бериши аниқланди.

Ортиқча ёритилган тасвирларга чизиқли тинклаштириши алгоритмини қўллаш бошқа алгоритмларга нисбатан яхшироқ натижага эришилди.

Ёруғлик - тасвирдаги энг муҳим жиҳатлардан бири ҳисобланади. Ёруғлик етишмовчилиги тасвирларнинг ранглари ва деталлари йўқолишига амалий жиҳатдан фарқланмайдиган бўлиб қолишга олиб келади. Шундай ҳолларда тасвирни ёруғлик даражасини нормал ҳолатга келтириш учун Ретинекс алгоритмини қўллаш яхши натижа берди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. СПб.: Политехника, 2001. 240 с.

2. Жумаев Т.С. Шахсни таниб олиш масаласида тасвирдаги объектни белгиларини ажратиш алгоритмлари // Ўзбекистон журнали “Информатика ва энергетика муоммолари”. – Тошкент, 2014. -№5. 52-55 б.

3. Ш.Х. Фозилов, А.А.Бозаров, Т.С. Жумаев, А.Я. Қўзиев // Шахсни таниб олиш масаласида тасвир сифатини ошириш алгоритми // Ўзбекистон журнали “Информатика ва энергетика муоммолари”. – Тошкент, 2011. -№ 5. 23-26 б.

4. Burge M. and Burger W. (1998a) Ear Biometrics. BIOMETRICS: Personal Identification in a Networked Society, p 273-286. Kluwer Academic

5. E. H. Land, “Recent advances in Ретинекс theory,” Vision Res. 26, 7–22 (1986).

НОВЕЙШИЕ ТИПОВЫЕ СРЕДСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ СЕТЕВОЙ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ

Ш.Ш.Мухсинов (ТУИТ, старший преподаватель)

На сегодняшний день одним из приоритетных задач информационных и телекоммуникационных технологий является сетевая передача данных. Интерфейс взаимодействия прикладных и системных программ с операционной системой программирования потоков, возникающих при обмене данными, должна согласовываться между собой. В этих целях используются ряд стандартов, которые определяют набор правил и протоколы сетевого взаимообмена между прикладной и системной программой.

Межпроцессное взаимодействие (англ. inter-process communication, IPC) – обмен данными между потоками одного или разных процессов. Реализуется посредством механизмов, предоставляемых ядром ОС или процессом, использующим механизмы ОС и реализующим новые возможности IPC. Может осуществляться как на одном компьютере, так и между несколькими компьютерами сети.

Из механизмов, предоставляемых ОС и используемых для IPC, можно выделить:

- механизмы обмена сообщениями;
- механизмы синхронизации;
- механизмы разделения памяти;
- механизмы удалённых вызовов (RPC).

Для оценки производительности различных механизмов IPC используют следующие параметры:

- пропускная способность (количество сообщений в единицу времени, которое ядро ОС или процесс способна обработать);
- задержки (время между отправкой сообщения одним потоком и его получением другим потоком).

Вместе с SystemV корпорация AT&T предложила три новых типа средств IPC (очереди сообщений, семафоры и разделяемая память). POSIX еще не стандартизировал эти средства, но большинство разработок их уже поддерживает. Впрочем, Беркли (BSD) в качестве базовой формы IPC использует скорее сокеты, чем элементы SystemV. Linux имеет возможность использовать оба вида IPC V BSD и System V.

Каждый объект IPC имеет уникальный IPC идентификатор, который требуется ядру для однозначного определения объекта IPC (когда мы говорим объект IPC, мы подразумеваем очередь единичных сообщений, множество семафоров или разделяемый сегмент памяти). Например, чтобы сослаться на определенный разделяемый сегмент, единственное, что вам потребуется, это уникальное значение ID, которое привязано к этому сегменту. Идентификатор IPC уникален только для своего типа объектов, т.е. возможна только одна очередь сообщений с идентификатором 12345, так же как номер 12345 может иметь какое-нибудь одно множество семафоров или (и) какой-то разделяемый сегмент.

Чтобы получить уникальный ID, нужен ключ, который должен быть взаимно согласован процессом-клиентом и процессом сервером. Для приложения это согласование должно быть первым шагом в построении среды.

Чтобы позвонить кому-либо по телефону, нужно знать номер. Кроме того, телефонная компания должна знать, как провести ваш вызов к адресату. И только когда адресат ответит, связь состоится. В случае System V IPC "телефон" соединяет объекты IPC одного типа. Под "телефонной компанией", или методом маршрутизации, следует понимать ключ IPC.

Очереди сообщений представляют собой связный список в адресном пространстве ядра. Сообщения могут посылаться в очередь по порядку и доставаться из очереди несколькими разными путями. Каждая очередь сообщений однозначно определена идентификатором IPC.

Структурой, которую мы рассмотрим, будет буфер сообщения `msgbuf`. Ее можно понимать как шаблон для данных сообщения. Поскольку данные в сообщении программист определяет сам, он обязан понимать, что на самом деле они являются структурой `msgbuf`. Ее описание находится в `linux/msg.h`:

```
struct msgbuf {
    long mtype; /* тип сообщения */
    char mtext[1]; /* текст сообщения */
};
```

Возможность приписывать тип конкретному сообщению позволяет держать в одной очереди разнородные сообщения. Это может понадобиться, например, когда сообщения процесса-клиента помечаются одним магическим числом, а сообщения процесса-сервера другим; или приложение ставит в очередь сообщения об ошибках с типом 1, сообщения-запросы с типом 2 и т.д.

Достоинство очередей сообщений в том, что ядро не разбирает данные, какими бы они ни были. Существует ограничение на максимальный размер сообщения. Сообщения не могут быть больше 4056 байт, сюда входит и элемент `mtype`, который занимает 4 байта (`long`).

Семафоры лучше всего представлять себе как счетчики, управляющие доступом к общим ресурсам. Чаще всего они используются как блокирующий механизм, не позволяющий одному процессу захватить ресурс, пока этим ресурсом пользуется другой. Семафоры часто подаются как наиболее трудные для восприятия из всех трех видов IPC-объектов. Слово семафор в действительности является старым железнодорожным термином, соответствующим человеческим рукам, не дающим траекториям движущихся составов пересекаться на перекрестках. То же самое можно сказать и про семафоры. Семафор в положении ON (руки подняты вверх), если ресурс свободен, и в положении OFF (руки опущены), если ресурс недоступен (нужно ждать).

Важно знать, что в IPC используются множества семафоров, а не отдельные экземпляры, которые, разумеется, могут содержать и один семафор, как в приведенном выше примере.

Возможен подход к семафорам как к счетчикам ресурсов. Приведем другой пример. Представьте компьютер, управляющий работой нескольких принтеров, каждый из которых обрабатывает по нескольку заданий. Гипотетический менеджер печати будет использовать множество семафоров для установления доступа к каждому из принтеров. Предположим, что в комнате имеются пять работающих принтеров. Наш менеджер конструирует пять семафоров по одному на каждый принтер. Поскольку каждый принтер может обрабатывать за один раз только по одному запросу, все семафоры устанавливаются в 1, что означает готовность всех принтеров печатать. Пользователь послал запрос на печать. Менеджер смотрит на семафоры и находит первый из них со значением 1. Перед тем, как запрос попадет на физическое устройство, менеджер печати уменьшит соответствующий семафор на 1. Теперь значение семафора есть 0.

В мире семафоров System V нуль означает стопроцентную занятость ресурса на семафоре. В нашем примере принтер не будет ничего печатать пока значение семафора не изменится. Когда пользователь напечатал все свои документы, менеджер печати увеличивает семафор на 1. Теперь его значение вновь равно 1 и принтер может принимать задания снова.

Семафоры, трактуемые как счетчики ресурсов, могут изначально устанавливаться в любое натуральное число, не только в 0 или 1. Если бы наши принтеры умели печатать по 500 документов за один раз, мы могли бы проинициализировать семафоры значением 500, уменьшая семафор на 1 при каждом поступающем задании и увеличивая после его завершения.

Разделяемая память может быть наилучшим образом описана как отображение участка (сегмента) памяти, которая будет разделена между несколькими процессами. Это гораздо более быстрая форма IPC, потому что здесь нет никакого посредничества (т.е. каналов, очередей сообщений и т.п.). Вместо этого информация отображается непосредственно из сегмента памяти в адресное пространство вызывающего процесса. Сегмент может быть создан одним процессом и впоследствии использован для чтения или записи любым количеством процессов.

Чтобы создать новый разделяемый сегмент памяти или получить доступ к уже существующему сегменту, используется системный вызов `shmget`.

В заключение хотелось бы отметить, что все новые средства взаимодействия между процессами основаны на динамическом программировании с учетом новых стандартов сетевой передачи, которые практически изъяли из обихода сокетное программирование.

THE MODERN PEDAGOGICAL AND ICT TECHNOLOGIES TO ENSURE HIGH QUALITY AND EFFICIENCY OF EDUCATION

Usmonov A.H., Toshpulatov M.A. (TUIT)

Prospective modern educational technologies meet the methodological requirements - criteria of adaptability, which are conceptual, consistency, control, efficiency, reproducibility. Manufacturability criteria define the structure of educational technology, including the conceptual framework, substantive and procedural components of vocational training. Conceptual model of a qualitatively new educational technology in the field of security is based on the scientific concept on interdisciplinary methodological approaches, aims, objectives, means of achieving the objectives, the predicted result. Conceptual and logical model includes basic conceptual and generic category of scientific knowledge in the field of integrated security. The main categories of concepts: → Information → New knowledge and professional competence of the other → Professional competence in the field of integrated security.

The concept states that education in the field of integrated security should be advancing towards hazards. Principle - the formation of a comprehensive security throughout life. (Columbus, 1995; Corcoran & Ross, 2014; Kok, 2014).

Interdisciplinary methodological component of the model includes a methodological reflection (the ability to analyze their own scientific activities), the ability of the scientific rationale, critical thinking and creative application of certain concepts, forms and methods from different areas of knowledge management, construction safety in their professional activities. Aim of the following paper is to identify the system of criteria, indicators and levels for the analysis of communicative competence on the pedagogical discourse.

The aim of this study was to investigate the changes modern pedagogical technologies in communicative competence formation and to understand the differences and possible causes of the differences.

The procedural component - is put into practice pre-designed models of the learning process of complex safety. Structural and organizational component includes the steps of (precollegiate, and a high school graduate), continuing education, a vertically-integrated horizontal connections. Organizational and pedagogical component of the educational process in

the field of integrated safety features include: content, form and methods that provide active educational and practical activities of students and teachers, the development of promising technologies adequate formation of professional competence in the high school stage and differentiation of forms of organization for professionals in the postgraduate stage, the management process mastery of the material and the diagnosis of the educational process. Appraisal and effective component of the model includes the ability to transfer research approach to different specialty areas, and used in a variety of non-standard situations. Predictive component of formation of professional competence on the basis of modern educational technologies and interdisciplinary connections ensures the successful operation and development of the person in the professional field, and the ability to adapt to new professional, fast-changing commercial environment.

Modern perspective pedagogical educational technology research aimed at finding problems in the area of integrated security, the development of creativity - creativity personality, ready to create a fundamentally new ideas. System integration of information technology and interdisciplinary connections in integrated security and the use of the principle of student-centered learning allows the student to be active and to take decisions on the prevention of emergency situations (ES).

Promising pedagogical social organizational technology - is to achieve the level of competence in the field of integrated security necessary for social and professional adaptation, quality of excellence, cooperative learning, teaching communication skills. A graduate of the ACT should have a cross-cultural competence. In the learning process of being introduced advanced teaching technologies based on modern technology. Conceptual model of modern educational technology formation of professional competence in the field of integrated security designed taking into account age, psycho-physiological characteristics of the individual and professional. An interdisciplinary approach to the design of the educational process in the field of integrated security is promising to achieve professional competence in accordance with the requirements of inter.

The study used methods: theoretical (comparative and comparable, summarizing the experience of organizing the activities of institutions of vocational education, the study of legal acts in the sphere of education, scientific and methodological literature, etc.), empirical (observation, study and generalization of mass and individual teaching experience, etc.). Educational technology - it's a study to identify the principles and develop techniques to optimize the educational process by analyzing the factors that enhance the educational effectiveness through the design and application of techniques and materials, as well by evaluating the methods used.

In the course of writing this article, it was found that teachers working in a modern educational institution, not only need to know the range of available tools and their didactic purpose. But effectively use each of funds. As the only fully using not only basic but also aids training, you can achieve the goals of learning a foreign language.

XXI century - the century of high technologies. Do teachers have the opportunity to use in the classroom various technical means, such as a computer, video and audio equipment, satellite TV, Internet access and more. And it allows you to make language lessons more interesting and productive, increase students' motivation to learn a foreign language. After using latest technical tools, students are not just learning a foreign language, but also can fully use it, for example, communicating with foreign peers as e-mail (to allow students to train in the letter), and of using the web - camera (which allows students practice in speaking).

The next section of the paper summarises the results of a small scale survey of secondary history teachers in the United Kingdom, which explored a range of questions related to history and ICT, including the ranking of ICT applications according to their perceived usefulness to history teachers, factors deterring teachers from using ICT, and overall attitudes to the use of

ICT to teach history. A copy of the survey is given as an appendix to the paper. The research complements work done by Easdown (1994) and Bardwell and Easdown (1999) on history teacher and trainee teacher attitudes to ICT.

This paper focuses on four particular areas addressed by the questionnaire and interviews:

- History teachers' use of ICT
- History teachers' attitudes to ICT
- History teachers' reasons for not making greater use of ICT in their teaching
- History teachers' views on investment in ICT

In terms of the general contribution of ICT to history teaching, response was roughly in line with other recent surveys of history teachers' use of ICT, in that only a small minority of the sample claimed to make 'substantial' use of ICT in their history lessons, with most respondents falling between 'some', and 'little' use. The only exception to this was in terms of 'no use' of ICT. Whereas 14% of the Bardwell and Easdown survey 'admitted' to not using ICT in the history classroom, all 42 respondents claimed to have used ICT at least once. Few teachers in the survey used computers in more than 10% of their history lessons, and the biggest group fell into the 'between 1 and 5%' category. Figure 1 gives the responses to the question, 'How big a contribution does ICT make to your history teaching?'

In terms of the nature of computer use, responses indicated that computers were used much more frequently for researching information on historical topics and the preparation of teaching materials than in the classroom itself. Although the use of ICT to improve and streamline assessment procedures has been prominent in recent coverage of ICT issues in the education press, very few respondents reported using ICT extensively for assessment purposes.

In addition to identifying a single ICT application as being most helpful to the history teacher, interviewees were asked to rank 11 different ICT applications in order of their usefulness for teaching history. This second strand revealed an interesting difference in emphasis, with 'word processing' emerging as the application which scored most highly, mentioned by 34 respondents and totalling 360 points (Using a 1-11 point scale, with 11= most helpful application), followed by television and video, and the internet.

The survey suggests that in spite of the high profile of computers in education, and the belief of politicians and policy makers in the UK in the transformational potential of computers in education, it is difficult not to come to the conclusion that thus far, the use of television and video recorder may have had a far more profound impact on the teaching of history than the computer. Rather than putting pressure on teachers to use computers in their teaching, and asking them to take 'a leap of faith' in the use of ICT, it might be more helpful to consider exactly what it is about television and video that leads history teachers to use them more often than computers.

МЕТОД СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ НА БАЗЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Я.У. Мустапакулов, А.Х. Усмонов (ТУИТ)

Сегодня сложно представить процесс обучения отлученным от современных мультимедийных и телекоммуникационных технологий. Подобные технологии активно применяются для передачи информации и обеспечения взаимодействия преподавателя и обучаемого в современных системах открытого и дистанционного образования. Степень интеграции инновационных способов представления информации, визуализации и трансляции в образовательный процесс растет с каждым годом и проникает в глубинные процессы преподавания.

Разработка электронного ресурса значительным объемом текстовой, графической и мультимедиа информацией позволяет создавать эффективные среды обучения. Однако это обуславливает и необходимость освоения специализированных приложений для разработчика.

Практика показывает, что современный учитель, активно используя АКТ в своей профессиональной деятельности, как правило, не остается в стороне от разработки отдельных электронных средств обучения. Таким образом, несмотря на то, что основная масса таких средств, очевидно, должна создаваться профессиональными коллективами разработчиков, авторами части таких ресурсов все равно будут оставаться учителя, привносящие собственные средства в обучение отдельным дисциплинам. В таких ситуациях инструментальные системы бесподобны.

Рассмотрим инструментальную систему **Courselab** для разработки электронных ресурсов.

Система **Courselab** позволяет разрабатывать электронные ресурсы даже пользователям, не имеющим профессиональных навыков в программировании и web-дизайне. При этом созданный продукт работает при отсутствии самой системы на компьютере.

Подобный ресурс не требует для использования на ПК установки какого-либо специального программного обеспечения, так как для просмотра файлов с этим форматом используется стандартное средство распознавания, встроенное во все версии Microsoft Windows, начиная с версии '98/NT. Немаловажным фактором является бесплатное распространение версии 2.4 данного пакета. **CourseLab** – это мощное и одновременно простое в использовании средство для создания интерактивных учебных материалов (электронных курсов), предназначенных для использования в сети Интернет, в системах дистанционного обучения, на компакт-диске или любом другом носителе.

Ключевые особенности CourseLab: Создание и редактирование учебного материала в среде WYSIWYG - что Вы видите, то и получите в результате; Не требует от автора материала знания языка HTML или каких-либо языков программирования; Объектный подход позволяет – как из детских кубиков – строить учебный материал практически любой сложности; Использование сценариев дает возможность существенно упростить создание сложных многообъектных взаимодействий; Встроенный механизм построения тестов; Открытый объектный интерфейс позволяет легко расширять библиотеки объектов и шаблонов, в том числе и за счет созданных самим пользователем; Встроенные механизмы анимации объектов; Возможность вставки в курсы любого Rich-media содержимого – Adobe Flash®, Shockwave®, Java®, видео в различных форматах и т.п.

Опытному пользователю редактор предоставляет дополнительные возможности через прямой JavaScript-доступ к свойствам объектов и функциям проигрывателя курсов.

Электронный учебный ресурс предназначен, как правило, для самостоятельного обучения, но, в отличие от учебника или документа, обеспечивает:

- мощные иллюстративные возможности - использование картинок, анимаций и мультимедийных материалов (видео- и аудиороликов, Flash-роликов, приложений Java® и т.п.);
- интерактивность - представление учебного материала может изменяться в зависимости от действий обучаемого;
- различные варианты контроля и оценки полученных знаний (тесты, упражнения).

Использование электронного ресурса в составе системы дистанционного обучения позволяет наиболее эффективно управлять процессом обучения за счет взаимодействия ресурса с системой обучения.

Предварительная подготовка материалов проекта

При отборе содержания электронного пособия необходимо учитывать, что одна из функций преподавания – это преобразование научной информации в учебную. Кроме того, дидактическая обработка научной информации должна состоять, прежде всего, в структуризации и систематизации разрозненных данных, содержащих общие признаки, детализируемые лишь при необходимости.

Реализация проекта

Чтобы создать новый курс, выберите в меню **Файл -> Создать -> Курс...** Откроется мастер создания нового курса. Для начала создания нового курса нажмите кнопку «Далее».

По умолчанию курс создается с одним модулем. Введите название первого модуля, и выберите для него шаблон оформления. В уже созданный курс Вы сможете добавить столько модулей, сколько необходимо.

Редактирование заставки

Для переключения в режим редактирования заставки используется команда меню **Вид -> Заставка**, либо кнопка быстрого переключения в панели слайдов.

Если нужно, замените картинки на заставке, вставьте логотипы, вставьте название модуля, инструкцию, предваряющую показ модуля и т.п. При необходимости вы можете поменять внешний вид кнопки запуска модуля.

Редактирование мастер-слайда

Для переключения в режим редактирования мастер-слайда используется команда меню **Вид -> Мастер**, либо кнопка быстрого переключения в панели слайдов.

Редактирование слайда.

Для переключения в режим редактирования обычного слайда используется команда меню **Вид -> Обычный**, либо кнопка быстрого переключения в панели слайдов.

Содержимое слайда

Вставьте на кадр слайда картинки, тексты и объекты, используя для этого меню **Вставка -> Рисунок**, **Вставка -> Надпись** и **Вставка -> Объект** или соответствующих кнопок в панели инструментов. Сложные объекты могут быть также вставлены непосредственно из библиотеки объектов по двойному щелчку мыши на выбранном объекте или методом перетаскивания в рабочую область.

Заключительным этапом является публикация. После того, как все работы по редактированию курса проведены курс следует опубликовать. Публикация курса – создание полностью функционального варианта курса, предназначенного для дальнейшего использования вне редактора CourseLab – на компакт-диске, в системе дистанционного обучения и т.п. В зависимости от предполагаемого последующего использования курс может быть опубликован в разных вариантах:

- для запуска с компакт-диска
- для размещения в системе дистанционного обучения, поддерживающей стандарт AICC
- для размещения в СДО, поддерживающей стандарт SCORM 1.2
- для размещения в СДО, поддерживающей стандарт SCORM 2004

При разработке электронного образовательного ресурса следует учитывать, что он должен быть направлен на дифференциацию учебного процесса, способствуя индивидуальной образовательной траектории каждого конкретного студента. Т.е. чтобы студенты, неуспевающие полностью усвоить учебный материал на занятиях, смогли его более детально проработать дома, используя электронное пособие.

Описанное в статье система Courselab является эффективным и надежным средством для создания электронных ресурсов, которые могут быть широко использованы в учебных целях. Это обусловлено тем, что разработчику предоставляется широкий спектр возможностей не только по визуализации информации, но и ее структурированию на

основе применения нелинейной гипертекстовой технологии, что позволяет конечному пользователю свободно перемещаться между темами и понятиями.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Тошпулатов М.А., Бегимов У.И. (ТУИТ)

Для современного моделирования электротехнического оборудования, в частности, распределительных трансформаторов характерно требование постоянного повышения точности и скорости расчетов, а также снижение трудозатрат проектировщиков.

В условиях мелкосерийного и штучного производства, особенно при проектировании специальных видов трансформаторов, необходимо одновременно повышать точность и скорость проектирования в связи со сжатыми сроками выполнения заказа. С учетом сказанного выше это приводит к необходимости использования при проектировании инструментов инженерного анализа на основе метода конечных элементов (CAE-систем), таких как ANSYS, ABAQUS, NASTRAN, COSMOS, MARC и др. Такие системы позволяют рассчитать проектируемое устройство с учетом особенностей конструкции. Однако полевые модели отличаются крайне низким быстродействием, что не позволяет использовать их при оптимизации трансформатора.

Следует отметить, что наиболее важную роль при принятии проектных решений играют результаты тепловых расчетов трансформаторов. В связи с этим является актуальной задача разработки универсальных моделей и методов теплового анализа в САПР распределительных трансформаторов, позволяющих учесть особенности современных конструкций трансформаторов в процессе поиска оптимального решения.

Процесс использования инструментов инженерного анализа (Computer Aided Engineering – CAE) характеризуется применением зарубежных CAE-систем. К таким CAE-системам относятся системы конечно-элементного (КЭ) анализа ANSYS, ABAQUS, NASTRAN, COSMOS, MARC и другие. Компания Siemens предлагает ПО, которые представляет собой комплекс программных средств для проведения инженерного анализа, автоматизированного проектирования, производства и контроля жизненного цикла оборудования Siemens PLM Software. CAE-система для анализа теплового состояния носит название NX Thermal. NX Thermal моделирует явления теплопроводности, конвекции и излучения в сложных деталях и больших сборках, используя технологию на основе метода конечных объемов.

Высокая стоимость, характерная для программных продуктов такого уровня, обоснована тем, что разработка ПО в области CAE-анализа является довольно затратным мероприятием. Такие системы требуют от разработчика знаний и навыков не только в области программирования, но и математического моделирования, численных методов, теплопередачи и т.п. Примером автономной CAE-системы отечественного производства служит АРМ Win Machine (разработчик – НТЦ АРМ). Подсистемой теплового анализа является АРМ TDA (АРМ Thermic Dynamic Analysis). АРМ TDA позволяет моделировать температурные поля в условиях стационарных и нестационарных режимов теплообмена методом конечных элементов. Стоит сказать, что случаи применения АРМ TDA к тепловому расчету распределительных трансформаторов в литературе не встречаются.

В настоящее время в распоряжении инженеров-проектировщиков трансформаторов конструкторских отделов отдельных трансформаторных заводов нет методик, которые учитывали бы особенности новых конструкций трансформаторов. Надежда на современные CAE-системы также зачастую себя не оправдывает, так как конечно-

элементный расчет физических полей требует значительного расчетного времени, измеряемого часами. Особенно это актуально при решении задач оптимизации, требующих расчета множество вариантов. Кроме того, постановка задачи расчета физических полей без учета особенностей, характерных для современных конструкций трансформаторов, зачастую оказывается некорректной, что приводит к необходимости сложных модификаций математического аппарата расчетных моделей.

В связи с этим разработка быстродействующих математических моделей трансформаторов и методов их исследования, которые будут учитывать особенности современных конструкций трансформаторов, является актуальной задачей.

Аналитический метод решения задач теплового расчета трансформаторов основывается на решении систем дифференциальных уравнений, описывающих процессы теплопередачи и конвективного движения охлаждающей среды.

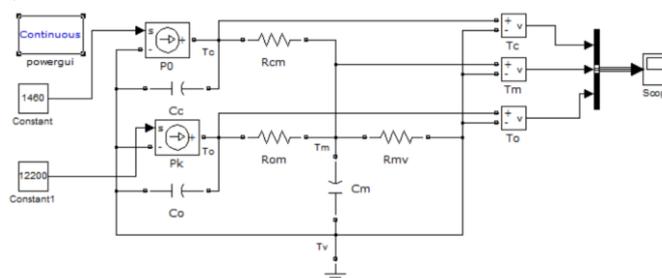
В распределительных трансформаторах масляного и сухого типа, в основном, имеет место теплопередача путем теплопроводности и конвекции.

Теплопередача излучением в масляных трансформаторах не учитывается, т.к. масло можно считать непрозрачной средой. В сухих трансформаторах излучение рассчитывается только с поверхности наружных обмоток.

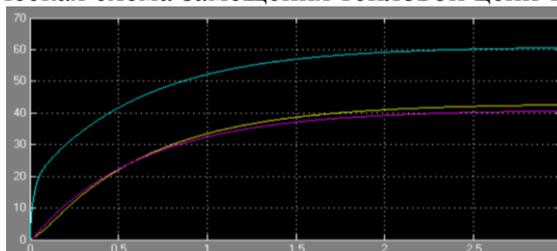
Альтернативой методам исследования сложного теплообмена выступают методы, основанные на использовании электрических схем замещения тепловых процессов. Основанием для использования данных методов являются положения теории подобия и изоморфизм уравнений, описывающих тепловые процессы и процессы в электрической цепи.

Под изоморфизмом понимается одинаковая форма уравнений, описывающих различные по природе явления. Явления, описываемые изоморфными уравнениями, могут быть подобными. Это значит, что между ними может быть установлено взаимно однозначное соответствие, позволяющее распространять выводы, полученные при изучении одного явления, на другое.

Одним из методов, основанных на электротепловой аналогии, является метод теплового расчета на основе электрических схем замещения. Разновидностью данного метода является метод эквивалентных тепловых схем, который традиционно используется в тепловых расчетах электрических машин. Основное отличие метода электрических схем замещения (ЭСЗ) от метода эквивалентных тепловых схем (ЭТС) заключается в том, что для реализации метода ЭСЗ можно использовать формализованные методы построения и расчета электрических цепей.



1-рисунок. Электрическая схема замещения тепловой цепи трансформатора



2-рисунок. Результаты расчёта температуры в элементах трансформатора

Использование подобных упрощенных моделей тепловых процессов в трансформаторе целесообразно только в случае приблизительной оценки в предварительных расчетах.

Метод ЭСЗ получил широкое распространение в тепловых расчетах электрических машин. В части применения метода ЭСЗ в тепловых расчетах трансформаторов находят место публикации в иностранных источниках. Общей чертой является тот факт, что каждый элемент электрической машины или трансформатора представлен одним тепловым сопротивлением, которое не всегда учитывает форму элемента, распределение плотности тока в элементе, анизотропные тепловые свойства элементов активной части трансформатора, многослойную структуру материала (особенно в шихтованных магнитных системах и многослойных обмотках трансформаторов).

Таким образом, главная особенность такого рода схем – это то, что каждый элемент представлен не одним сопротивлением, а группой контуров, включающих в себя сопротивления, емкости, источники тока. Использование в тепловых расчетах разветвленных ЭСЗ позволит решить задачу повышения эффективности проектирования распределительных трансформаторов путем разработки уточненных математических моделей и методов теплового анализа для использования их в подсистемах оптимального проектирования трансформаторов с высоким быстродействием по сравнению с подсистемами полевого расчета.

A PROBABILISTIC RELATIONAL STUDENT MODEL FOR VIRTUAL LABORATORIES

Maxamadov R.X., Toshpulatov M.A., Pazilov M.S. (TUIT)

The main purpose of this work is to develop an intelligent tutor system coupled to a robotics virtual laboratory, in order to offer a tutored virtual learning environment. The student model is the main component of this intelligent tutoring systems (ITS). We propose a probabilistic relational model to characterize the students, so the domain can be represented in terms of entities, their properties, and

the relations between them. In this way we obtain a compact and natural representation, which can be learned from data, by combining the results from the students interaction with the virtual laboratory and the models for similar students. Introduction This proposal is part of a project which considers the integration of an intelligent tutor within a virtual laboratory. An important aspect to consider is a balance between the use of a simulator or remote manipulator versus the tutoring labor based on decisions such as when to interrupt, the student performance follow up, task planning. The key component of such a system is the student model, which is the focus of this work.

Student Model: Student models based on Bayesian networks (BN) have been used to allow important simplifications in diagnosis, the task to infer the cognitive state of the student from observable data. However, the effort required to define the network structure, the difficulty to obtain the parameters and the computational complexity of the inference algorithms, have to be considered to implement this type of models. We propose the use of Probabilistic Relational Models (PRM) to Characterize the student model, allowing the domain to be represented in terms of entities, their properties, and the relations between them. The dependency model is defined at the class level, allowing it to be used for any object in the class. A PRM specifies the probability distribution using the same underlying principles used in specifying Bayesian networks. PRM's should allow to represent each attending student in the same model, because each attribute $x.a$ of the individual student x , is directly influenced by only a few other parameters related with this student. Each class represents the set of parameters of several

students, like in databases, but the model also includes the probabilistic dependences between classes for each student, The initial structure of the model is defined by an expert, 534 Young Researchers Track and the parameters can be learned from data, by combining the results from the students interaction with the virtual laboratory and the models for similar students.

Case Study: Tutor for a virtual robotic laboratory - As a case study we propose an intelligent tutoring system for a mobile robots virtual laboratory. The students use this laboratory in a basic robotics course at the B. Sc.

We initially consider an experiment in line following, which requires some basic knowledge in control theory and programming from the students. The experiment assumes that the mechanical and sensor configuration of the robot is previously defined.

The experiment considers as main actor the student, and it includes two pedagogical agents, an observer which follows the interaction and result of each experiment; and a pedagogical agent which has the control and record for each student. At the end of an experiment, the observer agent reports the results to the pedagogical agent, performs the diagnosis and updates the student model. The initial model considers five classes: student, pedagogical agent, observer agent, robot, and design. A human expert defined the conditional dependencies between attributes of the different classes. Each class has several attributes representing significant information for the student model.

Conclusions and Future Work: Probabilistic relational models provide a new approach to student modeling, that integrates the expressive power of Bayesian networks and of relational models. This model has several advantages: flexibility, it allows to consider different models for each student in a common framework, adaptability, by obtaining an initial model of a new learner from similar student models, and modularity, it can be easily extended to include more students, and more classes and attributes. As future work, we plan to integrate this probabilistic relational student model in an intelligent tutor for a mobile robots virtual laboratory. We will implement, test and validate this model for student tutoring in a basic robotics course based on the virtual lab. Another interesting direction for future work, is to consider an extension of the PRM that incorporates dynamics, that is a dynamic probabilistic relational model, and to use it for student modeling.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА MAPLE В ЧИСЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Исмаилова Л.Р. (ТУИТ)

Современный этап развития общества характеризуется возрастающей ролью информационной сферы, представляющей собой совокупность информации, информационной инфраструктуры, субъектов, осуществляющих сбор, формирование, распространение и использование информации, а также системы регулирования возникающих при этом общественных отношений.

Информационная сфера, являясь системообразующим фактором жизни общества, активно влияет на развитие реальных отраслей экономики.

Информационно-коммуникационное сопровождение процессов интенсификации и совершенствования деятельности различных сфер экономики на сегодняшний день является одним из основных факторов успешности реформ, приводимых в той или иной сфере.

В информационно-коммуникационных технологиях компьютер играет главенствующую роль. На сегодняшний день трудно представить труд ученых, инженеров, экономистов, бухгалтеров без использования вычислительной техники. Но компьютер сам

по себе не способен даже на простые операции, поэтому для того чтобы человек мог использовать компьютер необходимо так называемое программное обеспечение.

Программа руководит ресурсами компьютера и предоставляет их в распоряжение пользователя.

Следует отметить, что программное обеспечение разрабатывается с помощью специальных инструментов – языков программирования.

Решение любой задачи на ЭВМ представляет собой процесс обработки данных с помощью программы. Создание такой программы предполагает выполнение ряда последовательных этапов:

- ✓ постановка задачи;
- ✓ математическое описание и выбор метода;
- ✓ разработка алгоритма решения;
- ✓ составление программы;
- ✓ тестирование и отладка программы;
- ✓ эксплуатирование программы.

Первый этап представляет собой постановку задачи. На этом этапе формулируется цель задачи, определяется взаимосвязь с другими задачами, раскрывается состав и форма представления входной, промежуточной и результативной информации, характеризуются формы и методы контроля достоверности информации на ключевых этапах решения задачи, определяются формы взаимодействия пользователя с ЭВМ в ходе решения задачи и т.п.

На втором этапе разработки программы выполняется формализованное описание программы, т.е. устанавливаются и формулируются средства языка математики логико-математические зависимости между исходными и результатными данными. Для задач, допускающих возможность математического описания, необходимо выбрать численный метод решения, а для нечисловых задач – принципиальную схему решения в виде однозначно понимаемой последовательности выполнения элементарных математических и логических операций.

Третий этап подготовки решения задачи представляет собой алгоритмизацию ее решения, т.е. разработку оригинального или адаптацию известного алгоритма. Алгоритмизация – это сложный процесс, носящий в значительной степени творческий характер. Постановка задачи и ее алгоритмизация составляют до 20-30% общего времени на разработку программы. Сложность и ответственность реализации данного этапа объясняется тем, что для решения одной и той же задачи, как правило, существует множество различных алгоритмов. Алгоритм – это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату. Это конечный набор правил, однозначно раскрывающих содержание и последовательность выполнения операций для систематического решения определенного класса задач за конечное число шагов.

Четвертый этап – составление программы. На этом этапе производится перевод описания алгоритма на один из доступных для ЭВМ языков описания.

Тестирование и отладка составляют заключительный этап разработки программы решения задачи на ЭВМ. Оба эти процесса функционально связаны между собой, хотя их цели несколько отличаются друг от друга.

Тестирование представляет собой совокупность действий, предназначенных для демонстрации правильной работы программы. Цель тестирования заключается в выявлении возможных ошибок в разработанных программах путем их проверки на наборе заранее подготовленных контрольных примеров. Процессу тестирования сопутствует процесс отладки, который подразумевает совокупность действий, направленных на устранение ошибок в программе. Действия по отладке начинаются с момента

обнаружения фактов ошибочной работы программы и завершаются устранением причин, порождающих ошибки.

После завершения процессов тестирования и отладки программные средства вместе с сопроводительной документацией передаются пользователю для эксплуатации.

На сегодняшний день в численных вычислениях наиболее популярной является программный продукт «Maple».

Рассмотрим преимущества и перспективы программного продукта «Maple».

Maple – это программный продукт для автоматизации символьных, численных и графических вычислений. Он может решать как простые, так и довольно сложные задачи. Продукт Maple весьма популярен в научных кругах. Кроме аналитических преобразований он в состоянии решать задачи численно.

Численные вычисления-альтернативный путь нахождения решения в тех случаях, когда символьный метод слишком медленно работает над данной задачей или решение в символьном виде вообще не существует. Maple поддерживает все существующие численные методы. Все символьные константы могут быть приближены с точностью до любого знака, так как программный продукт Maple имеет «бесконечную точность».

Примеры численных вычислений:

1. Представление числа π до двадцать пятого знака

```
>evalf(Pi,25);  
3.141592653589793238462643
```

2. Представление числа e до двадцатого знака

```
>evalf(exp(1),20);  
2.7182818284590452354
```

3. Решим систему из трех линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ 5x + 3y + 4z = 1 \\ 3y + 4z = 1 \end{cases}$$

```
>eqs:={x+2*y+3*z=6,  
> 5*x+3*y+4*z=1,  
> 3*y+4*z=1};  
eqs := {5 x + 3 y + 4 z = 1, x + 2 y + 3 z = 6, 3 y + 4 z = 1}  
>a:=solve(eqs,{x,y,z});  
a := {x = 0, z = 16, y = -21}
```

Для численного решения уравнений, в тех случаях, когда трансцендентные уравнения не имеют аналитических решений, используется специальная команда **fsolve(eq,x)**, параметры которой такие же, как и команды **solve**. Например:

4. Найдём решение нелинейного уравнения $e^x + \ln x - 10x = 0$

```
>eq:=exp(x)+ln(x)-10*x=0;  
eq := exp(x) + ln(x) - 10 x = 0  
>a:=fsolve(eq,x);  
a := 3.526498008
```

Характерной особенностью Maple является то, что он позволяет конвертировать документы в формате *Latex* - стандартный формат подавляющего большинства научных издательств мирового класса. Кроме того, ряд других программных продуктов используют интегрированный символьный процессор Maple. Пакет Mathcad использует встроенный процессор Maple. В пакете Matlab имеется расширение для выполнения символьных операций SymbolicMathToolbox, основанное на Maple.

Заключение: современные системы программирования для персональных компьютеров предоставляют пользователю весьма мощные и удобные средства для разработки новых программных продуктов.

MA'LUMOTLAR MODEL VA KOMPYUTERLI MODELLASHTIRISHNING METODOLOGIYASI

Sh.N.Turapov (TATU)

Globalashuv asrida bir soha faoliyatini axborot-kommunikatsiya texnologiyalarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Hozirgi kunda respublikamizning barcha soha-korxonalarida axborot texnologiyalarining eng so'nggi uskunaviy vositasi bo'lmish kompyuterlar bilan jihozlanmoqda. Ma'lumki, ma'lumotlar omborini loyihalash va yaratishdan oldin shu ma'lumotlar omboriga joylashtiriladigan axborotlarning umumiy tuzilishi haqida tasavvurga ega bo'lish lozim. Ma'lumotlar omboridan kerakli savollarga javob olish va ma'lumotlarga turli o'zgartirishlar kiritish uchun ham uning umumiy tuzilishini bilish maqsadga muvofiq. Chunki ma'lumotlar omborida qanday ma'lumotlar borligini bilsangizgina, ularga mos savollarni qo'ya olasiz. Bir axborotni turli xil vositalar orqali va turli shakllarda ifodalash mumkin.

Axborotlarni ifodalovchi vositalar majmuini *ma'lumotlar modeli* deb ataladi. Albatta, turli odamlar tashqi dunyoni turlicha talqin qiladilar va ular haqida turlicha bilimga ega bo'ladi. Shuning uchun ham haqiqiy dunyo va undagi hodisalarni anglashda turlicha modellardan foydalaniladi. Modellashtirish yoki modellashtirishning rasmiy muammolarini o'rganadigan va tadqiq etadigan yaxlit nazariya mavjud (bunday nazariyalar oliy o'quv yurtlarida o'rganiladi).

Hozirgi kunda kompyuterda modellashtirish texnologiyasi mavjud bo'lib, uning maqsadi atrofimizni o'rab turgan tabiat, unda ro'y beradigan hodisa, voqealarni va jamiyatdagi o'zgarishlarni anglash, tushunib yetish jarayonini zamonaviy usullar vositasida tezlashtirishdir. Kompyuterda modellashtirish texnologiyasini o'zlashtirish kompyuter tizimlarini (vositachi qurilma sifatida) yaxshi bilishni va unda modellashtirish texnologiyalarini ishlata olishni talab qiladi.

Kompyuterda dasturlash tillaridan foydalanish matematik modellashtirish usulida jiddiy burilish yasadi. XX asr oxirlarida yaratilgan yuqori quvvatli *Pentium* protsessorli kompyuterlarda o'rganilayotgan jarayonlar modellarining turli xil ko'rinishlarini (grafik, diagramma, animatsiya, multiplikatsiya va h.k.) kompyuter ekranida hosil qilish mumkin. Ekrandagi modelni (masalan, rasm eskizini) turli xil darajada (tekislik, fazo bo'yicha) harakatga keltirish imkoniyatlari mavjud.

Ektranda hosil qilingan modelni kompyuter xotirasida fayl ko'rinishida saqlash va undan bir necha marta foydalanish mumkin.

Umuman olganda, kompyuterli modellashtirishning metodologiyasida quyidagi yo'nalishlarni ajratish mumkin:

1. *Geometrik yo'nalishdagi* tajribalarni tashkillashtirish koordinatalar tekisligida amalga oshiriladi. Kompyuter geometrik ob'ektlarning xossalarni o'rganish va matematik farazlarni tekshirishda modellarni ko'rish va ularni tadqiq etish vositasi sifatida ishlatiladi.

2. *Ikkinchi yo'nalish* turli xil harakatlarni modellashtirish bilan bog'liq. Kompyuter modellari orqali turli xil harakatli masalalarni yechish mumkin. Bu ro'y beradigan jarayonlarning mohiyatini chuqurroq va kengroq his qilishga, olingan natijalarni haqiqiy baholash va kompyuterda modellashtirish imkoniyatlari haqidagi tasavvurlarning kengayishiga olib keladi.

3. *Uchinchi yo'nalish* - kompyuter ekranida funksiya grafiklarini modellashtirish - kasbiy kompyuter tizimlarida keng qo'llaniladi. Masalan, *Logo* dasturi funksiya grafiklari, tenglama va tenglamalar tizimini yechish va ularning natijalarini olish imkoniyatlarini beradi. Eng muhimi shundaki, kompyuterda modellashtirish texnologiyasidan foydalanish haqiqiy voqelikni anglashda, bilish jarayonini amalga oshirishda yangi bosqich rolini o'ynaydi.

Ma'lumotlar modellari shakli qanday bo'lishidan qat'iy nazar quyidagi talablarni bajarishi kerak:

1. Soddalik. Ma'lumotlar modeli kam sondagi bog'lanishli tuzilish turlariga ega bo'lishi lozim.
2. Yaqqollik. Ma'lumotlar modeli vizual (ko'zga ko'rinadigan, tasvirlanadigan) bo'lishi kerak.
3. Qismlarga bo'linishi. Ma'lumotlar modeli ma'lumotlar omborida oddiy o'rin almashtirish imkoniyatiga ega bo'lishi lozim.
4. O'rin almashtirish. Ma'lumotlar modeli o'ziga o'xshash modellar bilan almashtirish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.
5. Erkinlik. Ma'lumotlar modeli aniq bo'lakchalarnigina o'z ichiga olmasligi lozim.

Yuqorida ko'rsatilgan talablar ham yaratiladigan modellarning idealligini ta'minlay olmaydi. Chunki modellashtirishda haqiqiy ob'ektning ba'zi bir muhim xususiyatlarigina ishtirok etadi xolos.

Xulosa qilib shuni alohida ta'kidlash mumkinki, odam o'z xotirasida 7 ± 2 ta axborotni saqlash imkoniyatiga ega ekanligi ta'kidlangan. Demak, matematik model va modellashtirish haqida o'quvchilarga bilim, ko'nikma va malaka hosil qilish, zamonaviy texnologiyalardan foydalanib kompyuterda matematik model va modellashtirishni targ'ib qilish lozim.

O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi xuzuridagi markazlar bilan hamkorlikni va faoliyatni rivojlantirish kerakdir.

РАНГЛИ МЕТАЛЛАР ЗАҲИРАСИНИ АНИҚЛАШ ЖАРАЁНИГА МАТЕМАТИК МОДЕЛ ҚУРИШДА КЎП ЎЛЧОВЛИ СПЛАЙН УСУЛИНИ ҚЎЛЛАШ

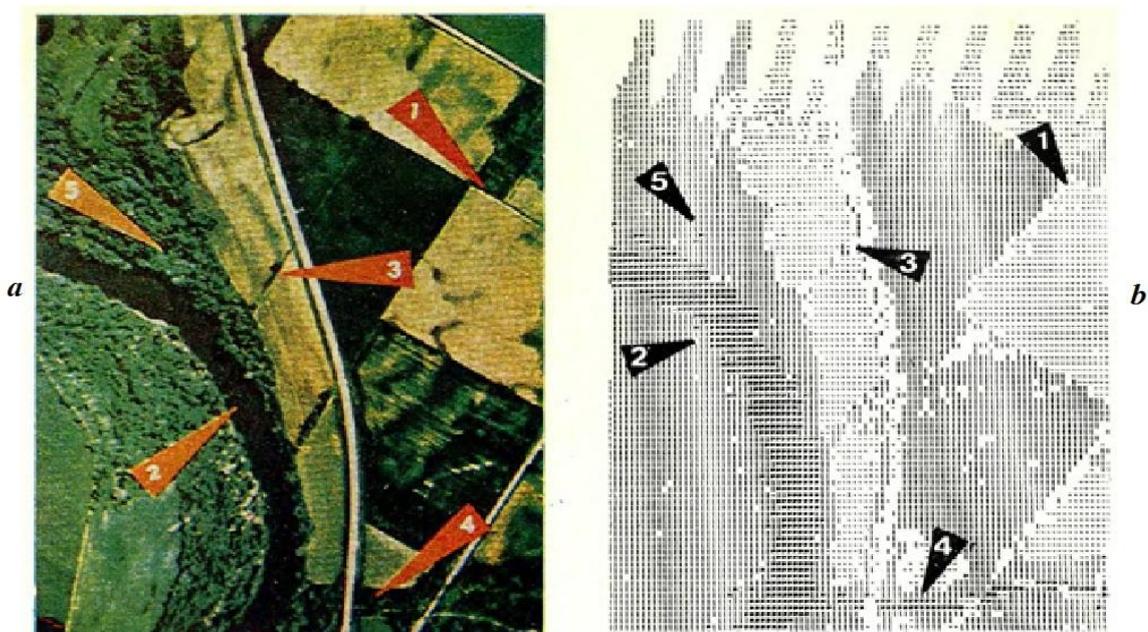
У.У.Турапов (ТАТУ, доцент)

А.А.Рахимов (ТАТУ, ассистент)

Олиб борилаётган тадқиқот ишининг муаммоларидан бири автоматлаштирилган кўп диапазонли спектриал суратга олиш ва олинган рангли тасвирдаги маълумотларни таҳлил қилувчи классификатор робот ускунаси яратишдан иборат. Бу классификатор ёрдамида қуйидаги муаммоларни ҳал этиш мумкин бўлади: экин ер ресурслари миқдорини, йиғиштириб олинadиган ҳосил миқдорини баҳолаш, қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандалари таъсирини аниқлаш, ўрмон хўжалигини кенгайтириш, ер усти ва ости сув заҳирасини ва ҳаво сифатини аниқлаш, геологик ва географик илмий изланишлар бўйича муаммоларни ечишда қўлланилади (1-расмда берилган).

Тасвирдаги ҳар бир рангни ранг синфларига (тасвирда рангни 1,2,3,4 ва 5 та синфга) ажратиб оламиз. Кўп диапазонли спектриал суратга олиш қурилмаси ёрдамида олинган тасвирдаги рангларнинг полосасини ажратиб олиш муҳим ҳисобланади:

1. Ранглар тўлқин узунлигини қуйидагича шарт бўйича қабул қилган: 0,40-0,44, 0,58-0,62, 0,66-0,72 ва 0,80-1,00 микрон (10^{-6} метр).
2. Бу диапазонлар сиёҳ ранг (0,40-0,44), яшил ранг (0,58-0,62), қизил ранг (0,66-0,72) ва инфрақизил ранг (0,80-1,00) тенг эканлигини аниқлаб оламиз.



1-расм. Спектриал суратга олиш қурилмасидан олинган маълумотлар:
 а) тасвирга туширилган ер майдонининг рангли тасвири;
 б) компютерда рангларни классификатори натижаси.

Ҳар бир рангни ер майдонидаги табиий заҳираларга тақсимлаб оламиз ва натижада тўрт ўлчовли вектор ҳосил бўлади $x = (x_1, x_2, x_3, x_4)'$, бу ерда x_1 – сиёҳ ранг жамланмаси, x_2 – яшил ранг жамланмаси, x_3 – қизил ранг жамланмаси ва x_4 – инфрақизил ранг жамланмасида иборат бўлади. Рангларни идентификациялаш (таниб олиш) усули ёрдамида рангларнинг миқдорини таниб олиш, ҳар бир рангнинг умумий сонини аниқлаш ва уларни ажратиш масаласини ечишда кириш параметрларини ёки рангли тасвирни қуйидаги ўч ўлчовли матрица кўринишига келтириб оламиз:

$$A = \{M, N, K\}$$

бу ерда, M - матрицамизнинг устунлар сони ва N – берилган матрицамизнинг сатрлар сони, K – ранглар (синфлар) сонидир.

Рангларни таниб олиш ва синфларга ажратиш классификатори қуйидаги босқичлардан иборат:

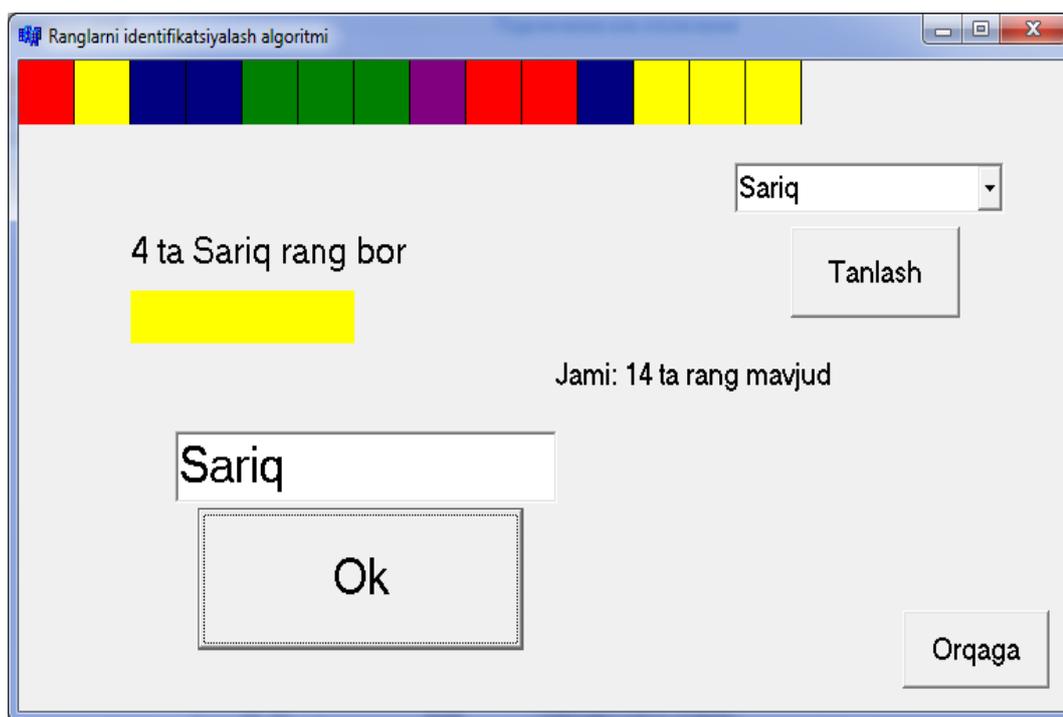
- кўп диапазонли спектриал олинган рангли тасвир ранги бўйича синфларга K -ранг ёки синф танланади ва $A[n][m], [k]$ матрицага жойлаштирилади ва унинг формаси чиқарилади;

- маълум масофадаги ер майдонини синфларга ажратиш олинган ранглар матрицаси $A[n][m] [k]$ дан M, N, K –сони аниқланади;

- олинган рангли тасвирда нечта ранг (синф)мавжудлиги, ҳар бир ранглар сони, ранг матрицаси устунлар ва сатрлар сонини аниқлаб олинади;

- ҳар бир ранг (синф) яратилган мезонлар асосида таҳлил этилади.

Юқоридаги барча муаммоларни ечими топиш учун 14 хил рангларни таниб олувчи классификаторнинг алгоритми, мезонлари ва C++ тилида дастурий таъминоти яратилди ва асосий ойнаси 2-чи расмда келтирилган.



2-расм. Рангларни таниб олиш дастурининг асосий ойнаси кўриниши

Хулосада, рангли металллар захирасини башоратлаш (прогнозлаш) бўйича 10дан ортиқ янги усуллар яратилган. Ушбу усуллар ёрдамида рангли металллар захирасини башоратлаш моҳиятини билиш, натижада физик ва математик моделларини яратиш керак бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Апродов В.А. Зоны землетрясений.-М.: «Мысль». 2000
2. Завьявлов Ю.С., Леус В.А. Сплайн- в инженерной геометрии.-М.: «Машиностр», 1985.224 с.
3. Зайнидинов Х.Н.,Болташева З.А. Таблично- алгоритмическая вычислительная структура на основе методов многомерной сплайн- аппроксимации. Актуальные проблемы современной науки.-2004,№2,С.202-204.
4. Зайнидинов Х.Н., Хамдамов У.Р. Сглаживание экспериментальных данных с помощью S-сплайнов. ДАН РУз. 2008. №1,-С.30-32
5. Касымов С.С.,Зайнидинов Х.Н. Параболические базисные сплайны в задачах обработки многомерных зависимостей. Узбекский журнал проблемы информатики и энергетики.2002. №5,С.3-6.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аликулов Ё.К., Тошпулатов М.А.(ТУИТ)

Мир – сложная штука, и принять судьбоносное решение в нем бывает подчас весьма трудно. Может, лучше не полагаться на нашу сомнительную интуицию, просто ввести нужные параметры в какой-нибудь суперкомпьютер и посмотреть, как будет разворачиваться сценарий? Хорошая программа-симулятор смогла бы отработать целый набор параллельных жизней, возникающих после того, как вы проходите очередную

развилку на вашем жизненном пути, – выбирая, как учиться, с кем встречаться и взять ли домой этого симпатичного дворняжку-щенка.

В американской армии уже используют тактические симуляторы – с их помощью предсказывают исход сражений и оптимизируют организацию каналов боевого снабжения. Сейчас исследователи из Института технического творчества при Университете Южной Калифорнии разрабатывают проект Intelligent Forces. Его цель – смоделировать поведение гражданского населения и партизанских сил в масштабе отдельно взятого города. Если поле боя переносится из Багдада в Вашингтон, в этой модели можно будет даже поменять параметры, отражающие культурный уровень и привычки населения.

В сравнении с такой задачей совсем несложным выглядит предсказание, что изменится в вашей жизни, если вы потребуете у родителей больше карманных денег, победите в школьной математической олимпиаде или вдруг бросите школу, чтобы попробовать свои силы в разведении крупного рогатого скота.

Через десяток-другой лет подобные подходы и компьютерное моделирование, возможно, будут использоваться нами каждый день. Действительно, почему бы не обратиться к какой-нибудь сложной компьютерной программе, когда перед нами встает сложный, или не очень сложный, житейский вопрос.

Компьютер производит огромное множество операций и вычислений в своём мозге – процессоре. Но ни один компьютер пока не смог повторить действия мозга человека. Мозг человека состоит примерно из 100 миллиардов нервных клеток – нейронов. В человеческом мозге происходит одновременно масса химических, электрических и физических процессов, которые мы называем мыслями. Повторить всё это техника пока не смогла.

В политехническом институте швейцарского города Лозанна стартует проект Human Brain Project, в рамках которого к 2023-му году с помощью еще 13 европейских центров будет создан самый крупный компьютерный аналог человеческого мозга. И будет в нем работать столько же нейронов, точнее, их электронных моделей, сколько их есть у нас в голове – 100 миллиардов. Наш мозг потребляет столько энергии, что ее едва хватит для 30-ваттной лампочки, а умеет неизмеримо больше, чем самые совершенные из нейронных сетей, созданных человеком. Все, что ему нужно, – это универсальный инструмент для изучения болезней человеческого мозга и механизмов его работы.

От болезней мозга страдает четверть населения планеты. И эта болезнь прогрессирует, а большинство медицинских и фармакологических компаний не могут проводить глубоких исследований человеческого мозга из-за их сложности и дороговизны. Для объединения их усилий нужна модель мозга, пусть пока даже несовершенная, которая сможет облегчить усилия учёных. Имея компьютерную модель человеческого мозга, учёные и врачи смогут точнее понимать все процессы, проходящие в человеческой голове, быстрее найти новые лекарства, новые пути лечения болезней мозга и спасти много человеческих жизней.

Корпорация IBM и Федеральный политехнический университет Лозанны (Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, EPFL) представили крупномасштабную совместную исследовательскую инициативу под условным названием Blue Brain Project, призванную вывести на новый уровень исследования мозга. В течение следующих двух лет ученые обеих организаций, используя колоссальные вычислительные мощности суперкомпьютера IBM Server Blue Gene, будут совместно создавать детальную модель нейронной структуры новой коры головного мозга (неокортекса), самой большой и самой сложной части человеческого мозга. Постепенно включая в проект моделирование других частей мозга, ученые, в конечном счете, надеются построить точную компьютерную модель мозга в целом. По сути, мы не так много знаем о том, как работает мозг. С помощью этой модели

ученые смогут осуществлять компьютерное моделирование работы мозга на молекулярном уровне для выяснения того, как устроены такие внутренние процессы, как мышление, понимание и память. Ученые также надеются лучше понять, как и почему в мозгу происходят сбои определенных микроцепей, являющиеся причиной таких психиатрических расстройств, как аутизм, шизофрения и депрессия.

Моделирование мозга на клеточном уровне - это сложнейшая задача, требующая учета сотен тысяч параметров. IBM имеет уникальный опыт в моделировании биологических процессов и самых совершенных суперкомпьютерных технологиях. Соединяя ресурсы и опыт, ученые приступают к одной из самых амбициозных исследовательских инициатив в истории нейробиологии. Профессор Маркрам является основателем Института мозга и мышления EPFL, где за более чем 10 лет исследований и лабораторных экспериментов накоплен самый полный в мире комплекс эмпирических данных по микроархитектуре неокортекса.

Исследователи IBM планируют, используя свой опыт моделирования сложных биологических систем, построить на основе этих данных действующую трехмерную модель, воссоздающую высокоскоростные внутримозговые электрохимические взаимодействия.

Применение суперкомпьютера Blue Gene для проведения экспериментов в реальном времени позволит существенно ускорить темпы исследований мозга. "При наличии точной компьютерной модели мозга значительную часть предварительных проверок и работы по планированию, которые обычно требуются для крупного эксперимента, можно осуществлять "в цифровом виде", а не в лаборатории. Система, которая будет установлена в EPFL, будет сравнима по размерам с четырьмя бытовыми холодильниками и при пиковой вычислительной производительности не менее 22,8 триллионов операций с плавающей запятой в секунду (22,8 терафлопс) станет одним из наиболее мощных суперкомпьютеров в мире.

На первом этапе проекта планируется построить программную модель одной колонки - элементарного модуля неокортекса. Неокортекс составляет около 85% общей массы головного мозга человека. Именно его считают ответственным за когнитивные функции - язык, обучение, память и сложное мышление. Точная модель колонки неокортекса - это необходимый первый шаг к моделированию мозга в целом и "мостик", связывающий генетический, молекулярный и когнитивный уровни функционирования мозга. На втором и последующих этапах планируется расширить модель, включив в нее цепи из других участков мозга, а, в конечном счете, весь мозг в целом. Другая группа исследователей EPFL будет с помощью Blue Gene изучать возможности плазменных технологий получения энергии. Еще одна группа будет использовать Blue Gene для исследования конформаций белковых молекул и их роли в развитии разных болезней. Это будет мощный прорыв человечества, настоящая революция. Ведь ничего ценнее и дороже человеческой жизни в этом мире нет. И это не за горами, это ближайшее будущее.

НОРАВШАН МОДЕЛ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АРИЛАР КОЛОНИЯСИ АЛГОРИТМИ АСОСИДА СОЗЛАШ

Мингликулов З.Б. (ТАТУ)

Умумий ҳолатда норавшан модел коидалар хулосалари ёрдамида қуйидагича тавсифланади [2-4]:

$$\bigcup_{p=1}^{k_j} \left(\bigcap_{i=1}^n x_i = a_{i,jp}, w_{jp} \text{ вазн билан} \right) \rightarrow y_j = f_j(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Бу ерда $a_{i,jp}$ - jp қаторнинг x_i ўзгарувчисини баҳоловчи лингвистик терм.

w_{jp} - jp - коиданинг вазн коэффициенти.

$y_j = f_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - норавшан коиданинг чиқиши.

Норавшан коидалар хулосалари ёрдамида тавсифланувчи сушт шаклланган, чиқиши ночизикли боғланиш кўринишдаги жараён ҳолатини синфлаштиришнинг норавшан модели қуйидагича тавсифланади.

$$\text{Агар } (x_1^1 = a_{11}^1 \vee x_2^1 = a_{12}^1 \vee \dots \vee x_n^1 = a_{1n}^1) \wedge$$

$$\dots \dots \dots \wedge (x_1^1 = a_{11}^{k_1} \vee x_2^1 = a_{12}^{k_1} \vee \dots \vee x_n^1 = a_{1n}^{k_1}),$$

у ҳолда

$$y_1 = b_{10} + b_{11} \frac{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{1j}) x_1^{1j}}{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{1j})} + \dots + b_{1n+1} \left[\frac{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{1j}) x_1^{1j}}{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{1j})} \right]^h + \dots + b_{1H} \left[\frac{\sum_{j=1}^q \mu(x_n^{1j}) x_n^{1j}}{\sum_{j=1}^q \mu(x_n^{1j})} \right]^H.$$

.....

$$\text{Агар } (x_1^m = a_{11}^m \vee x_2^m = a_{12}^m \vee \dots \vee x_n^m = a_{1n}^m) \wedge$$

$$\dots \dots \dots \wedge (x_1^m = a_{11}^{k_m} \vee x_2^m = a_{12}^{k_m} \vee \dots \vee x_n^m = a_{1n}^{k_m}),$$

у ҳолда

$$y_m = b_{m0} + b_{m1} \frac{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{mj}) x_1^{mj}}{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{mj})} + \dots + b_{mnm+1} \left[\frac{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{mj}) x_1^{mj}}{\sum_{j=1}^q \mu(x_1^{mj})} \right]^2 + \dots + b_{mH} \left[\frac{\sum_{j=1}^q \mu(x_n^{mj}) x_n^{mj}}{\sum_{j=1}^q \mu(x_n^{mj})} \right]^H.$$

Норавшан моделни қуришда норавшан кластерлаш алгоритмидан фойдаланилади. Ушбу алгоритм олтига қадам асосида бажарилади [1]. Алгоритмнинг сўнги – олтинчи қадами модел параметрларини арилар колонияси алгоритми асосида солашдан иборат. Ушбу алгоритмни қуйидаги қадамлар асосида ифодалаш мумкин:

1-қадам. Инициализациялаш. Бунда *totalNumberBees* – арилар сони, *numberInactive* – фаол бўлмаган арилар сони, *numberScout* – кузатувчи арилар сони, *maxNumberVisits* – ҳар бир нектарга киришлар сони, *maxNumberCycles* – такрорланишлар сони, σ , c ва w параметрлар қийматларининг оралиқлари аниқланади.

2-қадам. Кузатувчи арилар томонидан дастлабки яқин атрофдаги нектарларни қидириб топиш. Бунда параметрларнинг дастлабки қийматлари аниқланади ва топилган натижалар BS матрицага сақланади.

3-қadam. *Waggle dance* – кузатувчи ариларнинг рақси. Бунда аниқланган нектарлар орасидан энг оптималлари (нектар миқдори кўплари, ёки энг яқин масофадагилари) BS матрицадан WG матрицага ўтказилади.

Waggle dance давомийлиги $D_i = d_i A$ формула асосида ҳисобланади. Бу ерда A – масштаблаштириш коэффициенти; d_i – рақс тушаётган i – кузатувчи ари томонидан топилган нектарнинг нисбий фойдалилиги, сифати ва миқдорини кўрсатувчи катталиқ.

Ушбу масалада i –кузатувчи ари томонидан топилган нектарнинг абсолют фойдалилик миқдори коэффициентини $PA_i = \frac{1}{F_i}$ ифода орқали ҳисобланади, бу ерда F_i – i – ари йўлидаги мақсад функцияси.

Арилар инидаги барча рақс тушаётган ариларнинг абсолют фойдалилик миқдорини билган ҳолда умумий колониянинг ўртача фойдалилик коэффициенти PA_{col} ҳисобланади:

$$PA_{col} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n PA_j,$$

бунда n – айна вақтда рақс тушаётган арилар сони.

4-қadam. i – кузатувчи ари бераётган маълумотни бошқа ишчи арилар томонидан танланиш эҳтимоллигини ҳисоблаш.

$$p_i = \begin{cases} 0.6, & \text{агар } PA_i < 0.9 \cdot PA_{col}; \\ 0.2, & \text{агар } 0.9 \cdot PA_{col} \leq PA_i < 0.95 \cdot PA_{col}; \\ 0.02, & \text{агар } 0.95 \cdot PA_{col} \leq PA_i < 1.15 \cdot PA_{col}; \\ 0, & \text{агар } 1.15 \cdot PA_{col} \leq PA_i. \end{cases}$$

Керакли нектар танлаб бўлингач, ишчи ари шу нектар томонга учишни бошлайди. Бунда, нектарга олиб боровчи йўл бир нечта тугун нуқталарни ўз ичига олади. i – тугун нуқтада турган фаол арини j – тугун нуқтани танлаш эҳтимоллиги куйидаги формула асосида ҳисобланади:

$$P_{ij} = \frac{\rho_{ij}^{\alpha} d_{ij}^{-\beta}}{\sum_{j \in J^k} \rho_{ij}^{\alpha} d_{ij}^{-\beta}},$$

бу ерда ρ_{ij} – i ва j тугун нуқталар орасидаги йўлнинг баҳоси, нархи; d_{ij} – i ва j тугун нуқталар орасидаги йўлнинг эвристик масофаси; $\alpha, \beta \in [0;1]$ экспериментал танланувчи коэффициентлар; J^k – i тугун нуқтадан ўтилиши мумкин бўлган барча тугун нуқталар тўплами, $\rho_{ij} = \frac{1-m\alpha}{k-m}$ бу ерда k – i тугун нуқтадан ўтилиши мумкин бўлган барча тугун нуқталар сони; m – йўлнинг афзаллик, қулайлик коэффициенти бўлиб, унинг қиймати 0 ёки 1 бўлиши мумкин. Дастлабки итерацияда барча йўллар учун $m=0$ бўлади.

Кузатувчи арилардан олинган WG матрица асосида ишчи арилар нектарни ташийди ва шу нектар атрофида янги нектарлар (параметрлар қийматлари) кидириб топади. Топилган маълумотлар NW матрицага киритилади.

5-қadam. Кузатувчи арилар WG маълумотлари асосида нектарларни ташийди ва энг оптимал қийматларни берувчи натижани аниқлаб *best* ўзгарувчига ўзлаштириш. Олинган натижалар NB матрицага сақланади.

6-қadam. Мавжуд NW , NB , WG матрицалар асосида WG матрица қийматларини янгилаш ва янги ечимлар архивини шакллантириш.

$$7\text{-qadam. } E = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^M (f_j(w, \sigma, c) - \hat{y}_j)^2 \rightarrow \min \text{ мезон шарти бажарилган ҳолатда ёки}$$

ўрнатилган *maxNumberCycles* қадамлар сонигача такрорланишлар амалга оширилган ҳолатда WG дан параметрларнинг энг оптимал қийматлари аниқлаш.

8-қadam. Ўрнатилган мезон шарти бажарилмаган ҳолда 2-қadamга ўтиш.

Бу ерда $f_j(w, \sigma, c)$ - ишлаб чиқиладиган модел чиқиши, w – коидалар вазнлари, \hat{y}_j - объектнинг ҳақиқий хусусиятлари, σ , ва c тегишлилик функциялари параметрлари. Ушбу параметрлар сони тегишлилик функциясининг турига боғлиқ ҳолда олинади.

Бугунги кунда норавшан мантиқий модел қуришнинг кўплаб усуллари кўриш мумкин. Улар бири-бирдан коидалар базасини қуриш усуллари, моделлар параметрларини оптималлаштириш усуллари, объектлар кириши ва уларнинг чиқишлари ўртасидаги боғлиқлик турларига кўра фарқланиши мумкин.

Арилар колонияси алгоритми катта ҳажмга эга бўлган оптималлаштириш масалаларини ечишда юқори тезликка ва самарага эришишга омил бўлади [1].

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Мингликулов З.Б. Суст шаклланган жараёнлар ҳолатини интеллектуал таҳлиллаш норавшан моделларини қуриш усуллари ва алгоритмлари: техника фанлари доктори диссертацияси. Тошкент ахборот технологиялари университети, Тошкент, 2016.

2. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. -Винница: УНИВЕРСУМ-Винница. 1999. - 320 с.

3. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск. И.Д. Рудинского. -М.: Горячая линия-Телеком, 2004. -452 с.

4. Мингликулов З.Б. Алгоритмы принятия диагностических решений с использованием нейронечетких технологий// Узб.журн. “Проблемы информатики и энергетики”. – Тошкент, 2011. - №1. – С. 71-76.

NUTQLI SIGNALLARNI ANALIZ QILISH ALGORITMLARI

F.B.Abdurazzaqov (TATU,assistant)

Ma’ruzada nutq signallarga raqamli ishlov berishning keng tarqalgan masalalaridan biri kiruvchi signalini matematik ifodasini olishdan iborat. Axborot tizimlarida dinamik jarayonlarning o’zi emas, balki uning analitik tavsifi ko’rinishidagi kiruvchi signalning matematik modeli ko’riladi. Shuning uchun nutqni taxlil qilish, filtrlash, obrazlarni idrok etish, siqish masalalarini yechish uchun unumli apparatli amalga oshirishni, talab qilingan tezlik va aniqlikni ta’minlovchi ishlov berishning algebraik usullardan foydalaniladi.

Amaliyotda signalda shovqinli tashkil etuvchilar bo’lganida yoki jadval ko’rinishidagi qiymatlar berilganda algebraik usulli ishlov berish masalasi paydo bo’ladi. Masalani yechishni soddalashtirish uchun signal yoki uning qismlarini bir muncha oddiy signallar (funktsiyalar) yoki umumiy ko’bhadlarning chiziqli kombinatsiyasi ko’rinishida taxminan tasvirlash mumkin. Bunda soddaroq bo’lishi uchun ishlov berilayotgan signal real dinamik jarayonni tavsiflovchi va chegaralangan intervalga ega vaqt funksiyasi $f(t)$ kabi ifodalanadi.

Taxlil natijalari shuni ko’rsatadiki, kiruvchi nutq signalni analitik ifodasini olish uchun (1) ko’rinishidagi algebraik formuladan foydalanish bir muncha qulay hisoblanadi. Bunda ular

amalda umumiy struktura va algoritmi o'zgartirmasdan faqat A_k koeffitsientning qiymatini almashtirish evaziga barcha ko'rinishdagi funksiyalarni va ko'plab signallarni xosil qilish imkoniyatini ta'minlaydi.

$$f(t) = \sum_{k=0}^m A_k t^k \quad (1)$$

(1) ko'rinishdagi formuladan foydalanish signallarni silliqlash (ko'bhadli filtrlash) va interpolyatsiya protseduralarini amalga oshirish imkoniyatini yaratadi. Ko'rsatilgan masalalarni real vaqt tizimida yechish uchun yuqori tezlikni ta'minlovchi, algoritimli va apparat vositali amalga oshirishda soddalik, aniqlik bo'yicha esa ananaviy usullardan qolishmaydigan usullar talab qilinadi.

Nutqli signallarga ishlov berish uchun bir muncha ma'quli o'rtacha kvadratik yaqinlashtirish usuli, ya'ni eng kichik kvadratlar usuli, nutq signallarga ishlov berishning approksimatsiyalovchi strukturalarini olishni spektral usulga asoslangan algoritmi ishlab chiqilgan. Algoritmning maqsadi (1) umumiy ko'rinishdagi ko'bhad ifodasi ko'rinishida signallarning matematik modelini olishdan iborat. Signalni $f(t)$ qiymatlar ketma-ketligi ko'rinishidan (1) ko'rinishdagi algebraik ko'bhad ko'rinishiga o'tkazish uchun asos sifatida ikkilik-ortogonal bazis sistemalari Adamar olinadi. Murakkab signal qismlarini (qism-ko'bhadli approksimatsiyalashda) tasvirlashda amaliyotda kiruvchi signallarni uchinchi darajadan katta bo'lmagan, ya'ni $k=1,2,3$ ko'bhadlarni tanlash yetarli hisoblanadi. Bu ishlov berishni sezilarli soddalashtiradi va shunga o'xshash masalalarni yechishda ananaviy yondoshuvlarni buzmaydi.

Approksimatsiyalovchi strukturalarni shakllantirishning to'g'ri usuli.

Algebraik ko'bhad koeffitsientlarini hisoblashda klassik usullarda kiruvchi o'zgaruvchi sifatida kiruvchi signal qiymatlari emas, balki uning spektral koeffitsientidan foydalanish taklif qilinadi. Bu esa ko'bhadning katta bo'lmagan darajasida tenglamalar sistemasidan approksimatsiyalovchi strukturaga o'tish imkoniyatini beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, A_k qiymatlarini spektral tasvirlash yordamida olishni umumiy xolda Fure-analizining barcha ikkilik-ortogonal (Xaara, Xartli, Diskret kosinos, Fure, Adamar, Veyvlet Dobeshi) bazis tizimlarida amalga oshirish mumkin. Shulardan tartiblangan Adamar bazis funksiyasi misolida shunday misolning yechilishini ko'rib chiqamiz. (1) formulaga tez o'zgartirish algoritmini qo'llab, $f(t)$ signal qiymatlari massivini W bazis spektriga aylantirilib, shu bazis bo'yicha algebraik polinom qatorga yoyilib tenglashtiriladi:

$$\sum_{j=0}^{N-1} f(t_j) W_{ij} = \sum_{j=1}^{N-1} (\sum_{k=0}^m A_k t^k) W_{ij} \quad (2)$$

bu yerda $i=0, 1, 2, \dots, N-1$; $t \in [0, 1]$; N – signal qiymatlari soni ($N=2n$, $n=1,2,3, \dots$);

W_{ij} , - ± 1 ko'rinishdagi bazis funksiya sistemasining matritsa elementlari;

$f(t_j)$ – kiruvchi signal qiymatlari ($j=0, 1, 2, \dots, N-1$); k - ko'bhad darajasi. Tengikning ikki tomonini to'g'ri o'zgartirish qo'yidagi ko'rinishni beradi:

$$P_i = \sum_{k=0}^m S_{k,i} * A_k, i = 0, 1, 2, \dots, N - 1 \quad (3)$$

bu yerda P_i – W bazisdagi kiruvchi signal spektri; $S_{k,i}$ – algebraik ko'bhad spektri.

Olingan (3) ifodani kiruvchi signal spektral koeffitsienlari bilan algebraik ko'bhad koeffitsientlarini bog'lovchi tenglamalar sistemasi ko'rinishida tasvirlash mumkin.

Sistemani yechib, kiruvchi signal spektri funksiya sifatida A_k hisolanadi.

W(2)- ikkinchi daraja uchun

$$A_2 = 16 * P_{24}$$

$$A_1 = -4 * P_{16} - 15.5 * P_{24}$$

$$A_0 = P_0 + 1.93 * P_{16} + 2.42 * P_{24}$$

W(3)- uchinchi daraja uchun

$$A_3 = -85.34 \cdot P_{28}$$

$$A_2 = 16 \cdot P_{24} + 124 \cdot P_{28}$$

$$A_1 = -4 \cdot P_{16} - 15.5 \cdot P_{24} - 49.41 \cdot P_{28}$$

$$A_0 = P_0 - 35.5 \cdot P_{28} + 2.42 \cdot P_{24} - 1.93 \cdot P_{16}$$

Spektral koefitsientlar P_i , va A_k approksimatsiyalovchi ko'bhad koefitsientlarini yetarlicha oddiy analitik bog'liqlik xosil bo'ldi. Ushbu approksimatsiyalovchi strukturalar signal protsessorlarida qulay apparatli amalga oshirish bilan ajralib turadi. %N=32

% H=hadamard(N)

x=0:1/N:31/N

x44=[2945 9671 13196 15458 20059 26126 27664 25135 19649 16373 16801 18247 17075
14351 13405 14098 13934 12071 10544 10605 9784 6672 3702 3220 5813 9243 9573 7861
8185 9701 9907 9176]

% f=1.6*x.^2+2*x+0.56

f=(x44)/1000000

% f=sin(pi*x/4)

% f=log(1+x)

% P=f*H/32

% P=P'

% F=H*P

% f=1.6*x.^2+2*x+0.56

% P=f*H/32

% A2=16*P(25)

% A1=-4*P(17)-31/2*P(25)

% A0=P(1)+31/16*P(17)+310/128*P(25)

% y2=A2*x.^2+A1*x+A0

% natija =[f' y2' abs(f-y2)']

% d=abs(f-y2).^2

% bb=sum(d)/N

% dd=sqrt(bb)

% plot(x, f, x, y2)

% f= -5.3*x.^3+1.6*x.^2+2*x+0.563

% P=f*H/32

% A3=-256/3*P(29)

% A2=16*P(25)+124*P(29)

% A1=-4*P(17)-31/2* P(25)-593/12*P(29)

% A0=P(1)+1494/329*P(29)+155/64*P(25)+31/16*P(17)

% y3=A3*x.^3+A2*x.^2+A1*x+A0

% natija =[f' y3' abs(f-y3)']

% d=abs(f-y3).^2

% bb=sum(d)/N

% xatolik=sqrt(bb)

% plot(x,f,x,y3)

Quyidagi jadvalda eng kichik kvadratlar usuli (EKKU)va taklif qilinayotgan usullarda olingan test funksiyalar va singnallarni approksimatsiyalashda ($N=32$ da) o'rtacha kvadratik xatoliklar Adamar(W) bazis uchun keltirilgan.

1-jadval. Funksiya va signalning darajalar bo'yicha xatoliklari

Funksiya	Daraja	W-bazis uchun
Sin($\pi*x/4$)	2	$1.5*10^{-3}$
	3	$2.9*10^{-5}$
f=log(1+x)	2	$2.2*10^{-3}$
	3	$2.5*10^{-5}$
Nutq signal	2	$5.5*10^{-3}$
	3	$3.5*10^{-4}$

NUTQLI SIGNALLARNI DISKRET KOSINOS BAZISI ORQALI FILTRLASH

F.B.Abdurazzaqov, N.S.Sunnatullayev (TATU,assistant)

Nutq signallarga raqamli qayta ishlashda spektral usullardan foydalaniladi. Spektral usullardagi to'g'ri va teskari almashtirish formulalaridagi kiruvchi nutq signalining x_i dan olingan vektor qiymatlarini bazis funksiyalarining matrisasiga ko'paytirishni o'zida ifodalaydi. Bu o'zgartirishlardan Diskret kosinos o'zgartirish orqali nutq signalini spektral taxlil qilamiz. Signalning spektral qiymatlarini xosil qilish uchun signal vektorini matrisaga ko'paytirish orqali xosil qilinadi. Nutq signallarning spektral qiymatlarini hisoblashning formulasini quydagicha yozib olamiz.

$$F_i = \sum_{m=0}^{N-1} x_i * c_{i,j} - \text{to'g'ri o'zgartirish}; \quad (1)$$

$$f_i = \sum_{m=0}^{N-1} X_i * c_{i,j} - \text{teskari o'zgartirish}; \quad (2)$$

Bu yerda $c_{i,j}$ – diskret o'zgartirish matrisasi, f_i – kiruvchi nutq signalining vektori, F_i – nutq signalining spektral qiymatlari.(1) va (2) formulalardan foydalanib nutq signalini spektral tahlil qilamiz.Buning uchun albatta signalning vektori xosil qilish kerak bo'ladi, buni Adobe Audition dastur orqali amalga oshiramiz.



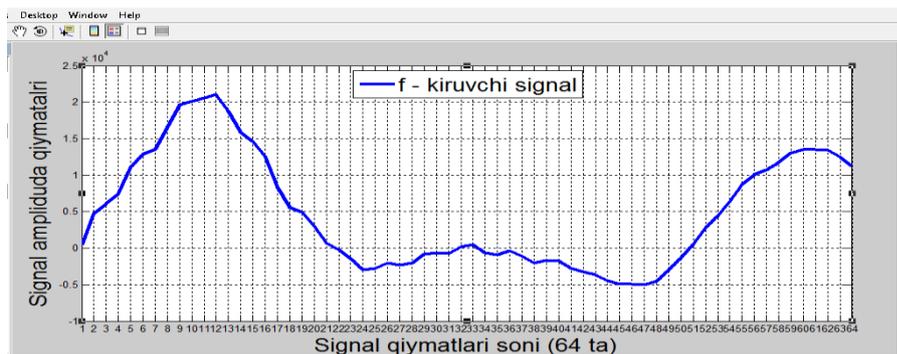
1-rasm. Adobe Audition dasturidagi signal ko'rinishi

Biz signalning bu bo'lagini txt shaklida saqlaganimizda (1) formuladagi f_i – quydagi qiymatlarga teng bo'ladi.

SAMPLES: 64
 BITSPERSAMPLE: 16
 CHANNELS: 1
 SAMPLERATE: 44100
 NORMALIZED: FALSE

$f_i = [451\ 4642\ 6029\ 7478\ 11043\ 12848\ 13531\ 16564\ 19660\ 20124\ 20555\ 21019\ 18786\ 15882\ 14654\ 12563\ 8351\ 5595\ 4929\ 2971\ 631\ -138\ -1385\ -2993\ -2783\ -2043\ -2310\ -2033\ -815\ -607\ -772\ 162\ 444\ -641\ -923\ -381\ -1113\ -2081\ -1649\ -1726\ -2817\ -3237\ -3579\ -4463\ -4894\ -4905\ -$

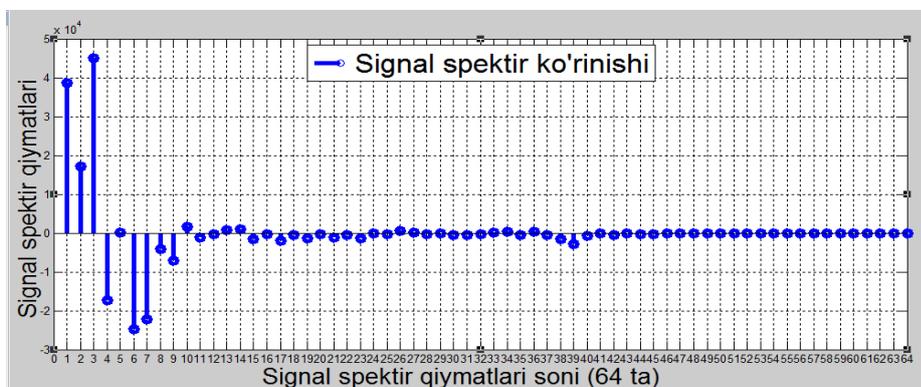
5048 -4540 -2979 -1304 596 2795 4448 6293 8653 10106 10703 11738 13081 13547 13486
 13377 12477 11136],
 shu qiymatlardan foydalanib signalning ko'rinishini matlab muhitida xosil qilamiz.



2-rasm. Matlab muhitidagi signal ko'rinishi

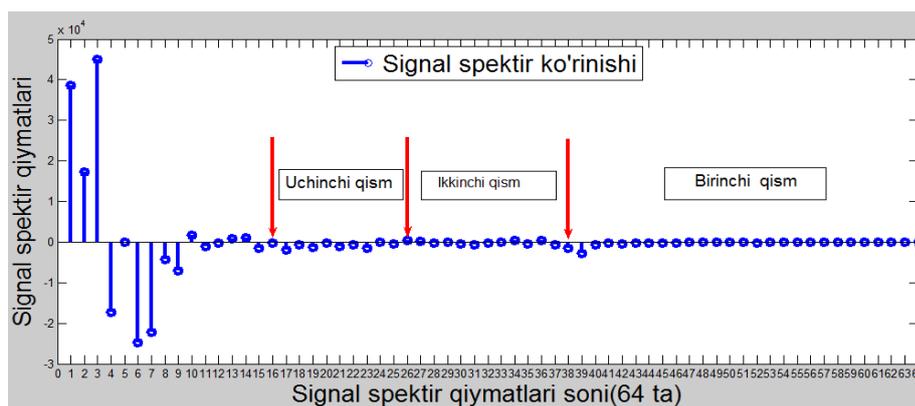
Nutq signalining spektr ko'rinishini quydagi formuladan foydalanib xosil qilamiz.

$$F_i = \sum_{m=0}^{N-1} x_i * c_{i,j} ; \text{ bu yerda } F_i - \text{ signal spektr qiymatlari}$$



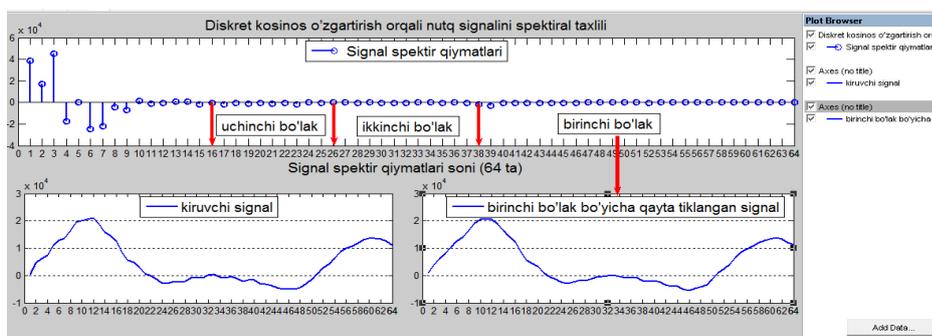
3-rasm. Matlab muhitidagi signal spektr ko'rinishi

Endi esa signal spektrini 3 – qismga ajratib, spektral analiz o'tkazamiz.

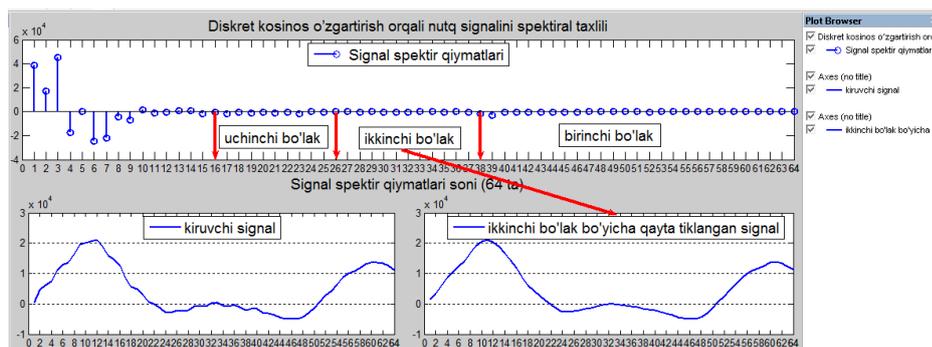


4-rasm. Signal spektrinig qismlarga bo'linishi

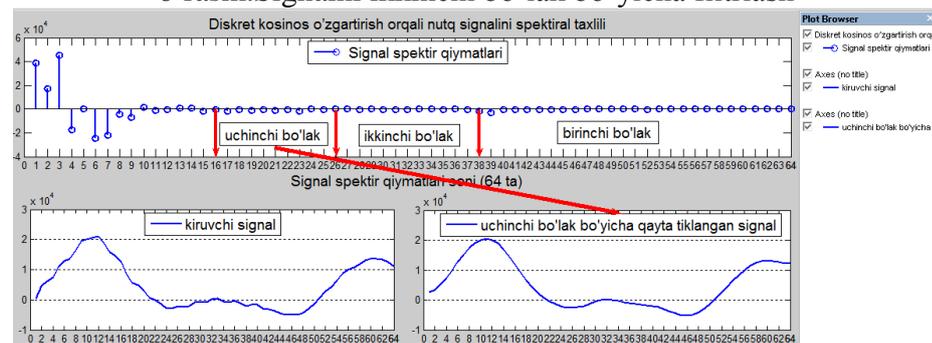
Bu qismlardan foydalanib xar bir qism uchun signalni filtirlab (shumlardan tozalab) chiqamiz. Xar bir qismdagi signal spektr qiymatlarini nolga tenglab quydagi (1) jadvalga yozib olamiz va xar bir qism uchun signalni (2) formula orqali qayta tiklaganimizda signal ko'rinishini quydagi(2.-18,19,20) rasmlarda ko'rib o'tamiz.



5-rasm. Signalni birinchi bo'lak bo'yicha filtrlash



6-rasm. Signalni ikkinchi bo'lak bo'yicha filtrlash



7-rasm. Signalni uchinchi bo'lak bo'yicha filtrlash

Nutqli signallarni Diskret kosinos bazisi orqali filtirlash jarayonlari nutq malumotlarga raqamli qayta ishlashni taminlaydi Bu o'z-o'zidan nutq signallarni raqamli ko'rinishini ifodalaydi, shuning uchun ham nutq signallarni qayta ishlashda yuqorida keltirilgan spektrial usullarni qo'llash yuqori unumdorlikga olib keladi.

UNDERSTANDING THE SPREADING PATTERNS OF MOBILE PHONE VIRUSES

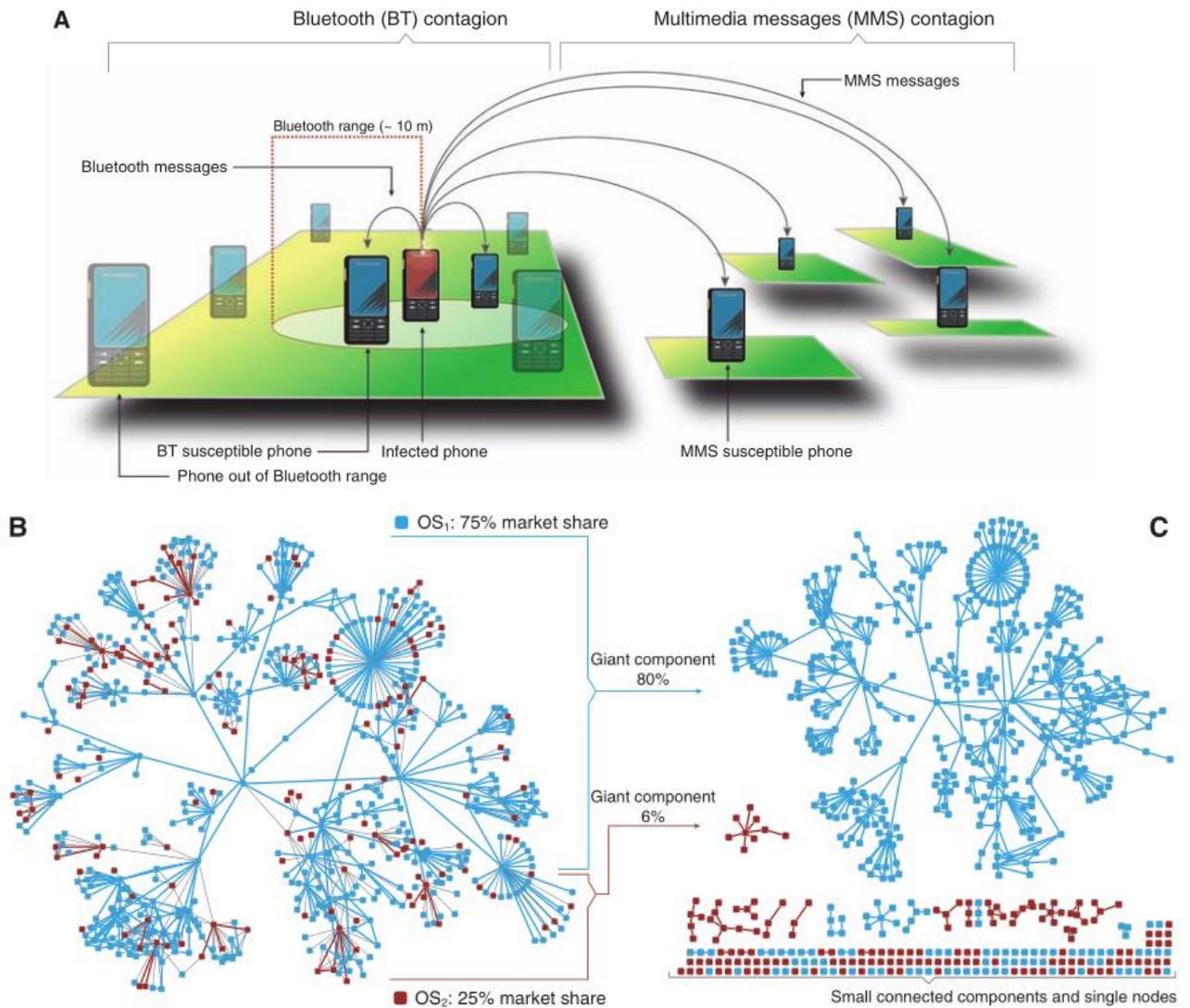
M.M. Kamilov (TUIT, professor)
Sh.H. Sharipov (TUIT, master student)

We modeled the mobility of mobile phone users in order to study the fundamental spreading patterns that characterize a mobile virus outbreak. We find that although Bluetooth viruses can reach all susceptible handsets with time, they spread slowly because of human mobility, offering ample opportunities to deploy antiviral software. In contrast, viruses using multimedia messaging services could infect all users in hours, but currently a phase transition on the underlying call graph limits them to only a small fraction of the susceptible users. These results explain the lack of a major mobile virus breakout so far and predict that once a mobile

operating system's market share reaches the phase transition point, viruses will pose a serious threat to mobile communications.

Lacking a standardized operating system, traditional cellphones have been relatively immune to viruses. Smartphones, however, can share programs and data with each other, representing a fertile ground for virus writers. Indeed, since 2004 more than 420 smart phone viruses have been identified, the newer ones having reached a state of sophistication that took computer viruses about two decades to achieve. Although smart phones currently represent less than 5% of the mobile market, given their reported fast annual growth rate they are poised to become the dominant communication device in the near future, raising the possibility of virus breakouts that could overshadow the disruption caused by traditional computer viruses.

The spread of mobile viruses is aided by two dominant communication protocols. First, a Bluetooth (BT) virus can infect all BT-activated phones within a distance from 10 to 30 m, resulting in a spatially localized spreading pattern similar to the one observed in the case of influenza, severe acute respiratory syndrome (SARS), and other contact-based diseases. Second, a multimedia messaging system (MMS) virus can send a copy of itself to all mobile phones whose numbers are found in the infected phone's address book, a long-range spreading pattern previously exploited only by computer viruses. Thus, in order to quantitatively study the spreading dynamics of mobile viruses we need to simultaneously track the location, the mobility, and the communication patterns of mobile phone users. We achieved this by studying the anonymized billing record of a mobile phone provider and recording the calling patterns and the coordinates of the closest mobile phone tower each time a group of 6.2 million mobile subscribers used their phone. Thus, we do not know the users' precise locations within the tower's reception area, and no information is available about the users between calls. The methods we used to simulate the spreading of a potential BT and MMS virus are described in. Briefly, once a phone becomes infected with an MMS virus, within 2 min it sends a copy of itself to each mobile phone number found in the handset's phone book, approximated with the list of numbers with which the handset's user communicated during a month-long observational period. A BT virus can infect only mobile phones within a distance $r = 10$ m. To simulate this process, we assigned to each user an hourly location that was consistent with its travel patterns and followed the infection dynamics within each mobile tower area using the susceptible infected (SI) model. That is, we consider that an infected user (I) infects a susceptible user (S), so that the number of infected users evolves in time (t) as $dI/dt = bSI/N$, where the effective infection rate is $b = m\langle k \rangle$ with $m = 1$, N is the number of users in the tower area, and the average number of contacts is $\langle k \rangle = rA = NA/A_{\text{tower}}$, where $A = \pi r^2$ represents the BT communication area and $r = N/A_{\text{tower}}$ is the population density inside a tower's service area. Once an infected user moves into the vicinity of a new tower, it will serve as a source of a BT infection in its new location. A cell phone virus can infect only the phones with the operating system (OS) for which it was designed, making the market share m of an OS an important free parameter in our study. The current market share of various smart phone OSs vary widely, from as little as 2.6% for Palm OS to 64.3% for Symbian. Given that smart phones together represent less than 5% of all phones, the overall market share of these OSs among all mobile phones is in the range of $m = 0.0013$ for Palm OS and $m = 0.032$ for Symbian, numbers that are expected to dramatically increase as smartphones replace traditional phones. To maintain the generality of our results, we treat m as a free parameter, finding that the spreading of both BT and



The spreading mechanisms of mobile viruses. (A) A BT virus can infect all phones found within BT range from the infected phone, its spread being determined by the owner's mobility patterns. An MMS virus can infect all susceptible phones whose number is found in the infected phone's phonebook, resulting in a long-range spreading pattern that is independent of the infected phone's physical location. (B) A small neighborhood of the call graph constructed starting from a randomly chosen user and including all mobile phone contacts up to four degrees from it. The color of the node represents the handset's OS, which in this example are randomly assigned so that 75% of the nodes represent OS 1, and the red are there maining handsets with OS 2 (25%). (C) The clusters in the call graph on which an MMS virus affecting a given OS can spread, illustrating that an MMS virus can reach at most the number of users that are part of the giant component of the appropriate handset

COMPUTER VIRUS STRATEGIES AND DETECTION METHODS

M.M. Kamilov (TUIT, professor)
Sh.H. Sharipov (TUIT, master student)

In late 1992, the number of computer viruses was estimated from 1,000 to 2,300 viruses. In 2002 there were 60,000 known viruses, Trojans, worms, and variations. Today there are well

over 100,000 known computer viruses. Studies and researches show that a computer connected to the Internet may experience an attack every 39 seconds. New vulnerabilities in the system are discovered every few days. These vulnerabilities are fixed by the software vendors who provide patches and updates for the system. However, during this process the vulnerabilities exploit by hackers, where malicious programs are installed on user machines to steal secret data for financial gains. The compromised machines can also be made a part of a huge botnet that can be used to launch Denial of Service attacks on servers, or be used in an attempt to intrude the computers of government agencies.

A computer virus is a computer program that can copy itself and infect a computer without permission or knowledge of the user. In order to avoid detection by users, some viruses employ different kinds of deception such as the following Strategies:

- **Overwriting Virus:** this type of virus overwrites files with their own copy. Of course, this is a very primitive technique, but it is certainly the easiest approach of all. Overwriting viruses cannot be disinfected from a system. Infected files must be deleted from the disk.

- **Appending Virus:** In this technique, a jump (JMP) instruction is inserted at the front of the host to point to the end of the original host. A typical example of this virus is Vienna. The appender technique can be implemented for any other type of executable file, such as EXE, NE, PE, and ELF formats, and so on. Such files have a header section that stores the address of the main entry point, which, in most cases, will be replaced with a new entry point to the start of the virus code appended to the end of the file.

- **Macro virus:** infects a Microsoft Word or similar application and causes a sequence of actions to be performed automatically when the application is started or something else triggers it. Macro viruses tend to be surprising but relatively harmless. A typical effect is the undesired insertion of some comic text at certain points when writing a line. A macro virus is often spread as an e-mail virus. A well-known example in March, 1999 was the Melissa virus.

With static analysis, a virus is detected by examining the files or records for the occurrences of virus patterns without actually running any code. Static Methods include the following methods:

- **String Scanning method:** Searches for sequence of bytes (strings) that are typical of a specific virus but not likely to be found in other programs.

- **Wildcards method:** allows to skip bytes or byte ranges. For example "?" character are skipped and the wildcard % means that the scanner will try to match the next byte.

- **Mismatches method:** allows any given number of bytes in a string to be of arbitrary value, regardless of their position.

- **Generic Detection method:** This technique uses one common string to detect several or all known variants of a family of viruses.

- **Bookmarks method:** calculates the distance between the start of the virus body and the detection string.

Behavior blocking allowed code to run on the real machine. In contrast, antivirus techniques using emulation let the code being analyzed run in an emulated environment. The hope is that, under emulation, a virus will reveal itself. Because any virus found wouldn't be running on the real computer, no harm is done.

Metamorphic viruses use several metamorphic transformations, including Instruction reordering, data reordering, inlining and outlining, register renaming, code permutation, code expansion, code shrinking, Subroutine interleaving, and garbage code insertion. The altered code is then recompiled to create a virus executable that looks fundamentally different from the original. For example, here is the original code of a target before instruction replacement:

```

55      push ebp
8BEC   mov ebp, esp
8B7608 mov esi, dword ptr [ebp + 08]
85F6   test esi, esi
743B   je 401045
8B7E0C mov edi, dword ptr [ebp + 0c]
09FF   or edi, edi
7434   je 401045
31D2   xor edx, edx

```

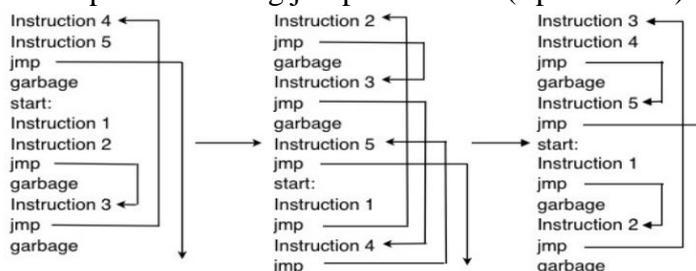
and here is the original code of a target after instruction replacement

```

55      push ebp
54      push esp ;   register move replaced by
5D      push/pop
8B7608  pop ebp ;   register move replaced by
09F6   push/pop
743B   mov esi, dword ptr [ebp + 08]
8B7E0C  or esi, esi ;   test/or interchange
85FF   je 401045
7434   mov edi, dword ptr [ebp + 0c]
28D2   test edi, edi ; test/or interchange
        je 401045
        sub edx, edx ; xor/sub interchange

```

This figure shows an example of inserting jumps into code (Zperm virus)



Detection Methods have some major problems. Firstly, they are only good against known viruses and not very good against evolutionary or new viruses. Secondary, they tend to take a noticeable amount of time to scan a system or networks for the patterns. Thirdly, a scanner or its virus pattern database must be updated very often to remain effective. Subsequence the following problems must be solved:

- If the virus is cleverly written to always stay within this normal behavior, it may be difficult to detect its presence using the current monitoring techniques. Can we introduce new reliable monitoring techniques to discover the new viruses?
- Metamorphic viruses are difficult to detect because their creators have the advantage of knowing the weaknesses of antivirus scanners. The limits of antivirus scanners come from the limits of static and dynamic analysis techniques. If we have some copies of a metamorphic virus, is there a new method to detect all metamorphic virus copies?
- Can we use public key cryptography to solve the computer virus problem? In this case all the developers must embed their digital signature within their software and they must prepare a certificate that is signed by a will known certificate authority. The developers of operating systems must offer a new procedure to copy, download and install the new software.

МАЪЛУМОТЛАРНИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ТИЗИМЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

Б.Б. Фофуров, К.Ф. Нурназаров (ТАТУ, магистрант)

Жорий ахборот ҳамда ташқи ва ички муҳит вазиятларининг ноаниқлиги, ностохастиклиги, тўлиқмаслиги, норавшанлиги билан тавсифланувчи мураккаб жараёнларга нисбатан оддий адекват математик моделларни қуришнинг имкони

бўлмайди. Одатда бундай жараёнларнинг параметрлари тўғрисидаги ахборот экспертлар томонидан сўз ва гаплар кўринишида, яъни лингвистик шаклда ифодаланади. Бундай ҳолатларда юмшоқ ҳисоблаш технологиялари (Soft Computing) воситаларидан фойдаланиш билан моделлаштириш, қарор қабул қилиш ва бошқариш тизимларини татбиқ этиш мақсадга мувофиқдир. Мураккаб тизимлар катта миқдордаги кириш-чиқиш ва элементлари билан характерланади, элементлар ўртасидаги муносабатлар турли типли, чизиксиз характерда бўлади. Тизимлар ҳақидаги ахборотнинг бир қисми сифат кўринишида бўлади. Тизимни фаолият олиб бориши учун инсон омили қатнашганлиги боис норавшанлик ва ноаниқлик ҳолатида амалга оширилади. Бундай ҳолларда тизимга таъсир ўтказувчи параметрларни тақсимлаш қонуниятини келтириб чиқариш қийинлашиб боради, баъзи ҳолларда, масалан, вақтга чеклови қатъий бўлганда қонуниятни ҳосил қилиб олиш мумкин бўлмай ҳам қолади. Вақт, материал ва ишчи ресурсларнинг чекланиши шароитида бундай тизим моделини анъанавий воситалар (математик статистика аппарат асосидаги эхтимолли ёндашув, иммитацион моделлаштириш) ёрдамида қуриш учун етарли ҳисобланмайди. Бундай масалалар таркиби йилдан йилга кенгайиб бормоқда, унга: ишлаб чиқариш тизимларини бошқариш, сигнал ва тимсолларни таниб олиш (аниқлаш), классификация ва башорат қилиш масалалари ва бошқа бир қатор масалаларни келтиришимиз мумкин.

Шунинг учун кейинги йилларда ахборотни интеллектуал қайта ишлаш усулларига илмий ва амалий қизиқиш ортиб бормоқда.

Бугунги кунда сунъий тафаккур тизимлари ахборот технологияларида мутахассис бўлмаган фойдаланувчига интеллектуал масалаларни компьютер билан чекланган табиий тилда мулоқот қилиши оқибатида қўйиш ва ечиш имкониятини яратади.

Сунъий тафаккур объектларни бирлаштирувчи тизимлар сунъий тафаккур тизимлари (СТТ) ёки тафаккурий тизимлари деб аталади. Қаралаётган масалалар синфига тегишлиларнинг асосий белгилари – уларнинг қийин ёки умуман шакллантиришнинг мумкин эмаслигида. ушбу ҳолатда детерминанлашган алгоритм усуллари билан бир қаторда эвристик усуллар, шу билан бирга эксперт билимлари ва малакалари асосида ушбу масалаларни ечиш учун қўлланилиши билан ажралиб туради. Шунинг учун бундай “одам-машина” тизимлари билимларга асосланган тизимлар деб юритилади. Бундай амалий “одам-машина” кўринишидаги кенг тарқалган сунъий тафаккурий тизимлари вакили “Эксперт тизимлари” ҳисобланади.

СТТ мўлжалланганлигига қараб қуйидаги асосий типларга ажратилади:

- а) табиий тилда мулоқотга асосланган тизимлар;
- б) тиббиётдаги сушт шаклланган масалаларни ечиш учун мўлжалланган ташхиллаш тизимлари;
- в) датчиклардан турли кўринишдаги физик объектлардан келаётган сигналлар ахборотни қабул қилиш, таниб олиш ва қайта ишлаш тизими;
- г) атроф муҳитни компьютерли моделлаштириш ва ушбу моделлардан қарор қабул қилиш учун ишлатишнинг “Виртуал реаллик” интеллектуал тизимлари;
- д) 5 – авлод ва ундан кейинги ЭҲМлар интеллектуал тизимлари;
- е) нейрон компьютер тизимлари;
- ж) интеллектуал робототехник тизимлар (интеграл роботлар)
- з) визуал тасвирларни ва физик ҳисларни қабул қилувчи тизим.;
- и) адаптив ўқитиш тизимлари;
- к) билимларни тўплаш ва қайта ишлаш тизимлари;
- л) тизимлаштирилмаган кўринишдаги қарорларни қабул қилишга кўмаклашувчи тизимлар;
- м) эксперт тизимлар
- н) норавшан тизимлар (норавшан ахборотларни норавшан мантиқ ва норавшан

тўплам усуллари асосида қайта ишлаш тизимлари).

Санаб ўтилган СТТни тўрт гуруҳга бирлаштириш мумкин:

1) табиий-физик интеллектуал интерфейслар тизими (а, б, в, г типларини);

2) компьютер интеллектуал тизимлари (д, е типлари);

3) интеграл робот тизимлари (ж, з типлари);

4) билимлар муҳандислиги тизимлари (и, к, л, м, н типлари)- Cognitive Science Systems.

Ахборот технологиялари (АТ) ривожланишининг вектори уларнинг интеллектуаллаштириши ҳисобланади. Интеллектуал АТ янги ва юқори АТнинг замонавий синфларини ифодалайди.

АТни интеллектуаллаштиришнинг мақсади уларнинг хусусиятларини ЭҲМда ифодалаш ва формал бўлмаган билимларни қайта ишлашдан иборат. Суст шакллантирилган, формал бўлмаган масалалар деганда одатда қатъий математик воситалар билан ифодалана олинмайдиган масалаларни тушунамиз.

Эволюцион моделлаштириш ва дастурлаш (Evolution Modelling and Programming), нейрон тўрли моделлаштириш, ҳисоблаш (Neural Network Modelling and Computing) ва генетик алгоритмлар (Genetic algorithms) номини олган синфни ҳосил қилишади [1,2,3].

Генетик алгоритм мураккаб комбинаторик масалаларни, шу жумладан оптимал кийматни аниқлаш, вақт оралиғида ўзгарувчан тақсимланган топологик тизимларни куришда кенг қўлланилади. Одатда тиббий ташхислаш масалаларини ечишда юмшоқ ҳисоблаш усуллари кенг фойдаланилади.

Анъанавий технологиялардан юмшоқ ҳисоблаш технологияларининг асосий фарқ қиладиган жиҳатларида фойдаланиш учун норавшан ва ноаниқликлар қатнашган ҳолатлар билан иш самарасини йўқотмаслик орқали эришишида. Ушбу технологиянинг асосий тамоили қисман ноаниқлик, норавшанлик ҳамда ҳаққонийликнинг камроқ миқдорида маълум чегарадаги ҳаққонийлик, ифодаланишга (маълум белгили ва лингвистик кўринишда), ишчанлик қобилияти (қатъийлик, таъсирларга турғунлиги) ҳамда ечимнинг паст баҳолилиги (ҳаражатнинг камлиги) кабилар ҳисобланади. Шунинг учун юмшоқ ҳисоблашлар ечим қидиришнинг аналитик ҳамда аниқ усул ва моделларига қарама-қарши бўлган ҳолатларга эга.

“Юмшоқ ҳисоблашлар” технологияси Computational Intelligence тушунчаларини бирлаштирган “Интеллектуал ҳисоблаш технологиялари” соҳасининг назарий асоси бўлиб хизмат қилди [4]. Бу ҳолатда интеллектуаллик тушунчаси асосида хулосалаш қондасини генерациялаш ва ахборотни умумлаштириш имконини берадиган ўқитиш жараёнида ҳосил қилинган билимларни келтириш мумкин.

Интеллектуал ҳисоблаш технологияларининг амалий қўлланиши истиқболларига куйидагиларни киритиш мумкин:

- Суст тизимлаштирилган қарорларни қабул қилиш тизимига эга ахборот-таҳлилий тизимлар.

- Ноаниқлик шароитида мониторинг ва бошқариш тизимлари [2].

- Маълумотларнинг интеллектуал таҳлили (МИТ) – маълумотлар омборида билимларни қидириш ва ҳосил қилиш. МИТ, маълумотларнинг тезкор таҳлили (OLAP) ва маълумотлар омбори интеллектуал АТ бизнеси асосини ташкил этади – Business Intelligence.

- Интеллектуал объект ва синфлар мажмуаси сифатида келадиган ахборот жараёнлари ва тизимларини ифодалаш ва фаоллаштиришга асосланган моделлаштиришнинг, таҳлилнинг, лойиҳалашнинг ва дастурлашнинг объектга йўналтирилган технологиялари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Кравченко Ю.А. Перспективы развития гибридных интеллектуальных систем // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. -2002. -№ 3. С. 34-38.
2. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. -Винница: УНИВЕРСУМ-Винница. 1999. - 320 с.
3. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск. И.Д. Рудинского. -М.: Горячая линия-Телеком, 2004. -452 с.
4. Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. М.: Физматлит, 2002. - 256 с.

КОМБИНАТОРЛИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ МАСАЛАСИНИ ХОПФИЛД НЕЙРОН ТҶРИ ЁРДАМИДА ЕЧИШ

К.Ф.Нурназаров, С.Ф.Омонов (ТАТУ магистрант)

Бугунги кунда ҳаётнинг турли соҳаларида кўплаб оптималлаштириш масалаларини кўриб ечиш жараёнини кузатиш мумкин. Аксарият ҳолларда бирор бир қидирув соҳаси доирасида ўзгарувчиларнинг ўрнини алмаштириш, аниқ бир метрика ёки қоидалар тўплами киритиш асосида оптимал ечимга эришиш ҳолларини кузатиш мумкин. Яна шундай бир оптимал ечимни қидириш усули борки, унда ечим чекли тўпламлардан олинган уникал компоненталар комбинациясидан танланади. Бунда асосий мақсад компоненталарнинг оптимал комбинациясини қидиришдан иборатдир. Одатда бундай оптималлаштириш масалалари комбинаторли оптимизация масалалари деб аталади.

Комбинаторли оптималлаштириш – бу, амалий математикадаги оптималлаш назариясининг бир қисми ҳисобланади. У амалларни тадқиқ қилиш, алгоритмлар назарияси ва мураккаб ҳисоблашлар назариялари билан узвий боғлиқдир. Комбинаторли оптималлаштириш масаласининг асосий вазифаси чекли сондаги объектлар тўплами орасидан оптимал объектни қидиришдан иборатдир. Кўпгина комбинаторли оптималлаштириш масалаларида барча вариантларни кўриб чиқиш (полный перебор) самарали натижа бермайди. Комбинаторли оптималлаштириш масаласи одатда NP-мураккабликка эга бўлган масалаларни ечишда, жумладан ресурсларни оптимал тақсимлаш масалаларида, авиарейсларни оптимал тақсимлаш масалаларида, коммивояжер масаласида ва бошқа бир қатор шунга ўхшаш масалаларни ҳал қилишда кенг қўлланилади. Ушбу бўлимда айнан коммивояжер тест масаласини Хопфилд нейрон тўри ёрдамида ечишни кўриб ўтамыз.

Коммивояжер масаласи қийин ечилувчи оптималлаштириш масалаларидан бири ҳисобланади. Умумий ҳолда коммивояжер масаласи (traveling salesmen problem, TSP) қуйидагича таснифланади: аниқ бир ҳудудда бир нечта шаҳарлар ва уларни боғлаб турувчи йўллар берилган. Шу йўллар орқали барча шаҳарга бориш кетма-катлиги шундай ташкил этилсинки, босиб ўтилган йўл бошқа вариантдаги кетма-кетликда босиб ўтилган йўлларга нисбатан минимум масофани ташкил этсин. Йўналиш якуни албатта дастлабки шаҳарга қайтиш билан тегалланиши керак.

Графлар назарияси асосида ушбу масалани қуйидагича формаллаштириш мумкин. Шундай $G(V, U)$ тўла граф олайлик, бунда U чўққилар (шаҳарлар) тўплами ва V

чўққиларни туташтириб турувчи қирралар (йўллар) тўплами. Ҳар бир қирранинг (i ва j шаҳарлар оралиғи) вазни $d(i, j)$, $(i, j) \in V$ мос равишда икки шаҳар орасидаги масофани, нарҳини ёки шу шаҳарлар орасидаги йўлни босиб ўтиш учун кетган вақтни ифодалаш мумкин. Коммивояжер масаласи контур деб аталади, қачонки йўналиш мобайнида G графнинг барча чўққиларига ҳеч бўлмаганда бир марта кирилса. Агар графнинг барча чўққиларига фақат ва фақат бир мартадан кириш бажарилса, бундай йўналиш гамилтон контури ёки цикли деб аталади.

Шундай C гамилтон циклини топиш талаб этиладики, у энг кам вазнга эга бўлсин.

$$d(C) = \sum_{(i,j) \in V} d(i, j) \rightarrow \min.$$

Умумий ҳолда коммивояжер масаласи NP-даражадаги мураккабликка эга бўлган масала ҳисобланади. Тугунлар (шаҳарлар) сони кўп бўлмаган ҳолда ушбу масалани ечишда барча вариантларни кўриб чиқишга мўлжалланган содда алгоритмлардан (масалан, танлангани тўла кўриб чиқиш алгоритми “Полный перебор”, дарахт ва чегаралар усули “ветвей и границ”) фойдаланган ҳолда ечиш мумкин. Умумий ҳолатда тугунлар сонини гамилтон цикллари (кўрилиши мумкин бўлган ечимлар, субоптимал

ечимлар) сонига боғлиқлигини қуйидагича $\frac{n!}{2n}$ муносабат билан ифодаланади. Бундан

кўринадики, шаҳарлар сони катта бўлган ҳолларда барча вариантларни тўлиқ кўриб чиқиш ёки йўналтирилган (направленный перебор) ҳолда кўриб чиқиш самарали натижа бермаслиги мумкин. Масалан: шаҳарлар сони 60 та бўлганда умумий йўналиш, маршрутлар сони тахминан 10^{80} тага яқин бўлади. Демак бундай ҳолларда оптимал ечимларни тахминий топишга мўлжалланган усуллардан фойдаланишга тўғри келади. Бунда олинган натижа глобал оптимум бўлмаслиги ҳам мумкин.

Масалани ечиш натижасида борилиши керак бўлган шаҳарларнинг кетма-кетлиги тузилиши талаб этилади, шунингдек якуний функция эса улар орасидаги масофа, йўлларнинг умумий йиғиндисини ифодаласин.

Бунинг учун $V \times V$ ўлчамли матрица оламиз. Графнинг ҳар бир тугунини V нейрон сифатида оламиз. Бунда ҳар бир сатрда фақат ва фақат битта элемент бир бўлади, қолган элементлар эса нол бўладидан. Бунда ушбу бирнинг тартиб рақами йўналиш мобайнида шу шаҳарга кириш тартиб рақамини ифодалайди.

Ҳар бир шаҳарга фақат бир марта кирилади ва айни бир вақтда фақат бир шаҳарга кириш мумкин. Бундан келиб чиқадики, ҳар бир сатр ва устунда фақат биттадан бир бўлиши мумкин экан.

Берилган коммивояжер масаласининг қўйилиши учун Хопфилд нейрон тўрининг мақсад функциясини курамиз. Ҳар бир нейронни ифодалаш учун иккита индексдан фойдаланамиз. Бунда дастлабки индекс шаҳар номерини ифодаласа, иккинчи индекс эса йўналиш вақтидаги шаҳарга киришнинг тартиб рақамини ифодалайди. Масалан, $Y_{xi} = 1$ ифода йўналиш вақтида x рақамли шаҳарга i -бўлиб кирилишини ифодалайди.

Мақсад функцияси иккита шартни қаноатлантириши керак: биринчидан, қачонки ҳар бир сатр ва ҳар бир устунда ягона бир бўлган ҳолда минимал қийматга эга бўлсин; иккинчидан, танланган йўналиш бўйича олинган умумий йўлнинг узунлиги энг минимум бўлиши керак.

Мақсад функциясининг биринчи шартни бажаришини қуйидаги ифода асосида текшириш мумкин:

$$E_{1,2,3} = \frac{A}{2} \sum_x \sum_i \sum_x Y_{xi} Y_{xj} + \frac{B}{2} \sum_i \sum_x \sum_{T \neq X} Y_{xi} Y_{Ti} + \frac{C}{2} \left[\left(\sum_x \sum_i Y_{xi} \right) - V \right]^2, \quad (1)$$

бунда A , B ва C – ўзгармас сонлар. Ушбу ифодада мақсадга эришиш учун қуйидаги шартлар бажарилади:

1. Агар ҳар бир сатрда биттадан ортиқ бўлмаган бир бўлса, биринчи учталиқ йиғинди нолга тенг бўлади.
2. Агар ҳар бир устунда (шаҳарга киришнинг тартиб рақами) биттадан ортиқ бўлмаган бир бўлса, иккинчи учталиқ йиғинди нолга тенг бўлади.
3. Агар матрицада V та бир мавжуд бўлса, учинчи йиғинди нолга тенг бўлади.

Мақсад функциясининг иккинчи шартни бажариши – мақсад функциясига қўшимча элемент қўшилиши асосида минимал йўлни топишга қаратилади:

$$E_4 = \frac{D}{4} \sum_X \sum_{T \neq X} \sum_i d_{XT} Y_{Xi} (Y_{T,i+1} + Y_{T,i-1}). \quad (2)$$

A , B ва C параметрларнинг етарли даражада катта қиймат олиши йўналишнинг энг кам харажатга эга бўлишини ифодаласа, D параметрнинг катта қиймати эса энг қисқа йўналиш танланганлигини кафолатлайди.

(1) ифода қавсларини очган ҳолда қўшимча ўзгарувчилар киритиб қуйидаги нейрон тўр боғланишлари вазнлари матричасини ҳосил қиламиз:

$$w_{Xi,Ti} = -A\delta_{XT}(1 - \delta_{ij}) - B\delta_{ij}(1 - \delta_{XT}) - C - D \cdot d_{XT} \cdot (\delta_{j,i+1} + \delta_{j,i-1}),$$

бунда δ_{ij} - Кронекер параметри ҳисобланиб, агар $i=j$ шарт бажарилса 1 қиймат қабул қилади ва акс ҳолда 0 қиймат қабул қилади.

Ушбу масала учун F нейроннинг активация функцияси сифатида қуйидаги кўринишдаги функцияни танлашни таклиф этдик:

$$F = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{e^{(\beta u_0)} - 1}{e^{(\beta u_0)} + 1} \right],$$

бу ерда u_0 - нейрон тўрнинг боғланишлари бўсағавий қиймати, e - экспоненциал функция, β - ўзгармас сон.

Тажрибалар асосида кўпгина ҳолларда ушбу функция ёрдамида самарали натижаларга эришиш мумкинлиги кузатилди ва ушбу масала учун ҳам айнан шу функцияни таклиф қилдик.

Шундан сўнг нейрон тўрнинг вазн коэффициентларининг дастлабки ихтиёрий қийматлари олинади, кейинги қадамларда эса уларнинг қийматлари эволюцион тарзда ўзгартириб борилиши натижасида масала ечимини бера олувчи нейрон тўр параметрлари танлаб олинади.

Хопфилд тўрини сошлаш жараёни токи тўр ҳолати ўзгармай қолгунга қадар ва функция минимум қийматга эришгунча итерацион тарзда давом эттирилади. Бунда ҳисоблаш жараёни тўхтатилганидан сўнг нейрон тўрининг чиқиши энг мақбул йўналиш сифатида олинади.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗА В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

*Н.М.Курбонов (Центр разработки программных продуктов и
аппаратно-программных комплексов при ТУИТ, м.н.с)*

Процесс фильтрации газа в пористых средах может быть представлен в виде двухмерной нелинейной модели, описываемой следующим дифференциальным уравнением в частных производных

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\kappa}{\mu} b \rho \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\kappa}{\mu} b \rho \frac{\partial p}{\partial y} \right) = \tilde{b} \frac{\partial}{\partial t} (mp) \pm \delta(x, y) \frac{Q p_{at}}{\Delta x \Delta y} \quad (1)$$

с соответствующими начальным, граничным, а также внутренним условиями:

$$p(x, y, t) \Big|_{t=0} = p_H, \quad (x, y) \in G; \quad \frac{\partial p}{\partial n} \Big|_{\Gamma} = 0; \quad \int_{\Gamma} \frac{k}{\mu} b \cdot \frac{\partial p}{\partial n} \partial s = c Q_v. \quad (2)$$

Так как, задача (1) - (2) описывается с помощью нелинейного уравнения с соответствующими краевыми и внутренними условиями, то для его решения используем конечно-разностную схему, и в конечном итоге получим систему алгебраических уравнений. Решая полученную систему методом прогонки, можно определить искомые параметры объекта и приемлемые диапазоны их изменения, как по времени, так и по пространственной переменной [1].

На основе разработанных двухмерной модели фильтрации газа в пористой среде и численного алгоритма её решения было создано программное средство. Данное программное средство предназначено для анализа функционирования и управления процессом добычи газа из пластовых систем.

Функциональные свойства программы включают в себя следующее:

- слежение и прогнозирование технологии добычи и фильтрации углеводородов в пористой среде;
- оптимальное размещение и управление дебитами скважин в области фильтрации;
- визуализация полученных результатов.

Программа создана в среде разработки Embarcadero Delphi XE3 для платформе Windows.

Программа состоит из следующих блоков: управляющий блок; блок ввода данных; вычислительный блок; блок для анализа и интерпретация результатов проведенных численных расчетов.

Управляющий блок содержит средства управления всеми прочими модулями программы.

В блок ввода данных пользователь могут ввести начальные параметры объекта. Ввод данных можно выполнять вручную или автоматически, путем считывания файлов, содержащих исходные данные в соответствующем формате.

В основном окне программы содержится необходимое поля ввода исходных данных (Рисунок 1).

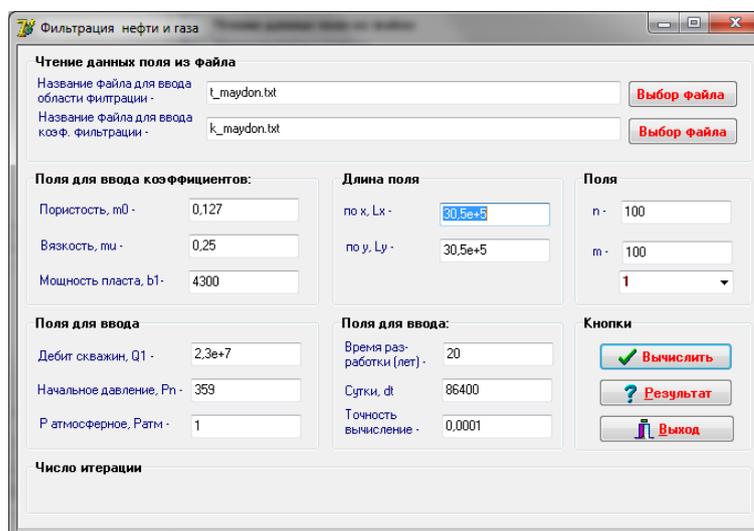


Рисунок 1. Основное окно программы

В секции «Чтение данных поля из файла» можно указать файл, содержащий область фильтрации закодированную в соответствующем формате. Такой файл содержит данные о произвольной области, как двумерном массиве. Цифрой 0 кодируется не фиктивная область, 1- это граница области, 2 - фиктивная область, 3 - местоположение скважины. Также в данной секции можно задать файл содержащий коэффициенты фильтрации на границах и в фиктивной области.

В остальных секциях задаются следующие параметры: пористость, мощность, длина и ширина пласта; коэффициент вязкости; размеры массива области фильтрации; дебит скважин; начальное и атмосферное давления; время разработки; точность вычисления; вид граничного условия.

После ввода начальные данные нажмем кнопку «Вычислить». Программа проводит расчет и записывает результаты в текстовых файлах по годам.

С помощью разработанного программного средства было проведена серия вычислительных экспериментов на ЭВМ для различных значений параметров и условий газа в пористых средах.

Разработанное программное обеспечение можно использовать при проектировании, прогнозировании, уточнении проектных решений газовых месторождений и подземных газохранилищ.

Литература

1. Садуллаев Р., Равшанов Н., Курбонов Н.М. Математическая модель и численный алгоритм фильтрации газа в пористых средах // Вестник ТГТУ. –Ташкент, 2011. – № 3-4. –С. 3-8.

ТИББИЙ МАЪЛУМОТЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШНИНГ МАТЕМАТИК УСУЛЛАРИ

О.Б.Рўзибоев, (ТАТУ, ассистент)

Ш.Сайфуллаев, (ТАТУ, талаба)

Тиббиётда математик усуллар (МУ) – тиббиёт ва соғлиқни сақлаш муаммолари билан боғлиқ бўлган тадқиқот объектларининг ҳолатини аниқлаш мезонлари, баҳолаш, таҳлил этиш ва миқдорий ўзгарувчиликни симптокомплекслар тўпламини шакллантириш усул ва алгоритмларининг мажмуасидир.

Фараз қилайлик бизга тиббиёт маълумотлари ўқув танланмалари кўринишда куйидагича берилган бўлсин:

$$X_1 = \begin{pmatrix} x_{11}^1 & x_{11}^2 & \dots & x_{11}^N \\ x_{12}^1 & x_{12}^2 & \dots & x_{12}^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1m_1}^1 & x_{1m_1}^2 & \dots & x_{1m_1}^N \end{pmatrix}, \quad X_k = \begin{pmatrix} x_{k1}^1 & x_{k1}^2 & \dots & x_{k1}^N \\ x_{k2}^1 & x_{k2}^2 & \dots & x_{k2}^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{km_k}^1 & x_{km_k}^2 & \dots & x_{km_k}^N \end{pmatrix}, \dots,$$

Бу ерда $X = \bigcup_{i=1}^k X_i$, $X_i \cap X_j = \emptyset$, $(i \neq j, i, j = \overline{1, k})$ бўлиб, x_{pj}^i - p -чи синфга тегишли j -чи беморнинг i -чи симптоми; k - берилган синфлар сони, m_p - p -чи синфдаги касаллар сони.

Биотиббиётшунослик жараёнлар математик усуллар ёрдамида энгил ифодаланади. Айниқса, танани нормал ва патологик фаолиятлари ҳолатларини аниқлашни ва ташхис

қўйиш ва даволаш жараёнларини ҳамда бутун бошли тана тизимларини математик ифодаланиши. Жараёнларни математик ифодаланиши, математик усулларни қўлланилиши асосан икки йўналишда амалга оширилади. Биринчиси биотиббидиқшунослик маълумотларига ишлов беришнинг статистик усуллари бўлса, иккинчиси эса таҳлил қилинаётган тиббидиқ объектлари ҳолатини аниқлаш, баҳолаш, ташхис қўйиш ва синфлаштириш жараёнларининг математик моделларини қуришга қаратилган бўлади.

Биринчи ҳолатда, тиббидиқ объектнинг табиатига қўра, ҳар бир аниқ ҳолатлар учун математик усулларнинг қайси бирини танлаиш мослиги олдиндан ўрнатилади. Бу усуллар биотиббидиқ объектларга мос қонуниятларни аниқлаш, алоҳида гуруҳ объектлар ўртасида ўхшашлик ва фарқларини топиш, ташқи турли омиллар таъсирини баҳолаш ва ҳоказолар учун мўлжалланган.

Биотиббидиқ объект хусусиятларини ишончлигини таминлаш, амалий хулосалар қилиш, тавсиялар бериш, бир қатор кузатишларда ўрганилаётган маълумотларни тарқатиш йўллари ва тегишли математик аппаратдан фойдаланиш, маълум гипотеза асосида бажарилади. Математик статистика усуллари ёрдамида аниқланган объект хусусиятлари тавсифини аниқлаш, маълумотларни шакллантириш моделлари деб аталади. Маълумот моделлари ҳақиқий объект ички тузилиши ҳақида ҳеч қандай маълумотни ёки гипотезани ўз ичига олмайди ва фақат тажриба-синов, инструментал ўлчовлар натижаларига таянади.

Иккинчи ҳолатда, эса йўналиш тизим моделларига боғлиқ бўлиб, объект ва ходисаларнинг ўрганилаётган тизим тузилмаси ҳақида мазмунли маълумотлар ва алоҳида элементлар ўзаро боғлиқлиги механизмларининг математик ифодаланишига асосланади. Тизимларнинг математик моделларини ишлаб чиқиш ва амалий қўлланилиши биология ва тиббидиқда МУ фойдаланиш истиқболли йўналишлардан бири ҳисобланади.

Моделлаштириш жараёни, соддалаштирилган ҳолатларини қуришдан, уларни математик ифодалашдан бошланади, бу бир томондан асосий ходисаларни сифат кўрсаткичини акс эттиради, бошқа томондан эса, жараёнларни жуда оддий математик ифодалаш учун имкон беради. Тадқиқотни янада чуқурлаштиришда воқеликни, ходисани, жараённи батафсил тасвирлаш учун янги моделлар қурилади. Ушбу босқичда иккиламчи саналган омиллар олиб ташланади. $X = \{x^1, x^2, \dots, x^N\}$ симтокомплекслар бошланғич фазоси берилган бўлиб, унинг ўлчовини камайитириш талаб этилган бўлсин. У ҳолда шундай $F: X \rightarrow Y$ акслантириш топиш лозимки, натижада $\dim X \gg \dim Y$ шарт бажарилганда, $J(Y) = J(F(X)) \rightarrow \text{extr}$ бўлсин. Бу ерда $J(\circ)$ -информативлик мезони. Кўпомилли таҳлил – бир нечта ўзгарувчилар таъсирини бир вақтнинг ўзида кўриб чиқиш учун усуллар мажмуасидир. Улар, бир омил мустақил ҳаракатни аниқлашда тадқиқот қилинаётган ўзгарувчилар симтокомплекслар мажмуасидан, яъни катта сонли симтокомплекслар мажмуасида кичик сонли симтокомплекслар мажмуасини ажратиш $\dim X \gg \dim Y$ имконини беради, ажратилган симтокомплекслар мажмуаси ходисалар ҳолати натижаларига катта салмоқ қўшади ҳамда симтокомплексларни белгиларни натижага таъсир кўрсатиш бўйича тартиблаш учун фойдаланилади. Маълумотлар ишончлигини баҳолаш усуларининг параметрлаштирилган ва параметрлаштирилмаган турлари мавжуд. Ўрганилаётган симтокомплекслар мажмуаси ва улар орасидан информативларини танлаш тақсимот қонунини билиш ва уларнинг асосий параметрларини ҳисоблашни талаб қилувчи маълумотларни статистик қайта ишлаш усуллари параметрлаштирилган деб аталади. Боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган маълумотлар танланмаси учун кўпроқ стьюдент критерияси (t – мезон) қўлланилади. Нопараметрик усуллар эса, ўрганилаётган симтокомплекслар мажмуасини шакллантириш ва информативларни танлашда тақсимот қонунини билиш талаб этилмайди. Нопараметрик усуллар орасида қуйидагиларни ажратиш мумкин: Манна-Уитни U -мезони (икки боғланмаган танланма усул), Вилконсон мезони (боғланган малумотлар гуруҳлари учун),

Пирсон мослик ва ҳ.к. Ўтказилган таҳлил натижасида кўкрак беги ўсма касалликларини эрта аниқлашда маълумотларни қайта ишлаш математик усуллари қўлланилган ҳолда тахислаш самарадорлигини ошириш имкониятига эга.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ СРЕДСТВАМИ ARCGIS WEB APPBUILDER

Д.Д. Ахмедов (ЦРППиАПК при ТУИТ, м.н.с.)

Введение. Использование геоинформационных систем (ГИС) для исследования экологических процессов позволяет оперативно получать информацию, визуализировать ее на картах, оценивать экологическую ситуацию и прогнозировать её развитие.

Необходимость использования ГИС при решении задач, связанных с охраной окружающей среды и прогнозированием экологических процессов, связана с тем, что имеет место учет большого количества пространственных данных, описывающих исследуемый регион, например: высота местности, крутизна и ориентация возвышенностей, распределение влажности, давления и температуры в приземном слое атмосферы и на подстилающей поверхности. Сегодня подобные данные свободно доступны на различных онлайн геоинформационных сервисах в виде структурированных наборов, географических и тематических карт, аэро- и космических снимков и т.д.

Онлайн ГИС-технологии получают широкое распространение в сфере анализа, мониторинга и прогнозирования, предоставляя информационное обеспечение для принятия решений. Наборы функций и инструментов, характерные для существующих ГИС позволяют учитывать в математических моделях большое количество факторов, оказывающих влияние на исследуемые процессы и объекты, выявлять новые закономерности при неочевидных сочетаниях различных параметров.

ArcGIS Web AppBuilder. ArcGIS – семейство геоинформационных программных продуктов компании ESRI. Средства ArcGIS дают возможность легко создавать данные, карты, глобусы и модели, а затем публиковать их и использовать в десктоп приложениях, в веб-браузерах и через мобильные устройства. Сервис ArcGIS Online дает доступ к уже развернутому и готовому к использованию частному экземпляру ГИС инфраструктуры в облаке. Использование данного сервиса повышает эффективность работы при сокращении затрат на поддержку собственной ГИС, так как для работы с ArcGIS Online от пользователей не требуется установки никакого дополнительного ПО или оборудования.

ArcGIS Web AppBuilder это кросс-платформенная среда для создания собственных интерактивных приложений на основе веб-карт. Для создания приложений в Web App Builder, не требуется обладать навыками программирования.

Среда разработки содержит конструктор, различные темы оформления и виджеты, позволяющие предоставлять расширенные функциональные возможности, например печать, геообработку, редактирование, поиск и т.д. Всего текущая версия содержит около 30 различных виджетов.

Для работы с Web AppBuilder требуется создание учетной записи на портале ArcGIS, загрузка и инсталляция самой среды разработки.

Общая логика подготовки приложения включает несколько этапов:

- 1) выбор карты – основы;
- 2) подготовка данных;
- 3) оформление интерфейса;
- 4) подключение необходимых виджетов;

5) публикация готового приложения.

В процессе разработки пользователь может использовать как существующие карты и наборы данных (веб-сервисы ArcGIS, OGC, других пользователей), так и загружать собственные. Загруженные данные сохраняются в облачной инфраструктуре, а доступ к ним регулируется самим пользователем. Для разработчиков Web AppBuilder дает возможность создавать собственные темы и функциональные виджеты.

Оценка и прогнозирование процесса распространения вредных веществ. Математическая модель исследуемого процесса, ее параметры и численный алгоритм решения подробно рассмотрены в работах [1, 2]. Вычислительными экспериментами были установлены основные факторы, существенно воздействующие на ход процесса распространения вредных веществ в окружающую среду по времени и пространственным переменным, в том числе: мощность источников загрязнения, их местоположение, погодные-климатические условия, время суток и время года, скорость и направление ветра, а также рельеф местности рассматриваемого региона.

Использование ArcGIS Web AppBuilder удобно для моделирования распространения и концентрации вредных веществ от точечных источников в приземном слое атмосферы, подстилающей поверхности земли (рис 1).

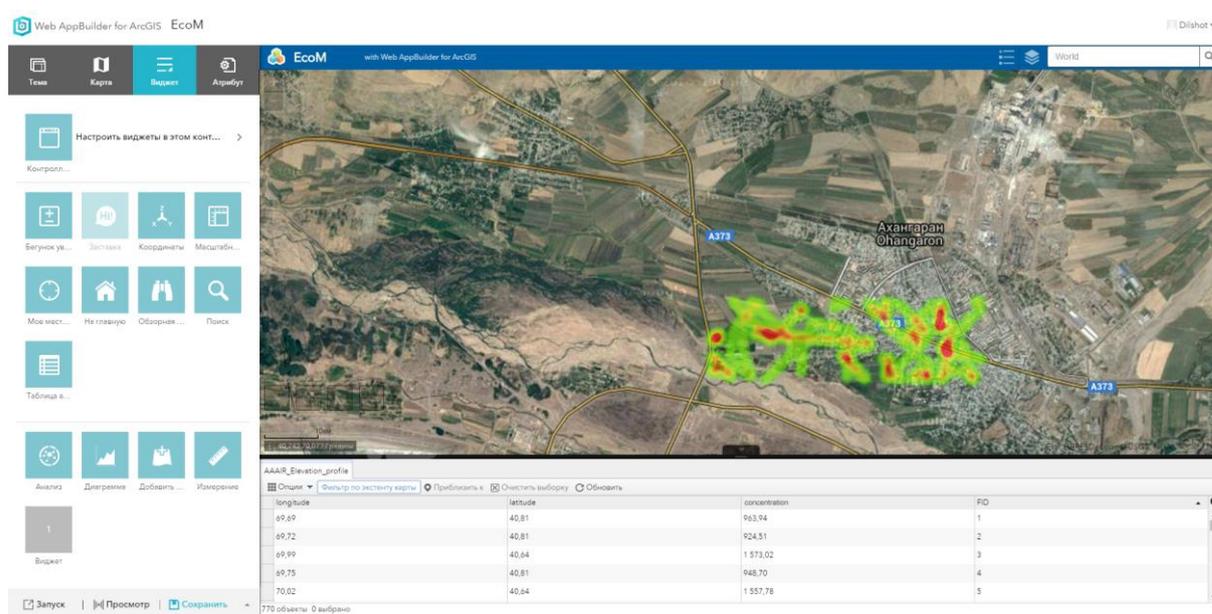


Рис. 1. Интерфейс приложения, созданного в ArcGIS Web AppBuilder.

Результаты. В данном случае результаты модельных расчетов накладывались на топографическую карту Ангрэн-Алмалык-Ахангаранского промышленного региона. Данные расчетов в приложении подключаются с помощью виджета «Данные» как файл в формате CSV, который содержит массив координат долготы, широты и соответствующие им значения концентрации вредных веществ. Добавляя к этому различные слои данных, например, зеленые участки, водоемы, количество населения и т.д. с помощью виджета «Анализ» можно оперативно оценить возможные негативные последствия загрязнения для реальной или гипотетической ситуаций.

Помимо визуализации, подключаемые слои данных могут быть представлены в табличном виде, причем для анализа можно отдельно оперировать выборками, которые могут быть выделены вручную или с помощью фильтров.

Особую ценность представляет тот факт, что сервис ArcGIS Online позволяет работать и с динамическими данными, предоставляемыми веб-сервисами в соответствии

со спецификацией OGC Web Feature Service (WFS). Такие данные аналогичным образом подключаются в виде слоев.

Существует большое количество открытых веб-сервисов, предоставляющих доступ к обновляемым данным, таким как текущие метеоусловия, качество атмосферного воздуха и прочие. Обработка динамических данных в приложениях Web AppBuilder позволяет наблюдать исследуемый процесс в реальном масштабе времени.

Заключение. Разработанное в среде Web AppBuilder приложение для оценки и прогнозирования процесса распространения вредных веществ с учетом погодноклиматических факторов и особенностей горно-долинной циркуляции атмосферы Ангрена-Алмалык-Ахангаранского промышленного региона позволило наглядно проанализировать поля распределения концентраций для 13 видов загрязняющих веществ. Что, в свою очередь, способствовало выявлению наиболее опасных и наиболее благоприятных в экологическом отношении положений, складывающихся при смене ветровых режимов в регионе.

Таким образом, применение в научной работе платформы ArcGIS позволило создать информационное обеспечение исследуемой проблемы с целью мониторинга и прогнозирования экологического состояния рассматриваемого региона.

Литература

1. Равшанов Н. Компьютерное моделирование процесса распространения аэрозольных выбросов в атмосфере / Н. Равшанов, Д.К. Шарипов, Н. Тоштемирова // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – Ташкент, 2015. – № 1. – С. 16-27.
2. Ravshanov N. Mathematical Model for the Study and Forecast of the Concentration of Harmful Substances in the Atmosphere / N. Ravshanov, M. Shertaev, N. Toshtemirova // American Journal of Modeling and Optimization. – 2015. – Vol. 3. – № 2. – Pp. 35-39.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С МЕТОДОМ ФИЛЬТРАЦИИ

У.У.Умаров (ТУИТ, ассистент)

Методы цифровой обработки позволяют преобразовывать изображения для улучшения их визуального восприятия. Также в данной области решаются задачи изменения представления изображений для обеспечения их хранения, передачи, визуализации в электронном виде и дальнейшего анализа заложенной в них информации. Цифровая обработка изображений является бурно развивающейся областью науки. Исследование и разработка методов и алгоритмов обработки и анализа информации представленной в виде цифровых изображений является очень актуальной задачей. Цифровые изображения подвержены воздействию различных типов шумов, которые могут возникать от способа получения изображений, технологий передачи информации, методов оцифровывания данных. Процесс устранения различных видов шумов на изображениях, называется фильтрацией. При осуществлении фильтрации яркостные характеристики каждой точки цифрового изображения, заменяются другим значением яркости, которое признается в наименьшей степени искаженным помехой. Выделяют частотную и пространственную фильтрацию.

Частотные методы преобразований изображений основываются на идее Фурье преобразования, смысл которого заключается в представлении исходной функции в виде суммы тригонометрических функций различных частот, умноженных на заданные коэффициенты. В случае, если функция является периодической такое представление

называется рядом Фурье. Иначе, непериодическая функция, имеющая конечную площадь под графиком, может быть выражена в виде интеграла от тригонометрических функций, умноженных на некоторую весовую функцию.

Такой вариант называется преобразованием Фурье и в большинстве практических задач оказывается более полезным, чем ряд Фурье. Важным свойством является то, что функцию, представленную Фурье-преобразованием, после осуществления над ней преобразований можно обратно вернуть к исходному виду. Таким образом, данный подход позволяет обрабатывать функцию в частотной области, после чего без потери информации вернуться к исходному виду. Для решения задач фильтрации изображений преобразование Фурье также могут применяться. В практическом приложении реализация частотных подходов может быть аналогична пространственным методам фильтрации. Пространственные методы улучшения изображений применяются к растровым изображениям, представленным в виде двумерных матриц. Принцип пространственных алгоритмов заключается в применении специальных операторов к каждой точке исходного изображения. В качестве операторов выступают прямоугольные или квадратные матрицы называемые масками, ядрами или окнами. Чаще всего маска представляет собой небольшой двумерный массив, а методы улучшения, базирующиеся на таком подходе, часто называют обработкой по маске или фильтрацией по маске.

При осуществлении линейной фильтрации отклик маски задается суммой произведений пикселей в области покрытия фильтра. В качестве линейного сглаживающего фильтра используется усредняющий фильтр выходным значением, которого является среднее значение по окрестности маски фильтра. Подобный фильтр используется для задач удаления зернистости изображения вызванной импульсным шумом. Общая формула отклика $g(x,y)$ усредняющего фильтра, предназначенного для фильтрации изображения f с размерами $M \times N$, имеет вид

$$g(x,y) = \sum_{s=-\frac{m-1}{2}}^{\frac{m-1}{2}} \sum_{t=-\frac{n-1}{2}}^{\frac{n-1}{2}} W(s,t) f(x+s,y+t) \quad (1)$$

где $W(s,t)$ – элемент ядра свертки изображения, имеющей размеры $m \times n$; $s \in \left[-\frac{m}{2}, \frac{m}{2}\right]$, $t \in \left[-\frac{n}{2}, \frac{n}{2}\right]$ – координаты ядра свертки по оси абсцисс и ординат; $x=0,1,2,\dots,M-1$, $y=0,1,2,\dots,N-1$ – координаты исходного изображения f .

В форме удобной для программного представления подобный фильтр можно представить в виде

$$G_{i,j} = \sum_{s=-\frac{m-1}{2}}^{\frac{m-1}{2}} \sum_{t=-\frac{n-1}{2}}^{\frac{n-1}{2}} W_{s,t} \cdot E_{(i+s),(j+t)} \quad (2)$$

где $[G_{i,j}]$ – элемент матрицы изображения после фильтрации; $[W_{s,t}]$ – элемент массива ядра свертки изображения, имеющий размеры $m \times n$; $[E_{i,j}]$ – элемент матрицы исходного изображения.

Принцип работы нелинейных пространственных методов подобен линейным фильтрам. Операции, выполняемые нелинейным фильтром, зависят от значений

элементов матрицы изображения, которые находятся в анализируемой окрестности. Например, действие нелинейного фильтра может заключаться в вычислении медианы значений элементов изображения анализируемой окрестности. При медианной фильтрации значения пикселей представляют собой усредненное значение точек соответствующей окрестности. Часто при решении задач устранения шума медианный фильтр является более эффективным, чем обычное усреднение, так как приводит к меньшим искажениям границ выделяемых объектов. В качестве маски при медианной фильтрации используется двумерное окно с центральной симметрией, при этом его центр располагается в текущей точке фильтрации. Формулу двумерного медианного фильтра определяет выражение

$$G_{i,j} = \text{med}\{E_{i+s, i+t}; (s,t) \in W\}; i,j \in Z^2 \quad (3)$$

где $[G_{i,j}]$ – элемент матрицы изображения после фильтрации;
 $[W_{s,t}]$ – элемент массива апертур изображения, имеющий размеры $m \times n$;
 $[E_{i,j}]$ – элемент матрицы исходного изображения.

В основе адаптивной фильтрации положен винеровский фильтр, являющийся одним из типов линейного фильтра для адаптивной локальной обработки изображений. Если значение среднеквадратичного отклонения интенсивностей пикселей в данной локальной области большое, то винеровский фильтр выполняет небольшое сглаживание и, наоборот, при меньшем отклонении область сглаживания больше. Этот подход часто бывает более эффективным, чем обычная линейная фильтрация. Преимущество адаптивного фильтра еще заключается в том, что он сохраняет края и другие высокочастотные части объектов изображения. Однако, винеровский фильтр требует большего времени для вычислений, чем линейный фильтр. Среднее значение яркости вычисляется для центрального пикселя маски W_{ij} , содержащей значения яркости исходного изображения в покрытой маской локальной области изображения по формуле

$$\bar{W} = \frac{1}{m \cdot n} \cdot \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_{ij} \quad (4)$$

Дисперсия маски равна

$$\delta^2 = \frac{1}{m \cdot n} \cdot \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (W_{i,j} - \bar{w})^2 \quad (5)$$

В данном алгоритме для каждого нового положения окна маски заново вычисляются соответствующие значения. Сглаживание шума оценивается через среднее квадратичное отклонение.

НЕФТЬ КОНЛАРИДА ҚУДУҚЛАРНИНГ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КЎРСАТГИЧЛАРИНИ БАШОРАТЛОВЧИ ҲИСОБЛАШ АЛГОРИТМЛАРИ

*И.Алимов (ТАТУ ҳузуридаги дастурий махсулотлар ва аппарат-дастурий
мажмуалар яратилиш маркази, е.и.х.)*

*Д.С.Тухтаназаров (ТАТУ ҳузуридаги дастурий махсулотлар ва аппарат-дастурий
мажмуалар яратилиш маркази, катта илмий-ходим изланувчи)*

Коннинг ишлаб чиқариш кўрсаткичларини башорат қилиш масалалари нефть-газ соҳасининг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Кондаги қудуқларнинг ишлаб чиқариш кўрсаткичларини башоратлаш масалаларини ҳисоблаш учун ҳозирги кунга қадар бир неча моделлар ишлаб чиқилган ва шундай моделлардан бири В.Д. Лысенко томонидан яратилган моделдир. Бу модел орқали кондаги ҳар бир қудуқнинг дебит кучини башорат қилиш мумкин. В.Д. Лысенко таклиф қилган нефть конларини ишлаш жараёнидаги технологик параметрлар ва маълумотлар динамикаси математик моделдаги дебитнинг камайиш қонунига асосланган жараёни куйидаги функция орқали ифодаланади:

$$q = q_0 \cdot e^{-\frac{q_a \cdot t}{Q_0}} \quad (1)$$

Бундаги q – t вақтдаги қудуқдан олинган нефть миқдори, яъни дебит кучи; q_0 – таҳлил қилинаётган даврнинг биринчи йили учун йиллик қазиб олинган нефть миқдори. q_a – амплитудали (бошланиш) нефть дебити; Q_0 – қудуқга мос келган қазиб олинган бошланғич нефть захираси.



Расм 1. Умид конидаги № 28 қудуқнинг дебит қиймати графиги

Ушбу расмдаги нуқталар жорий суткада қудуқдан олинган дебит кучлари қийматларидир. Бу нуқталарни актив ва актив эмас ҳолатга ажратиш мумкин. Агар нуқта актив ҳолатда бўлса шу нуқтада жойлашган дебит қиймати модел ҳисоб китобларида ишлайди аксинча эса йўқ. Кўк рангли чизиқ тренд яъни, белгиланган нуқталардан фойдаланиб В.Д. Лысенко модели орқали ҳосил қилинган эгри чизиқ. Қизил чизиқ башорат қилинган дебит қийматлари.

Бунда қудуқнинг ишлаган даврдаги олинган дебит қийматларининг барчасини актив нуқта қилиб олиш ярамайди. Чунки, дебит қийматлари кескин камайиб ва ортиб кетган бўлиши мумкин. Агар бир текисда камайиб ва ортиб борган дебит қийматларини актив нуқтага айлантурсак башорат қилинадиган дебит кучлари аниқроқ бўлади.

Шундай қилиб, В.Д. Лысенко методи орқали вақт бўйича олинган дебит қийматлари маълумотларидан фойдаланиб тренд ва башорат чизиғи кординаталарини аниқланади.

Амплитуда дебити (q_a) ва қазиб олинган нефть захираси (Q_0) ни актив нуқталарни танлаб кейин ҳисоблаб оламиз.

Қолган нефть захирасини қуйидаги интегралларни ҳисоблаш орқали аниқлаймиз:

$$Q_{OCT} = \int_{T_{TEK}}^{\infty} q_a e^{-\frac{q_a t}{Q_0}} dt = Q_0 \left(e^{-\frac{q_a T_{TEK}}{Q_0}} - e^{-\frac{q_a T_{KOH}}{Q_0}} \right) \quad (2)$$

$$Q_{OCT.П-П} = \int_{T_{TEK}}^{T_{KOH}} q_a e^{-\frac{q_a t}{Q_0}} dt = Q_0 \left(e^{-\frac{q_a T_{TEK}}{Q_0}} - e^{-\frac{q_a T_{KOH}}{Q_0}} \right) \quad (3)$$

бунда Q_{OCT} – қолган нефть захираси; $Q_{OCT.П-П}$ – рентабелли нефть дебитини чегаралаган холда казиб олинадиган нефть захираси; T_{TEK} – хозиргача қудуқнинг ишлаган вақти, T_{KOH} – қудуқнинг умумий ишлаш вақти, қудуқнинг суткалик оладиган дебит кучи $q_{П-П}=1$ t/d дан кам бўлмаслиги керак. Агар белгиланган дебитдан сўнг қудуқ ишни яқунламаса унинг кунлик иқтисодий сарфи у келтираётган фойда билан тенг ёки ундан кам бўлиб қолади.

$$T_{KOH} = -\frac{Q_0}{q_a} \ln \left(\frac{q_{П-П}}{q_a} \right) \quad (4)$$

Ушбу формула орқали амплитуда дебитини ҳисоблаймиз:

$$q_a = e^{\left(\frac{\sum \ln q_i - \frac{\sum (t_i \ln q_i) - \sum t_i \sum \ln q_i}{\sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}}{\sum t_i} \right)} \quad (5)$$

t_i - жорий вақт, q_i -жорий вақтдаги дебит кучи

Қазиб олинадиган бошланғич захира:

$$Q_0 = \frac{q_a}{\left(\sum (t_i \cdot \ln q_i) \div \left(\sum t_i^2 - (\sum t_i)^2 \right) \right)} \quad (6)$$

Олинган умумий дебит кучи

$$\sum (q_i t_i) \quad (7)$$

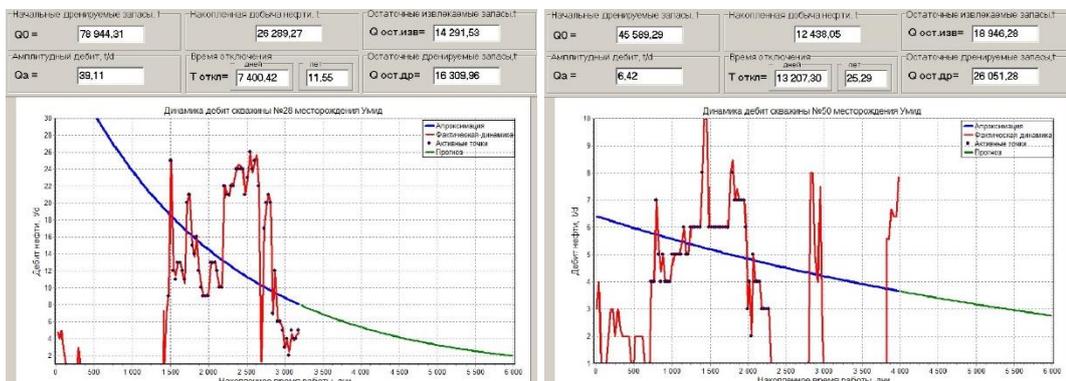
Қазиб олинадиган захира:

$$Q_{OCT.др.} = Q_0 \cdot e^{-\frac{q_a}{Q_0} \sum t_i} \quad (8)$$

Қазиб олинадиган қолган нефть захираси:

$$Q_{OCT.изв.} = Q_{OCT.др.} - Q_0 \cdot e^{-\frac{q_a}{Q_0} t_{омк.}} \quad (9)$$

Ушбу масалани ечиш учун ҳисоблаш алгоритми ва дастур яратилган. Яратилган дастур Умид кони қудуқларини ишлаб чиқариш кўрсаткичини башоратлаш учун ишлатилган.



Расм 2,3. Умид конининг 28,50 - қудуқларини ишлаб чиқариш кўрсаткичини башоратлаш учун яратилган дастур интерфейси.

Жадвал 1. Умид кони қудуқларининг келажак учун ишлаб чиқариш кўрсаткичлари.

Кон номи:		Умид
Қудук номери		28
Қазиб олинадиган бошланғич захира, t		78944,31
Амплитуда дебити, t/d		39,11
Олинган умумий дебит кучи, t		26289,27
Қазиб олинадиган захира, t		16309,96
Ишлаш вақти	сутка	7400,42
	йил	11,55
Қазиб олинадиган қолган нефть захираси, t		14291,53
Қудук номери		50
Қазиб олинадиган бошланғич захира, t		45589,3
Амплитуда дебити, t/d		6,42
Олинган умумий дебит кучи, t		12438,05
Қазиб олинадиган захира, t		26051,28
Ишлаш вақти	сутка	13207,3
	йил	25,3
Қазиб олинадиган қолган нефть захираси, t		18946,28

ТИББИЁТДА ДИАГНОСТИК ФИКРЛАШ ТАМОЙИЛЛАРИ ВА АЛГОРИТМЛАРИ

Қаюмова М.Х (ТАТУ, кат. ўқ)
Адамов Э.И. (ТАТУ, магистр)

Замонавий тиббиётнинг автоматлаштирилган диагностика қилувчи тизимларни яратишда компьютерлардан фойдаланилади. Улар ёрдамида фақатгина олинган маълумотлар бўйича диагностика қилиш билан чекланиб қолмай, балки уларни оператив равишда таҳлил қилиб, бемор ҳолатини узлуксиз киритилаётган янги маълумотлар асосида баҳолаб борилади, ундан ташқари уларни компьютернинг маълумотлар базасига киритиб қўйилган маълумотлар билан ҳам таққослаб борилади.

Клиник ташхисни ўрнатишда диагностик фикрлашнинг қўйидаги услубий тамойиллари қўлланилади.

Диагностиканинг нозологик тамойили - бу турли касалликларнинг, яъни нозологик бирликларнинг, аниқ келиб чиқишлари ҳақидаги, маълум маълумотлари асосига қўйилган касалликларни англашдир. Агар беморнинг касаллик симптомлари маълумотлар базасидаги сақланаётган, ва эталон ҳисобланган, маълумотлар билан мос тушса ташхис ўрнатилган дейилади. Ушбу тамойил аниқланган ютуқ ва устунликларга эга. У касалликларни синфланиши учун қулай, илмий ишлар учун касалликлар ҳақидаги маълумотларни кўпайтириш имкониятига эга. Замонавий тиббиётнинг ривожланиши билан касалликларни ифодалашнинг нозологик тамойили тугалланган тизим сифатида шаклланган.

Диагностиканинг синдром тамойили - бу асосига, турли нозологик бирликларга, касаллик гуруҳларига тегишли бўлишларидан қатъи назар, улар турли тизим ва аъзоларни зарарласалар ҳам унга боғлиқ бўлмаган ҳолда, фақат ягона етакчи синдром қўйилган касаллик жараёнларини англаш ва ажратишдир.

Оптимал диагностик мослик тамойили – бу фойдали дифференциал диагностика ва касалликларни қисқа вақт мобайнида ишончли англашдир.

Диагностик алгоритм тамойили – бу барча касалликлар бўйича ташхисни ўрнатиш учун аниқ кетма-кетликда бажариладиган амалларнинг аниқ ифодаланишидир.

Юқоридаги тамойиллардан ташқари яна диагностик фикрлаш усуллари ҳам мавжуд.

Ташхисни асослаш усули - бу беморнинг мавжуд симптомларини эталон симптомлар билан таққослаш йўли билан англаш жараёнидир. Ташхис асосланган дейилади, агар беморнинг аниқланган симптомлари аниқ бир касалликнинг эталон симптомлар билан мос келсалар.

Дифференциал диагностика усули - бу бемордаги касаллик белгиларига қараб, унга мос келмайдиган жараён ва касалликларни инкор этиш йўли билан касалликни англашдир. Кетма-кет инкор этиш йўли билан эҳтимолли касалликлар тўплами камайиб боради ва нихоят битта касаллик қолади ва ана шу ташхис бўлади.

Алгоритмлардан фойдаланилган диагностик иш кам харажатлар ва ҳаракатлар ҳолида юқори фойдалиликка эга. Аммо, алгоритмик фикрлаш қатор хусусиятларга эга бўлиб, уларни диагностик алгоритмлар билан ишлашдан аввал эътиборга олиш керак.

1. Диагностик алгоритм, у ёки бу нозологик бирлик эмас, тўғридан-тўғри бутун синдромга таянади.

2. Диагностик алгоритм оптимал фикрлашнинг минимал босқичларида берилган синдромда юзага чиқадиган барча ёки кўпроқ аҳамиятли бўлган нозологик бирликларни дифференциаллаш имкониятини яратади.

3. Диагностик алгоритм, берилган синдром бўйича юзага чиқадиган, касалликларнинг дифференциал диагностикасида ҳал қилувчи қийматга эга бўлган, аҳамиятли симптомлардан ташкил топади.

4. Кўпсонли алгоритмлар умуман врачнинг фикрлаш жараёни кетма-кетлиги ишига мос келади.

5. Алгоритмнинг бош мақсади-қисқа йўл бўйича ишончли ташхис ўрнатишдир.

6. Ҳар бир диагностик алгоритм мантиқий амалларнинг рақамланган босқичидан ташкил топади ва шу сабабли, кўрсатилган кетма-кетликда бажарилади.

7. Алгоритмнинг ҳар бир босқичида фақат битта симптом қаралади. Ҳар бир босқичда бир қийматли жавоб берилиши керак.

8. Биринчи бўлиб касалликларнинг каттароқ категориясини бирданига дифференциаллаш имкониятини яратадиган симптом жойлаштирилади.

9. Алгоритмнинг кейинги босқичларида, касалликларнинг алоҳида гуруҳлари ва аниқ нозологик бирликларни дифференциал диагностикасини янада аниқроқ бажариш мақсадида, даражаси бўйича камайиб борувчи аҳамиятга эга бўлган симптомлар жойлаштирилади.

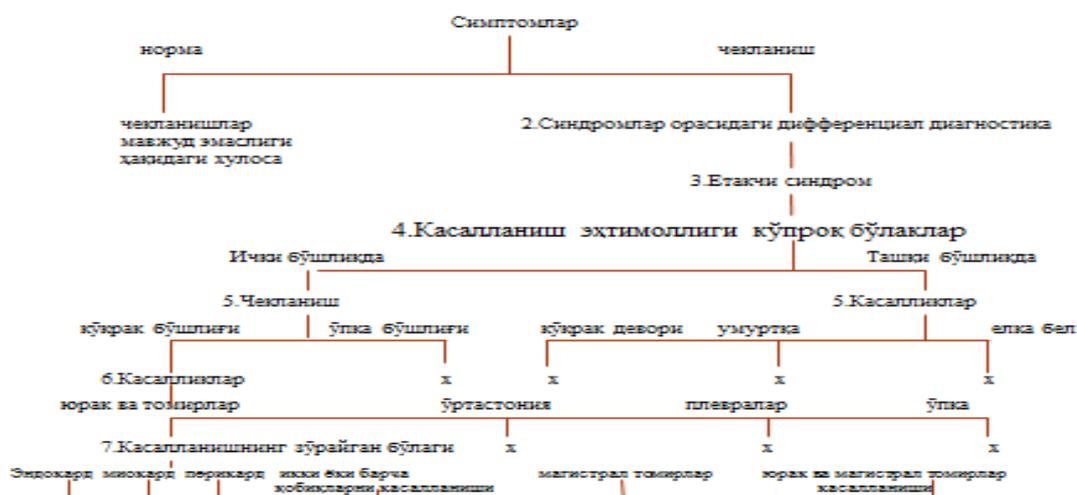
Мисол тариқасида юрак касалликлари тизимининг диагностик алгоритмининг умумий тамойил чизмасини 1-расмда келтирамиз.

Замонавий клиник кардиология фойдали қурилма воситалари ва электрофизиологик усуллар ва ушбу воситалар орқали олинган натижаларни таҳлил қилиш ва ишлаб чиқаришда юқори муваффақиятларга эришди. Ушбу муваффақиятлар баъзи ёш врачларда беморни умумий клиник текшириш – бу клиник кардиологиянинг эскирган бўлими деган тушунча пайдо бўлишига олиб келди. Аммо, ушбу тушунча хато тушунчадир. Чунки, қон айланиш қонунлари ва унинг турли бузилишлари қонуниятлари абадийдир ва янги илмий ихтиролар уларни ўзгартира олмайди.

Беморнинг умумий клиник текшириш шунинг учун ҳам муҳимки, у врач имкониятидаги воситалар ёрдамида симптомлар тўпламини юзага чиқариш, қон айланиш тизимини бутунлай аниқлаш, юрак касалликларини мавжудлигини ва уларнинг турли-туман келтириб чиқарадиган ҳолатларини англаш, қон айланишидаги етишмовчиликларни даражасини аниқлаш имкониятини яратади.

Беморнинг умумий клиник текширишнинг элементлари бўлиб беморнинг шикоятлари ва уни объектив текшириш ҳисобланади.

Юрак касали бор беморнинг шикоятларида кўкрак қафасидаги оғриқлар, нафас етишмаслиги ва юракнинг уриши тезлиги муҳим ҳисобланади.



1-расм. Юрак касалликлари тизимининг диагностик алгоритмининг умумий тамойил чизмаси

Диагностик модул икки қисмдан ташкил топади: тиббиёт хотираси ва диагностик фикрлашни амалга ошириш мантикий структурасидан. Тиббиёт хотираси шартли эҳтимолликлар матричасини ёки берилган синф касалликларини ташкил этадиган нозологик кўринишларни симптоматика билан боғлайдиган, тарқалиш қонунларини ўз ичига олади. Ўз навбатида диагностик “фикрлаш” ёки параллел, ёки кетма-кет қўлланиладиган қатор мантикий-ҳисоблаш жараёнларидан ташкил топади.

Қуйида 2-расмда бутун тизим бир-бирига ўхшаш модуллар тўплами сифатида қуриладиган умумий диагностик тизимнинг блок-чизмасини келтирамыз.



2-расм. Умумий диагностик тизимнинг блок чизмаси

О ЗАДАЧЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛНЫ УПЛОТНЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДЕ С ВОЗДУШНЫМ КОЛПАКОМ

Мамадалиев Х.А. (Центр разработки программных продуктов и аппаратно-программных комплексов при ТУИТ, с.н.с.)

Для сглаживания колебаний и скачкообразных изменений динамического и статического напора в сети трубопроводов подключаются демпферы давления в виде воздушного колпака, ресивера и других устройств. В работе И.А.Чарного [1] приведена математическая модель трубопровода, к концу которого подключен воздушный колпак. В работе [2] приведено аналитическое решение этой задачи, когда на входе устанавливается определенный закон подачи жидкости. Тем не менее, как показывают результаты работы [2], для трубопровода с положительным уклоном многократная концентрация механического напряжения наблюдается в начале участка, который имеет малую длину.

Задача ставится следующим образом. Трубопровод с длиной l , с диаметром D и с положительным уклоном $\sin \alpha$ до времени $t = 0$ функционировал в стационарном режиме со скоростью потока w_0 . С момента времени $t = 0$ на входе в участок $x = 0$ установился объемный расход $Q_0(t)$, а на выходе из участка – $Q_1(t)$. Требуется найти решение задачи о состоянии участка, к входу которого подключен воздушный колпак. Значение коэффициента сопротивления трения принять постоянным.

Для изучения процессов распространения волн уплотнения можно привлекать математическую модель Н. Е. Жуковского, которая с учетом силы гравитации записывается в виде [1]

$$\begin{cases} -\frac{\partial p}{\partial x} = \rho \left(\frac{\partial w}{\partial t} + 2aw + g \sin \alpha \right), \\ -\frac{\partial p}{\partial t} = \rho c^2 \frac{\partial w}{\partial x}. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $p(x, t)$, $w(x, t)$ – средние по сечению x значения давления и скорости потока в момент времени t ; g – ускорение силы гравитации; $a = \lambda w_* / (4D)$; w_* – характерная скорость потока; ρ – плотность среды; c – скорость распространения возмущений давления в системе жидкость-труба, где ρ_0 и D – плотность жидкости и диаметр трубопровода в невозмущенном состоянии; k , E – модули упругости жидкости и материала трубы; δ – толщина трубы [3].

Так как до момента времени $t = 0$ трубопровод работал в стационарном режиме, то начальными условиями задачи будут

$$w(x, 0) = w_0, \quad \frac{\partial w(x, 0)}{\partial t} = 0. \quad (2)$$

Полагаем, что в начальный момент объем воздушного колпака, занятый воздухом, равен V_0 , а значение давления в нем равно p_0 . Тогда, согласно И. А. Чарному, для $x = 0$ можно принять условие

$$-\frac{\partial w(0, t)}{\partial x} = \frac{1}{f} [Q_0(t) - \beta_0 w(0, t)], \quad (3)$$

где $\beta_0 = \frac{\rho c^2 V_0}{p_0} = const$, $f = \frac{\pi D^2}{4}$ – площадь поперечного сечения трубопровода.

Согласно этому условию, увеличение подвода жидкости $Q_0(t)$ приводит к убыванию скорости потока по x в начале участка.

На выходе из участка осуществляется отбор жидкости с объемным расходом $Q_1(t)$. Поэтому вторым граничным условием задачи будет служить

$$w(l, t) = \frac{1}{f} Q_1(t). \quad (4)$$

Линейность уравнений и краевых условий позволяет использовать метод суперпозиции решения. Поэтому обратимся к методу разделения переменных [4].

В первую очередь из системы (1) составим отдельное уравнение относительно скорости потока

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + 2a \frac{\partial w}{\partial t} = c^2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}. \quad (5)$$

Однородные граничные условия:

$$f \frac{\partial u(0, t)}{\partial x} = \beta_0 u(0, t), \quad (6)$$

$$u(l, t) = 0, \quad (7)$$

образуются при значениях постоянных

$$a_0 = \frac{1}{f + l\beta_0}, \quad a_1 = -\frac{\beta_0}{f(f + l\beta_0)}, \quad b_0 = \frac{-l}{f + l\beta_0}, \quad b_1 = \frac{-1}{f + l\beta_0}.$$

Методом разделения переменных получено решение задачи относительно скорости:

$$w(x, t) = -(a_0 x + b_0) Q_0(t) - (a_1 x + b_1) Q_1(t) + \sum_{n=1}^{\infty} T_n(t) X_n(x),$$

здесь $X_n(x) = \sin \lambda_n(l - x), \quad \|X_n^2(x)\| = \frac{l}{2} - \frac{\sin 2\lambda_n l}{4\lambda_n}, \quad A_n = R_1 C_n + S_1 D_n, \quad B_n = \frac{a A_n}{\gamma_n},$

$$C_n = \frac{l\lambda_n - \sin \lambda_n l}{\lambda_n^2 \|X_n^2(x)\|}, \quad D_n = \frac{1 - \cos \lambda_n l}{\lambda_n \|X_n^2(x)\|}, \quad R_1 = a_0 Q_0(0) + a_1 Q_1(0), \quad S_1 = w_{00} + b_0 Q_0(0) + b_1 Q_1(0)$$

$$T_n(t) = \begin{cases} e^{-at} (A_n \operatorname{ch} \sqrt{D_n} t + B_n \operatorname{sh} \sqrt{D_n} t) & \text{npu } D_n = a^2 - c^2 \lambda_n^2 > 0, \\ e^{-at} (A_n + B_n t) & \text{npu } D_n = 0, \\ e^{-at} (A_n \cos \sqrt{|D_n|} t + B_n \sin \sqrt{|D_n|} t) & \text{npu } D_n < 0, \end{cases}, \quad \gamma_n = \begin{cases} \sqrt{D_n} & \text{npu } D_n > 0, \\ 1 & \text{npu } D_n = 0, \\ \sqrt{|D_n|} & \text{npu } D_n < 0. \end{cases}$$

Значение собственного числа λ_n находили численно из трансцендентного уравнения $tg \lambda_n l = -\frac{f \lambda_n}{\beta_0}$.

Для решения задачи относительно статического давления обратились непосредственно к уравнениям исходной системы (1), считая в ней известным значение скорости потока $w(x, t)$.

Интегрирования обеих уравнений приводит к решению:

$$p(x, t) = p_{00} - 2a\rho w_{00}x - \rho g \sin \alpha x - \rho c^2 \left\{ a_0 \int_0^t Q_0(\tau) d\tau + a_1 \int_0^t Q_1(\tau) d\tau + \sum_{n=1}^{\infty} T_n^{(0)}(t) \lambda_n \cos \lambda_n(l - x) \right\}.$$

$$T_n^{(0)}(t) = \begin{cases} 1/(c^2 \lambda_n^2) \left[(-A_n a - B_n \sqrt{D_n}) (e^{-at} \operatorname{ch} \sqrt{D_n} t - 1) + (-A_n \sqrt{D_n} - B_n a) e^{-at} \operatorname{sh} \sqrt{D_n} t \right] \text{ при } D_n > 0, \\ A_n \frac{1 - e^{-at}}{a} + B_n \left(-\frac{t e^{-at}}{a} + \frac{1 - e^{-at}}{a^2} \right) \text{ при } D_n = 0, \\ 1/(c^2 \lambda_n^2) \left[(-A_n a - B_n \sqrt{|D_n|}) (e^{-at} \cos \sqrt{|D_n|} t - 1) + (A_n \sqrt{|D_n|} - B_n a) e^{-at} \sin \sqrt{|D_n|} t \right] \text{ при } D_n < 0. \end{cases}$$

В частном случае $Q_0(t) = w_0 f = \text{const}$ и $Q_1(t) = w_1 f = \text{const}$,

$$a_0 \int_0^t Q_0(\tau) d\tau + a_1 \int_0^t Q_1(\tau) d\tau = (a_0 w_0 + a_1 w_1) f.$$

Входной и выходной расходы $Q_0(t)$ и $Q_1(t)$ должны согласоваться при задании граничных условий в рамках объема V_0 воздушного колпака. Другие варианты расходов приводят к разрыву среды или решения при $t \rightarrow \infty$. Поэтому в расчетах необходимо ограничиться малыми значениями времени t .

На основе полученного решения составлена программа расчета гидравлического состояния элементарного участка сети трубопроводов и проведен вычислительный эксперимент при различных значениях длины участка, постоянных скоростей потока на входе и на выходе из участка. Результаты показали, что с подключением и увеличением объема воздушного колпака предел изменения статического давления постепенно сокращается.

Литература

1. Чарный И.А. Неустановившееся движение реальной жидкости в трубах. – М.: Недра, 1975. – 296 с.
2. Хужаев И.К., Мамадалиев Х.А. Квазиодномерная модель и аналитическое решение задачи о распространении волн в трубопроводе с демпфером возмущений давления // Проблемы прикладной и вычислительной математики, – Ташкент, 2016. – № 1. – С. 46-59.
3. Будаков Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. – М.: Наука, 1980. – 686 с.
4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977. – 735 с.

OBJECT-RELATIONAL MAPPING OVERVIEW

Sunnatullayev N.S., Abdurazzoqov F. B. (TUIT, assistant)

JDBC stands for Java Database Connectivity and provides a set of Java API for accessing the relational databases from Java program. These Java APIs enables Java programs to execute SQL statements and interact with any SQL compliant database.

JDBC provides a flexible architecture to write a database independent application that can run on different platforms and interact with different DBMS without any modification.

Table.1 Pros and Cons of JDBC

Pros of JDBC		Cons of JDBC	
✓	Clean and simple SQL processing	✓	Complex if it is used in large projects
✓	Good performance with large data	✓	Large programming overhead
✓	Very good for small applications	✓	No encapsulation
✓	Simple syntax so easy to learn	✓	Hard to implement MVC concept

	✓ Query is DBMS specific
--	--------------------------

Why Object Relational Mapping (ORM)? When we work with an object-oriented systems, there's a mismatch between the object model and the relational database. RDBMSs represent data in a tabular format whereas object-oriented languages, such as Java or C# represent it as an interconnected graph of objects.

Table.2 Code Force ORM Systems

Consider the following Java Class with proper constructors and associated public function	Consider above objects need to be stored and retrieved into the following RDBMS table
<pre>public class Employee { private int id; private String first_name; private String last_name; private int salary; public Employee() {} public int getId(); public String getFirstName(); public String getLastName(); public int getSalary(); }</pre>	<pre>create table EMPLOYEE (id INT NOT NULL auto_increment, first_name VARCHAR(20) default NULL, last_name VARCHAR(20) default NULL, salary INT default NULL, PRIMARY KEY (id));</pre>

First problem, what if we need to modify the design of our database after having developed few pages or our application? Second, Loading and storing objects in a relational database exposes us to the following five mismatch problems.

Table.3 Problems

Mismatch	Description
Granularity	Sometimes you will have an object model which has more classes than the number of corresponding tables in the database.
Inheritance	RDBMSs do not define anything similar to Inheritance which is a natural paradigm in object-oriented programming languages.
Identity	A RDBMS defines exactly one notion of 'sameness': the primary key. Java, however, defines both object identity (a==b) and object equality (a.equals(b)).
Associations	Object-oriented languages represent associations using object references where as an RDBMS represents an association as a foreign key column.
Navigation	The ways you access objects in Java and in a RDBMS are fundamentally different.

The Object-Relational Mapping (ORM) is the solution to handle all the above impedance mismatches.

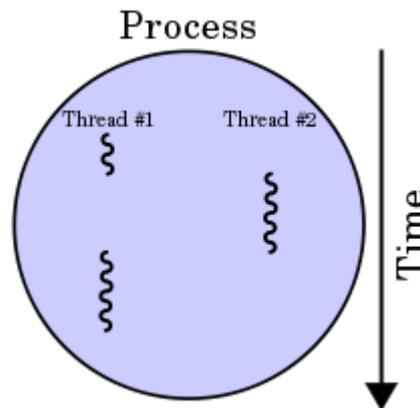
What is ORM? ORM stands for Object-Relational Mapping (ORM) is a programming technique for converting data between relational databases and object oriented programming languages such as Java, C# etc. An ORM system has following advantages over plain JDBC

Table.4 Advantages

S.N.	Advantages
1	Lets business code access objects rather than DB tables.
2	Hides details of SQL queries from OO logic.
3	Based on JDBC 'under the hood'
4	No need to deal with the database implementation.

Threads can also have their own security context, which can be used for impersonating clients. A process may also be made up of multiple threads of execution that execute instructions concurrently. Multiple threads of control can exploit the true parallelism possible on multiprocessor systems. On a uniprocessor system, a thread scheduling algorithm is applied and the processor is scheduled to run each thread one at a time. All the threads running within a process share the same address space, file descriptors, stack and other process related attributes. Since the threads of a process share the same memory, synchronizing the access to the shared data within the process gains unprecedented importance.

Process: An executing instance of a program is called a process. Some operating systems use the term “task” to refer to a program that is being executed. A process is always stored in the main memory also termed as the primary memory or random access memory. Therefore, a process is termed as an active entity. Each process provides the resources needed to execute a program. A process has a virtual address space, executable code, open handlers to system objects, a security context, a unique process identifier, environment variables, a priority class, minimum and maximum working set sizes, and at least one thread of execution. Each process is started with a single thread, often called the primary thread, but can create additional threads from any of its threads. On a multiprocessor system, multiple processes can be executed in parallel. On a uniprocessor system, though true parallelism is not achieved, a process scheduling algorithm is applied and the processor is scheduled to execute each process one at a time yielding an illusion of concurrency.



1-fig. Process and thread.

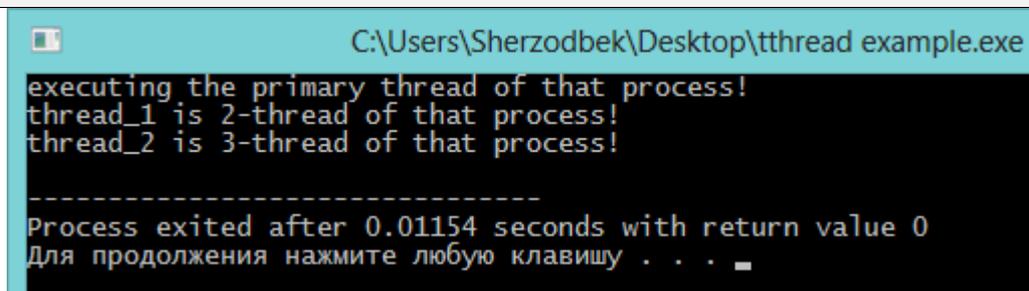
Microsoft Windows supports preemptive multitasking, which creates the effect of simultaneous execution of multiple threads from multiple processes. On a multiprocessor computer, the system can simultaneously execute as many threads as there are processors on the computer. An errant thread can harm other threads in the same process because threads share the same virtual memory space and other resources. For instance, a wild memory write through an uninitialized pointer in one thread can corrupt memory visible to another thread. All threads in a program must run the same executable. A child process, on the other hand, may run a different executable by calling an exec function. An errant process, on the other hand, cannot do so because each process has a copy of the program’s memory space. Copying memory for a new process adds an additional performance overhead relative to creating a new thread. However, the copy is performed only when the memory is changed, so the penalty is minimal if the child process only reads memory. Threads should be used for programs that need fine-grained parallelism. For example, if a problem can be broken into multiple, nearly identical tasks, threads may be a good choice. Processes should be used for programs that need coarser parallelism. Sharing data among threads is trivial because threads share the same memory. (However, great care must be taken to avoid race conditions.) Sharing data among processes requires the use of

IPC mechanisms. This can be more cumbersome but makes multiple processes less likely to suffer from concurrency bugs.

To cite a bright example of a thread and process, let's create one program in C++. Once the process is set, some threads will be launched. In C++, to be able to work with threads, it is requisite to have the library of "pthread.h"

```
#include <iostream>
#include <pthread.h>
using namespace std;
int count = 1;
void *task(void *argument){
    char* msg = (char*)argument;
    string s = msg;
    s += (string)" is " +((char)(++count+'0')) +(string)" of that process!";
    cout<<s<<endl;
}

int main(){
    cout<<"executing the primary thread of that process!"<<endl;
    pthread_t thread1, thread2;
    int i1,i2;
    i1 = pthread_create( &thread1, NULL, task, (void*) "thread_1" );
    i2 = pthread_create( &thread1, NULL, task, (void*) "thread_2");
    pthread_join(thread1,NULL);
    pthread_join(thread2,NULL);
    return 0;
}
```



2-fig. Result of sample program.

Conclusion

Threads are used for small tasks, whereas processes are used for more 'heavyweight' tasks – basically the execution of applications.

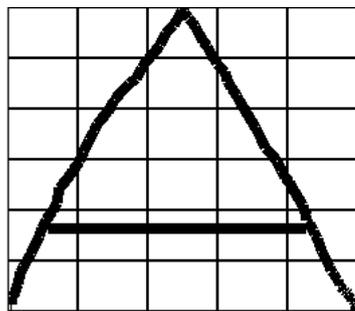
НЕЙРОН ТЎРЛАРИ ЁРДАМИДА ТАСВИРЛАРДАГИ БЕЛГИЛАРНИ ТАНИБ ОЛИШ УСУЛИ ВА АЛГОРИТМЛАРИ

Н.С.Суннатуллаев, Ф.Б.Абдураззоков (ТАТУ, ассистент)

Тимсолларни таниб олишда бугунги кунда энг самарали усуллардан бири нейрон тўрларидир. Тасвирдаги белгиларни таниб олишда Хемминг нейрон тўрларидан фойдаланамиз.

Тасвирлардан белгиларни ажратиб олишда қуйидаги амаларни бажаришимиз лозим тасвирдан белги чегараларини аниқлаймиз ва тасвирдаги чегаралари ажратилган қисмини маълум бўлақларга ажратамиз.

Ушбу бўлақларга бўлишда тасвирни 6x5 кўринишидаги матрицаларга бўлиб олинди(1-расм).



1-расм Ажратилган соҳани бўлақлаш

Олинган тасвирдаги бўлақларда қора ранг мавжуд бўлса 1 акс ҳолда -1 қўйиб тасвир матрицаси ҳосил қилнади.

1-жадвал. Тасвир матрицаси

-1	-1	1	-1	-1
-1	1	1	1	-1
-1	1	-1	1	-1
1	-1	-1	1	1
1	1	1	1	1
1	-1	-1	-1	1

Ушбу ҳосил бўлган жадвалнинг ҳар бир сатрини битта қаторга ёзиб олинади: -1-11-1-1-1111-1-11-11-11-1-111111111-1-1-11 олинган натижа нейрон тўри учун кириш элементи ҳисобланади.

Хеммингнинг нейрон тўри шаблонларга асосланган ҳолда текширади, ҳарфлар шаблони юқоридаги жадвал каби ҳосил қилиниб бир қатор қилиб ёзиб олиниси лозим. Ушбу масалани ечишда шаблонларни x_{ij} ва кириш элементи, яъни изланаётган тимсолни y_j деб олинади. Бу ерда кириш элементи битта, мавжуд тимсоллар сони эса N та ҳисобланади.

Дастлабки Q (Нормаллаштирувчи) матрицани ҳосил қилинади. Бунда мавжуд бўлган тимсолларни x_{ij} $i=1...N$ $j=1...M$ (M -нейронлар сони) транспортланган шаклига кўпайтирилади.

$$E_{ij} = \sum_{k=0}^{M-1} x_i^k x_j^k \quad (1)$$

Ҳосил бўлган квадрат матрицанинг ўлчами нейронлар сонига ($M \times M$) тенг бўлади. Олинган матрицанинг ҳар бир элементини 2 га бўлиб, birlik матрицани қўшилиб, нормаллаштирувчи Q матрицани ҳосил қилинади (2).

$$Q = I + \frac{1}{2} E \quad (2)$$

Ушбу матрица тимсолларни таниб олишда асосий вазифани бажаради. Ҳосил бўлган нормаллаштирувчи матрицани кирувчи векторга яъни y_j га кўпайтириб l_j вектор олинади(3). l_j векторини қуйдагича бинарлаштирилади(4).

$$l_j = Q_{ij} y_j \quad (3)$$

$$l_j = \begin{cases} -1 \dots \text{agar} \dots l_j < 0 \\ 1 \dots \text{agar} \dots l_j \geq 0 \end{cases} \quad (4)$$

Ҳосил бўлган l_j векторини тимсоллар билан солиштирилиб, қайси тимсолга мос келса қидирилаётган белги, мос тушган тимсол орқали кодланган белги ҳисобланади. Агар бирорта ҳам тимсолларга мос тушмаса у ҳолда ҳосил бўлган l_j вестор Q нормаллаштирувчи матрицага кўпайтирилади ва қолган жараёнлар қайта такрорланади. Мисол ёрдамида ушу жараённи амалга оширамыз. Бизга x_1 ва x_2 тимсоллар ва таниб олиш учун y элемент берилган бўлсин:

$$x_1 = [1, 1, 1, -1, 1, -1]$$

$$x_2 = [-1, -1, -1, 1, 1, 1]$$

$$y = [1, 1, 1, -1, 1, 1]$$

Берилган тимсолларни (1) формулага қўйган ҳолда E матрицани ҳосил қиламыз.

$$E = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 1 \\ 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -11 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & 11 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & -2 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 2 & -2 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 2 & -2 & 0 & -2 \\ -2 & -2 & -2 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & -2 & 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Ҳосил бўлган E матрицани 2-формула қўллаб қуйдагича натижа оламыз.

$$Q = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & -2 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 2 & -2 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & 2 & -2 & 0 & -2 \\ -2 & -2 & -2 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & -2 & 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Кейинги қадамда (3) формула ёрдамида l_j векторни ҳосил қиламыз.

$$l = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & -1 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & -1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 2 & -1 & 0 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \\ -4 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix}$$

Ҳосил бўлган l_j векторимизни (4) формула ёрдамида бинарлаштирамыз ва $l = [1, 1, 1, -1, 1, -1]$ векторини оламыз бунда кўриниб турибдики берилган кириш элементи x_1 тимсолига тегишлидир. Ушбу Холдфилд алгоритминини юқоридаги тасвирни матрица кўринишида олиб ундаги белгиларни ажратиб оишда қўлашимиз мумкин. Ушбу усул ёрдамида тасвирдан белгиларни таниб олиш учун дастурий таъминот яратилган бўлиб унинг натижаси 2-расмда келтирилган.

Misoldan ko'rinib turibdiki, algoritm ichki siklda 3-qadamdan boshlab massivni "bekor" qayta ishlaydi, 4-qadamni bajarmasa ham bo'ladi.

"Pufaksimon" usulni yaxshilash.

1) Agar massivda o'tishlar nafaqat yuqoridan pastga, balki bir vaqtning o'zida pastdan yuqoriga ham bo'lsa, u holda "yengil" elementlar "yuqoriga suzib" chiqadi va "og'ir" elementlar esa "cho'kadi".

2) Massivda "bekor" o'tishni yo'q qilish uchun, tashqi siklda massiv saralanganligini tekshiruvchi belgi qo'yish lozim. O'rinlashtirish va taqqoslashlar soni: $(n * \log(n))$.

Pufakchali saralash. Saralashlarning turli algoritmlari mavjud bo'lib, ulardan yeng sodda va ko'p qullaniluvchisi-bu "pufakchali" saralashdir.

S (a_1, a_2, \dots, a_p) massiv berilgan bo'lsin. S massivning a_i va a_j yelementlari inversiyani tashkil yetiladi deyiladi, qachonki:

$i > j$ uchun $a(i) > a(j)$ bo'lsa.

"Pufakchali" saralashning mazmuni shundan iboratki, Bunda S massivning oxiridan boshiga qarab yelementlar ketma-ket tekshiriladi va inversiyali qo'shni yelementlarning o'rnini almashtirib boriladi. Ko'rilayotgan algoritm murakkablik darajasi $O(n^2)$, ya'ni ixtiyoriy S va n uchun algoritm S n^2 ta taqqoslash va o'rin almashtirish operatsiyalarini bajaradi. Bu yerda S n ga bog'liq bo'lmagan o'zgarmas son. Quyida "Pufakchali" saralashning C++ algoritmik tilidagi dasturini keltiramiz:

Dastur kodi quyidagicha tuziladi.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    cout << "Massiv elementlari soni="; cin >> n;
    int *a = new int [n];
    cout << "Massiv elementlarini kiriting" << endl;
    for(int i = 0; i < n; i++)
    {   cout << "a[" << i << "]=";
        cin >> a[i];   }
    for(int i = 0; i < n - 1; i++)
    {   for(int j = i + 1; j < n; j++)
        {if(a[i] > a[j])
            swap(a[i], a[j]);
            for(int i = 0; i < n; i++)
                cout << a[i] << " ";
            cout << endl;}
        }
    for(int i = 0; i < n; i++)
        cout << a[i] << " ";
    cout << endl;
    delete []a;
    return 0;
}
```

```
"E:\ТТ\2015-2016\УуюёШёур ёшёш°\pufakli saralaw-dasturi\bin\Debug\r... - □ ×
Massiv elementlari soni=5
Massiv elementlarini kiriting
a[0]=2
a[1]=3
a[2]=5
a[3]=6
a[4]=1
2 3 5 6 1
2 3 5 6 1
2 3 5 6 1
i 3 5 6 2
i 3 5 6 2
i 3 5 6 2
i 2 5 6 3
i 2 5 6 3
i 2 3 6 5
i 2 3 5 6
Process returned 0 (0x0)   execution time : 15.386 s
Press any key to continue.
```

ОПИСАНИЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩЕГО ПРОИЗВОДИТЬ ГЕНЕРАЦИЮ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ СЛУЧАЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ.

*Альхамов Р.Р. (к.ф.-м.н., МГУ им В.И Ломоносова),
Салихова В.К. (преподаватель ТГИВ)*

Одной из важнейших задач обучения является формирование основных предметных учебных навыков, многие из которых должны быть доведены до автоматизма. Одной из технологий обучения, позволяющих успешно решить эту задачу, являются электронные тренажеры.

Электронные тренажеры представляют собой электронные образовательные ресурсы, предполагающие многократное выполнение учащимися подобных заданий с целью закрепления изучаемого материала и формирования прочных учебных навыков. Каждый электронный тренажер содержит систему заданий разного уровня по определенной теме. Их генерация происходит от простого к сложному. Использование электронных тренажеров может происходить на разных этапах процесса обучения.

Другим технологическим приемом использования тренажеров является такой, на котором ответы появляются автоматически, а до их появления учащийся должен правильно указать результат.

Основной схемой работы с электронными тренажерами является домашняя работа учащихся. Они самостоятельно выполняют тренировочные задания.

Для того чтобы обучаемый имел возможность получать различные задания по изучаемому предмету разработана и реализована система проверки знаний на основе случайных параметров.

Для ввода новых заданий в систему, разработан и реализован язык определения заданий. Все задания составляются на этом языке и в виде программы сохраняются в текстовом файле.

Каждое описываемое задание имеет блочную структуру и каждый блок следует непосредственно за предыдущим. Каждый блок начинается с символа “#”, после которого записывается название блока, а заканчивается блок символом “%”.

Основной блок это блок с название “#Z NNNN <имя задания >”, где NNNN – номер задания.

Блок “#K” содержит значения основных констант используемых в программе, например: DEL=':' UMN=CHR(183). Блок “#V” содержит описание всех переменных используемых в программе.

В программе можно использовать следующие типы переменных
INTEGER – целочисленная переменная.
REAL – действительное число
STRING- строковая переменная
FRACTION – обыкновенная дробь.
INTARRAY[N] массив целых чисел состоящий из N элементов.
RLARRAY[N] массив действительных чисел состоящий из N элементов.
STRINGARRAY[N] массив строковых данных состоящий из N элементов.

Пример описания переменных:

```
A,B,C,T,SS:REAL  
M,N,I,I1,I2,ST:INTEGER  
X,Y,Y1:RLARRAY[20]  
S:STRINGARRAY[10]  
T1,T2:INTARRAY[20]  
S01,S02,S03,S04,S05,S06:STRING
```

Блок “#C” содержит текст программы, который состоит из операторов.

Оператор присваивания имеет вид <переменная>:=<арифметическое выражение>.

Тип переменной и арифметического выражения должен совпадать. Пример оператора присваивания: $Y1[I]:=Y[I]+(T2[I]-SS)/5$.

В правой части оператора присваивания может использоваться большое количество встроенных функции. Эти функции подразделяются на следующие: арифметические функции, функции работы со строками, функции преобразования, функции работы с дробями, функции работы с массивами.

Условный оператор имеет вид:

```
IF <условное выражение> <операторы 1 > ELSE <операторы 2 > ENDIF
```

Пример условного оператора:

```
IF R=0  
S01:=S01+S09  
ELSE  
S01:=S01+UMN+S09  
ENDIF
```

Циклический оператор имеет вид:

```
FOR <переменная>:=<начальное значение> TO <конечное значение>  
<операторы >  
ENDFOR
```

В ходе выполнения оператора FOR, указанные операторы выполняются несколько раз, при этом значение переменной принимает значения от начального до конечного увеличиваясь каждый раз на 1.

Пример циклического оператора

```
FOR I:=1 TO 5  
C[I]:=I*10  
ENDFOR
```

Циклический оператор REPEAT имеет вид

```
DO  
<операторы >  
WHILE <условное выражение>
```

В этом операторе все указанные операторы выполняются несколько раз пока справедливо условное выражение.

Пример циклического оператора:

```
DO
```

```
D:=GENER(2,20,'<>0')
N1:=GENER(1,100,'<>0')
N2:=GENER(1,100,'<>0')
WHILE N1=N2
```

Блок “#F” определяет переменную содержащую текст задания.

Блок “#P” определяет переменные содержащие подсказки к заданию.

Блок “#O” определяет параметры задания.

Все указанные блоки должны следовать в строгом указанном порядке.

Записанная в виде текстового файла программа интерпретируется системой и в результате формируется задание и правильный ответ на него. В качестве ответа может быть целое число, действительное число или правильная дробь.

Также предусмотрена возможность нескольких ответов.

На следующем этапе это задание выводится на экран и запрашивается ответ обучаемого или проверяемого ученика.

Система после получения ответа сверяет его с верным ответом. При правильном ответе ученику предлагается выбрать другое задание. Если ответ ошибочный, то ученику будет предложено ответить еще несколько раз. Количество попыток задается в параметрах задания.

При желании ученика система, позволяет, также воспроизвести на экране монитора правильное решение рассматриваемого примера. Это решение записывается блоке подсказок.

Предлагаемая система была опробована среди учеников 8ых классов при изучении темы «решение квадратных уравнений».

В ходе проведения занятий было достигнуто хорошее закрепление учащимися пройденного материала.

Резюмируя вышесказанное нужно отметить, что система тестирования на основании случайно выбранных параметров имеет большой потенциал с точки зрения практического закрепления материала и должна быть далее внедрена в практику обучения и контроля.

Литература

1. Высоцкий В.Ю., Гогунекый В.Т. Тесты со случайными параметрами для автоматизированного обучения моделирование в прикладных научных исследованиях - Труды национального политехнического университета. XIХ2011 Одесса 2009.
2. Использование Теории тестовых заданий (Item Response Theory) в адаптивном тестировании. <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/>

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УДОБСТВ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

Н.Н.Абдурахманова (ТАТУ, ассистент),

Э. Адамов (ТАТУ, магистрант)

Большинство людей владеет смартфоном. В среде ПК интернет-сервисы развиты для поиска информации, по этому чтобы искать информацию более мобильном способом переключения в мобильной среде было неизбежно. Через мобильной телефон можно пользоваться услугами социальными, финансовыми, культурными а также административными. Необходимость мобильные услуги на основе медико-санитарной информации увеличился. В данной работе представлена медицинская информационная

система, которая осуществлять поиск близлежащих медицинских учреждений для дальнейшего диагностирования и прогноза лечения больного.



Рисунок 1. Внешний вид.

Эта информационная система здравоохранения с открытым исходным кодом. Она разработана на основе ядра Linux для Android устройств. Структура реализации является такой, одна часть для получения информации, другая часть для обслуживания. Она состоит из меню. В главном меню можно получить информацию о болезни, а также о программе (Рисунок 2). В меню болезни можно увидеть названия болезни и иконки, которые разделены по типам. Это удобно для быстрого поиска нужной информации. В этой программе есть база данных, которая обновляется через интернет. С помощью интернет-услуг пациент или работник может узнать о новостях в меню «Новости». Если нужно что-то другое, в меню «Полезные сайты» есть ссылки. А также можно загрузить карту больницы через меню «Карта больницы». Это полезно для пациентов особенно. В главном меню состоят из следующих:

- Болезни;
- Состав лекарств;
- Новости;
- Карта больницы;
- Полезные сайты;
- Настройки;
- Контакты;
- О программе.



Рисунок 2. Главная меню.

Программа было сделано элементарно для того чтобы любой смог пользоваться без труда. Нужно подчеркнуть следующие особенности этой программы:

- Описания заболеваний удобно разделены на категории;
- Обновляющие информации получены из достоверных источников;
- Регулярное обновления баз;
- Навигация;



Рисунок 3. Меню болезни.

Настоящее время развития информационных технологии касаются любой сфере, и медицине тоже. В этом сфере необходимость скорый помощи не заменимо. В это можно достигнуть с помощью программ разработанном так и для ПК, так и для мобильных устройств.

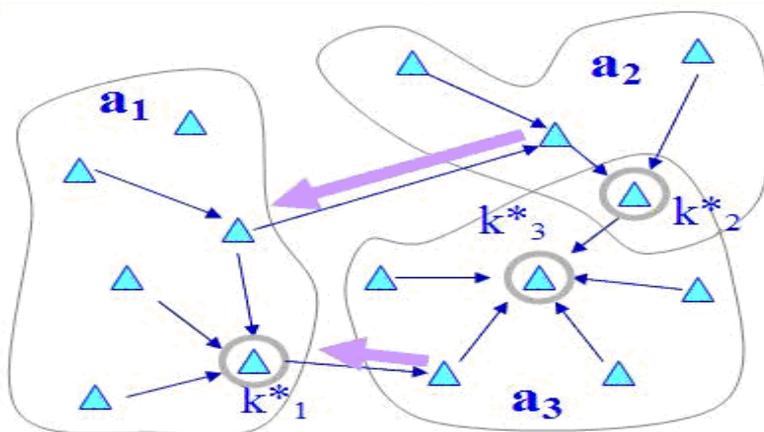
МУРАККАБ ТУЗИЛМАЛИ ОБЪЕКТЛАРНИ БОШҚАРИШНИНГ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ МОДЕЛИ

*Нарзиев Н. (ТАТУ, ассистент),
Ахралов Ш. (ТАТУ, магистрант)*

Адаптив ўқитиш тизимларини (АЎТ) Webда ташкил этиш учун қанча вақтлардан бери уринишлар мавжуд бўлиб, унинг айрим элементлари мультимедиа, гипермедиа ва интерактив технология кўринишида ривожланиб келмоқда. Ҳозирги кунда Web муҳитида уларнинг қуйидаги икки турдаги давомчиси мавжуд: интеллектуал ўқитиш тизимлари ва адаптив ўқитиш тизимлари. Бироқ ушбу икки тизим етарли даражада такомиллашмаганлиги сабабли, улар устида турли хил ёндашувлар орқали илмий изланишлар олиб борилмоқда. АЎТларни куриш муаммоси интеллектуал ўқитиш тизимлари (ИЎТ) соҳаси доирасида амалга оширилади. ИЎТ таълим жараёнида фан соҳасини ўқитиш ва ўрганишда, билим оловчи модели ва мос ўқитиш стратегиясини белгилаган ҳолда индивидуаллаштирилган ёндашувни таклиф этади. Предмет соҳасини билим оловчига етказиш АЎТнинг асосий мақсади ҳисобланиб, уни амалга ошириш босқичларини тизим БО модели ёрдамида ташкил этади. Бунинг учун БО моделига қўшимча ўқитишнинг мақсад функциясини киритиш зарур бўлади. Ўқитувчи тизимлар, БО фаолиятини аниқлаб, уни бошқариш учун мўлжалланган ва мулоқотли режимда ишловчи инсон машина комплексиدير. Предмет соҳасидаги назарий билимларни янги технология ютуқларидан фойдаланиб, узатиш билан ўқитишни амалга ошириб бўлмайди. Ўз навбатида ўқитиш тизими-электрон китобга нисбатан кенг доирадаги тушунча бўлиб, у

Ўзида назарий ва амалий материалларни мужассамлаштириш билан бирга БОнинг амалий кўникмасини ҳосил қилувчи ҳамда уни билим, малакасини назорат қилувчи муҳитга ҳам эга бўлган тизимдир. Ўқитишнинг асосий вазифаси БОга амалий машғулотларни бажартириш орқали назарий билимларнинг асл моҳиятини ўзлаштиришга ёрдам беришдан иборат. Шунинг учун, ихтиёрий ўқитишда тизими асосий эътиборни амалий машғулотларни бажартиришга қаратади.

Айни вақтда Web – технологиядаги адаптивликнинг элементларидан бири гиперматнда гипермуружаатларни кўрсатиш ва ихчамлаштирилган (бириктирилган) чизиксиз йўллар билан ўқув материалларини самарали куришдир. Ўқув материали модели ишлаб чиқиладиган вақтда, унинг элементлари тузилмасини эътиборга олиш ва улардан унумли фойдаланиш зарур. БО бериладиган жорий материалнинг маълум бир қисми бўйича олган билимлари етарли бўлмаса гипермуружаат орқали зарурий ёрдамчи материалларга тўғридан – тўғри муружаат қилиш имкониятига эга бўлади. Қуйида гипермуружаатни мультиграф кўринишидаги ифодаланиши келтирилган. Матн абстракция даражаси узеллари $A = \{a_n, n \in \Omega\}$ элементар гуруҳлардан (Ω -элементар гуруҳлар тўплами), белгиланган ёй йўналишини эса $h(k_{in}, a_m) \in H$ гипермуружаатдан иборат белги йўналиши $M = S(A, H)$ мультиграф кўринишида тимсоллаш мумкин.



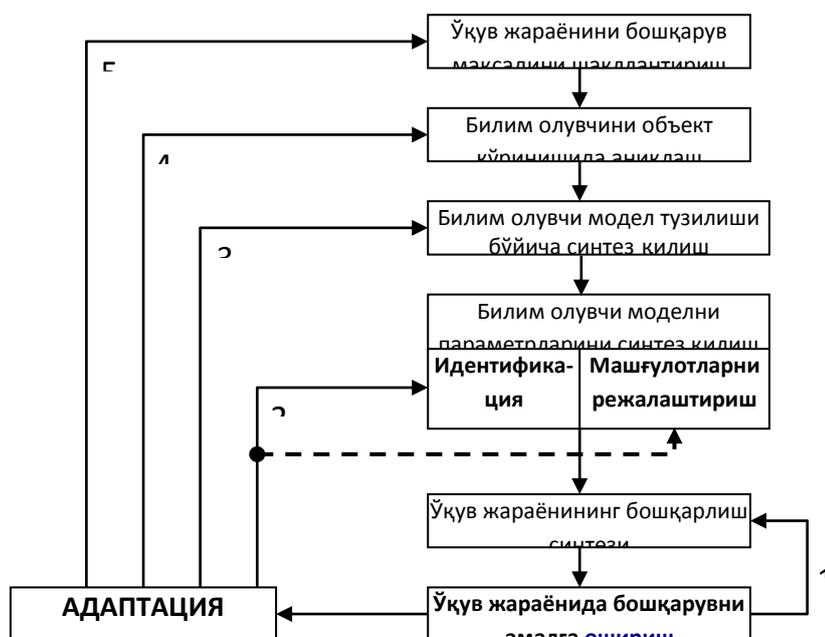
1-чизма. Гипермуружаатни ифодаловчи тузилма.

Бу ерда:

-  калит сўз бирикмаси;
-  аниқлашлар муносабати;
-  k^* аниқловчи калит сўз бирикмаси;
-  гипермуружаат.

Мослашувчанлик технологиясининг асосий мақсади БОнинг билим даражасига ўқув материалларини мослаштиришдан иборат.

Жараёнда объектнинг ўзига хос хусусиятларига нисбатан бошқарув тизимини, муҳит ва бир нечта поғонали босқичига эга бўлган мураккаб объектни бошқаришдаги мослаштиришнинг турли босқичлари мос келишини таъминлашига адаптив бошқарув тизими деб юритилади.



2 – чизма. Мураккаб объектларни бошқариш бошқичларининг кетма – кетлиги
Хулоса қилиб қуйидаги натижаларни келтирамыз:

1. Таълим жараёни мураккаб тизим сифатида қаралиб интеллектуал бошқарувли ўқитиш модели элементлари бўлиб:

- билим олувчи;
- ўқув услубий мажмуалар;
- таълим бериш тизими дастурий таъминоти;
- адаптивлик моделлари;

ҳисобланади.

Келтирилган маълумотлар асосида интеллектуал бошқарув моделининг ишлаш тузилмаси батафсил ёритилган. Таълим самарадорлигини ошириш мақсадида билим олувчининг индивидуал хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда яратилган интеллектуал ўқитиш моделининг умумий кўриниши асосланган.

СТРУКТУРА КУРСОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ MOODLE

О.Т.Холмўминов (ТУИТ, магистрант)

LMS Moodle (LMS) – система дистанционного обучения, базовая составляющая электронной информационно-образовательной среды ТПУ, обеспечивающая реализацию учебного процесса.

Moodle ориентирована на коллаборативные технологии обучения - позволяет организовать обучение в процессе совместного решения учебных задач, осуществлять взаимодействие знаниями.

Широкие возможности для коммуникации – одна из самых сильных сторон Moodle. Система поддерживает обмен файлами любых форматов - как между преподавателем и студентом, так и между самими студентами. Сервис рассылки позволяет оперативно информировать всех участников курса или отдельные группы о текущих событиях. Форум дает возможность организовать учебное обсуждение проблем, при этом обсуждение можно проводить по группам. К сообщениям в форуме можно прикреплять файлы любых форматов. Есть функция оценки сообщений – как преподавателями, так и студентами. Чат позволяет организовать учебное обсуждение проблем в режиме реального времени.

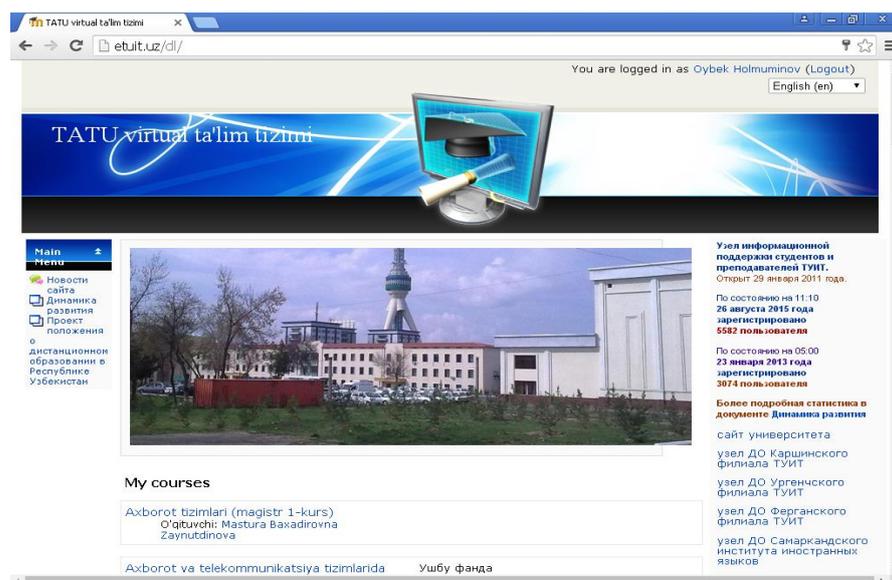


Рисунок. Интерфейс LMS Moodle

При создании курса в него автоматически включается только новостной форум. LMS Moodle располагает большим разнообразием модулей (элементов курса), которые могут быть использованы для создания курсов любого типа. В зависимости от содержания курса и концепции преподавания, создатель курса включает наиболее подходящие элементы и ресурсы, предоставляемые системой Moodle.

Можно разделить инструменты (модули) Moodle для представления материалов курса на статические (ресурсы курса) и интерактивные (элементы курса).

К ресурсам относятся:

- Текстовая страница
- Веб-страница
- Ссылка на файл или веб-страницу
- Ссылка на каталог
- Пояснение - позволяет помещать текст и графику на главную страницу курса. С помощью такой надписи можно пояснить назначение какой-либо темы, недели или используемого инструмента.

К интерактивным элементам курса относятся:

- **Лекция** - строится по принципу чередования страниц с теоретическим материалом и страниц с обучающими тестовыми заданиями и вопросами.
- **Задание** - позволяет преподавателю ставить задачи, которые требуют от студентов ответа в электронной форме (в любом формате) и дает возможность загрузить его на сервер
 - **Тест** - позволяет создавать наборы тестовых заданий.
 - **Wiki** - делает возможной совместную групповую работу обучаемых над документами.
 - **Глоссарий** - позволяет создавать и редактировать список определений, как в словаре.
 - **Форум** - используется для организации дискуссии и группируются по темам.

Moodle имеет не только multifunctional тестовый модуль, но и предоставляет возможность оценивания работы обучающихся в таких элементах курса как Задание, Форум, Wiki, Глоссарий и т.д., причем оценивание может происходить и по произвольным, созданным преподавателем, шкалам. Существует возможность оценивания

статей Wiki, глоссария, ответов на форуме другими участниками курса. Все оценки могут быть просмотрены на странице оценок курса, которая имеет множество настроек по виду отображения и группировки оценок.

Поскольку основной формой контроля знаний в дистанционном обучении является тестирование, в LMS Moodle имеется обширный инструментарий для создания тестов и проведения обучающего и контрольного тестирования. Поддерживается несколько типов вопросов в тестовых заданиях (множественный выбор, на соответствие, верно/неверно, короткие ответы, эссе и др.). Moodle предоставляет много функций, облегчающих обработку тестов. Можно задать шкалу оценки, при корректировке преподавателем тестовых заданий после прохождения теста обучающимися, существует механизм полуавтоматического пересчета результатов. В системе содержатся развитые средства статистического анализа результатов тестирования и, что очень важно, сложности отдельных тестовых вопросов для обучающихся.

О НЕКОТОРЫХ МЕТОДАХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ

*К. Р. Абдиримов (ТУИТ, ассистент),
С.Ш. Бектурдиев (ТУИТ, магистрант)*

Современные компьютерные технологии используют широкий спектр методов визуализации данных. Легкость построения графиков и диаграмм с помощью ЭВМ способствует развитию когнитивных навыков экспертов-исследователей. Практическое использование методов визуализации позволяет обнаруживать особенности, выявить закономерности и аномалии в больших объемах данных. Широкое распространение графические методы получили в разведочном анализе данных и задачах классификации. Современные пакеты анализа данных содержат средства для построения сотен типов различных графиков и диаграмм. Для проведения визуализации многомерных данных требуется получить ответ на ряд вопросов в т. ч.:

- Какой метод лучше подходит для отображения многомерных данных на двумерную плоскость?
- Существуют ли численные алгоритмы реализации метода визуализации за приемлемое время?
- Какие критерии использовать для оценки точности отображения данных выбранным методом?
- Существует ли решение по выбранному методу при различных состояниях природы среды?

Среди используемых на практике методов визуализации лидирующее положение занимает метод главных компонент (РСА). Идеи этого метода нашли применение в современных информационных технологиях по поиску логических закономерностей в многомерных данных.

Относительно новым, мало распространённым подходом является метод структурного упорядочения, который позволяет провести визуализацию основных линейных конструкций: отрезок, ломанная линия, симплекс в многомерных пространствах. Основой визуализационного подхода является линейное преобразование знаний многомерного наблюдения A в двухмерную кривую $f_A(t)$.

Метод главных компонент довольно хорошо описан в научной литературе и его машинные алгоритмы представлены в ряде пакетов прикладных программ. Для его реализации используются численные методы линейной алгебры.

В методе главных компонент используется линейное преобразование в виде ортонормированного проецирования, заданного произведением

$$\bar{x}_i = x_i W,$$

где x_i – вектор из исходного множества данных; \bar{x}_i – преобразованный вектор; W – матрица, столбцами которой являются n собственных векторов, соответствующих n наибольшим собственным значениям ковариационной матрицы данных.

К достоинствам метода PCA относится прежде всего минимизация суммы квадратов расстояний между исходными данными и их линейной проекцией в пространство R^n , заданное матрицей M

$$D(M) = \sum_{i=1}^N \|x_i - x_i M\|^2, \quad D(M) = \min D(M), \quad (1)$$

где N – число проецируемых точек, а M – матрица, задающая проекцию. Проекция W , обладающая указанным свойством, представляет данные с наименьшей возможной погрешностью, что позволяет исследователю составить наиболее точное представление об их характеристиках.

Изначально ориентированный на данные, подчиняющиеся закону нормального или гауссова распределения, метод сохраняет вышеперечисленные свойства для произвольных данных, что позволило с успехом применять его для решения различных задач, связанных с уменьшением размерности данных. Однако, максимальная дисперсия, как критерий выбора линейной проекции не всегда подходит для оптимальной визуализации, поскольку «слепо» минимизируя ошибку преобразования, проекция данных может затруднить понимание их пространственной структуры.

В качестве примера такой ситуации ниже рассматривается проекция случайного набора точек, расположенных на двух параллельных плоскостях в пространстве из 10 количественных признаков на плоскость, образованную первыми и вторыми главными компонентами.

В данной работе предлагается для визуализации использовать технологии вычисления обобщенных оценок. В ней описано два метода вычисления обобщенных оценок, один из которых является детерминистическим, другой стохастическим. В детерминистическом методе обобщенные оценки получаются по результатам деления допустимых значений признаков на интервалы доминирования представителей того или иного класса и использованием значений функции принадлежности.

В стохастическом методе обобщенные оценки вычисляются в форме линейной проекции значений разнотипных признаков на числовую ось. Весовые коэффициенты для такой проекции подбирались через решение многоэкстремальной задачи. Изменяя значения весовых коэффициентов можно было производить вращение числовых осей.

Визуализация объектов производится за счет использование трёх осей. По результатом отображения выборки на первую ось производит деление её две части. По каждый из этих частей вычислялись весовые коэффициенты двух равносильных осей для представление объектов на плоскости.

Демонстрация численных результатов производится с помощью программного обеспечения, в разработке которого участвовал автор статьи. Комплекс программ по визуализации данных зарегистрирован в Агентстве по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан № DGU 02509.

Для эксперимента были взяты 100 точек, сгенерированных по датчику случайных чисел и расположенных на двух параллельных плоскостях в R^{10} .

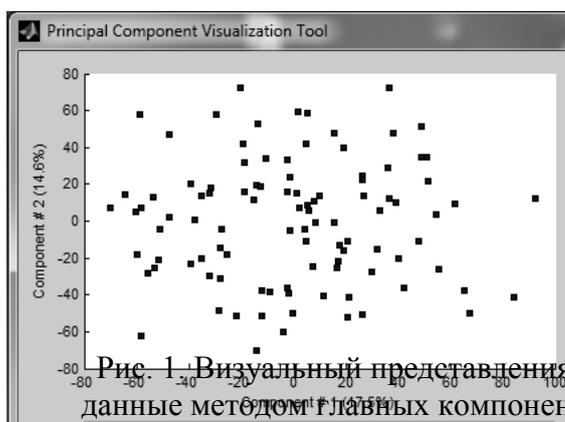


Рис. 1. Визуальное представление данных методом главных компонент

Визуализация этих точек с помощью пакета MATLAB R2009b представлена на рис.1. Видно, что точки на проекции по методу главных компонент смешались в одно облако, структуру которого невозможно выявить без предварительного выделения представителей групп разными символами.

Демонстрация результатов, полученных стохастическим методом приводится на рис. 2.

Как видно из рис. 2. алгоритм стохастического метода точно передает структуру параллельных плоскостей, чего нельзя утверждать относительно визуального представления данных на рис. 1, полученном методом главных компонент.

Использование алгоритма визуализации многомерных данных по стохастическому методу позволяет:

✓ производить анализ объектов, описываемых в разнотипном признаковом пространстве;

✓ избегать недостатков, присущих численным методам линейной алгебры.

В данной статье упор сделан на демонстрацию визуализации многомерных данных с использованием метода обобщённых оценок. Обобщенная оценка объекта представляет интегрирующий, количественный показатель по значениям определяемого множества его признаков. Проведён анализ достоинств и недостатков метода PCA и метода обобщённых оценок с помощью предлагаемых критериев качества.

Сравнение большинства известных методов решения некорректных задач проводится в форме вычислительного эксперимента. Это утверждение распространяется и на методы визуализации, излагаемые в данной статье.

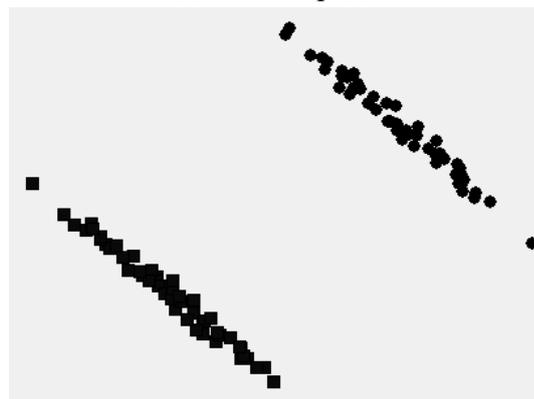


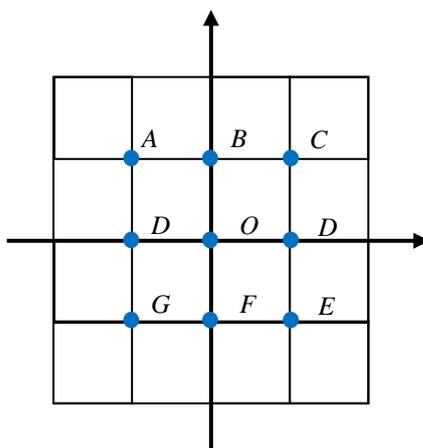
рис. 2. Визуализация данных алгоритмом стохастического метода

ТАСВИРЛАРНИ МУҲИМ БЕЛГИЛАР БИНАР АЛФАВИТИ АСОСИДА ТАВСИФЛАШ УСУЛИ

Мамарауфов О.А. (ТАТУ, катта ўқитувчи)

Тасвирларда объектларни аниқлаш ёки тасвирни англаб олишда муҳим белгиларни аниқлаш усуллари долзарб масала ҳисобланади. Тасвирдан муҳим белгиларни ажратиб олишда кенг тарқалган белгилар туридан бири бурчаклардир. Бинар тасвирда бурчакларнинг жойлашувини аниқлашда локал детекторлардан фойдаланилади. Бурчакни топишнинг энг содда детектори (x,y) пикселда интенсивлик ўзгаришларини маркази шу пикселда бўлган ва унча катта бўлмаган квадратик ойнани 2 та горизонтал, 2 та вертикал ва 4 та диагонал йўналишларда силжитиш орқали аниқлаб олади. Такрорланувчи бурчаклар NMS (non-maximal suppression) процедураси ёрдамида ўчирилади. Ваҳоланки, олинган нолдан фарқли карта элементлари тасвирдаги бурчакларга мос келади. Бу детекторда инвариантлик йўқ, яъни диагонал қирралар кўп бўлганда хато ишлайди.

Биз тадқиқот ишимизда бинар тасвирда муҳим белгилар алфавитини қуриб олиш ёндашувини тадқиқ қилмоқчимиз. Бунинг учун 3×3 ўлчамли квадратик ойнада қўшни нукталар комбинациясидаги 100 га яқин примитивларни танлаб олдик. Уларни 10 лик санок системасида тартиблаб, 1-расмда келтирилган схемада векторлари қурилди.



1-расм. Муҳим белгиларни 2D векторлаш: $A(-1,1)$, $B(0,1)$, $C(1,1)$, $D(1,0)$, $E(1,-1)$, $F(0,-1)$, $F(-1,-1)$, $H(-1,0)$, $O(0,0)$.

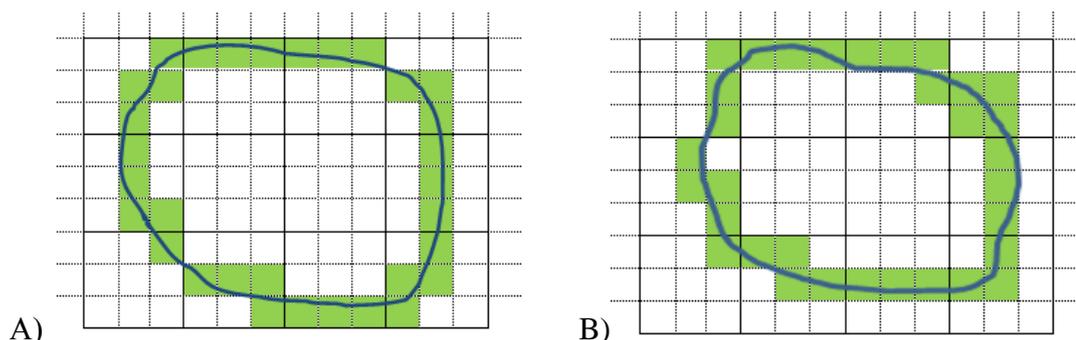
Киритилган муҳим белгилар алфавити тасвирни контури тавсифлаш алфавити сифатида қараб, тасвирда контурни алфавит белгилари орқали тавсифлаш имкониятига эга бўламиз.

2-расмда тасвирланган ёпиқ контурни киритилган примитивлар алфавити бўйича қуйидагича ифодалашимиз мумкин:

$$A \text{ тасвир} = (\ell_{28}, \ell_{01}, \ell_{01}, \ell_{??}, \ell_{05}, \ell_{27}, \ell_{03}, \ell_{22}, \ell_{??}, \ell_{19}).$$

$$B \text{ тасвир} = (\ell_{06}, \ell_{01}, \ell_{09}, \ell_{49}, \ell_{05}, \ell_{??}, \ell_{02}, \ell_{23}, \ell_{??}, \ell_{30}).$$

ёки $A(28,01,01,??,05,27,03,22,??,19)$, $B(06,01,09,49,05,??,02,23,??,30)$.



2-расм. Растрда контурнинг аниқланиши.

Киритилган алфавит билан муҳим белгилар дескрипторини 3x3, 4x4 ёки бошқа ўлчамларда қурилади. ??-примитивлар алфавитда топилмади, уларни аниқлаштириш учун уларни алфавитга киритиш ёки уловчи примитивлар сифатида қараш мумкин. Матн белгиларини таниб олишда бу примитивлар тайёр дескрипторлар сифатида қўлланилиши мумкин. Инвариантлик хоссасини ечишда примитивлар эквивалентлигини киритилиш лозим бўлади.

Детекторлар ёрдамида муҳим нуқталар тўплами аниқланади ва натижада бу тўпланинг математик ифодасини тавсифлаш лозим бўлади. Дескрипторга кириш маълумотлари тасвир ва муҳим нуқталар тўплами ҳисобланади. Натижаси эса бошланғич муҳим нуқталар тўплами учун белгилар векторлари тўплами ҳисобланади. Дескрипторлар муҳим нуқталарни қидириш ва уларнинг тавсифини қуриш каби икки масалани ечадилар.

SURF усулида икки масала ечилади: тасвирда асосий нуқталарни қидириш ва уларнинг масштаби ҳамда бурилишига инвариант дескрипторларини қуриш. Шунинг учун SURF дескриптори бир вақтнинг ўзида масштабли ўзгарувчи ва бурилувчи ўзгаришларга инвариант муҳим нуқталарни изловчи ҳамда уларнинг тавсифини қурувчи дескрипторлар сирасига киради. Бунда бурилишга инвариантликни сақловчи муҳим нуқталар

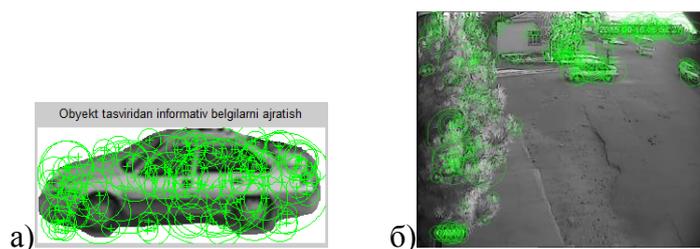
қидирилиш билан устунликка эришилади, яъни тасвирда муҳим нуқталарни аниқлаш Гессе матрицаси асосида бажарилади. Шунингдек, масштабни ўзгаришга инвариантликда Гессин хисоблашлар учун турли масштабдаги филтёрлар қўлланилади. Масалан, бирор пиксели $F(x,y)$ орқали белгиланган, бошланғич тасвирнинг I интенсивлик матрицаси ва σ -масштаб филтёри берилганда Гессе матрицаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$H(F, \sigma) = \begin{bmatrix} L_{xx}(F, \sigma) & L_{xy}(F, \sigma) \\ L_{xy}(F, \sigma) & L_{yy}(F, \sigma) \end{bmatrix},$$

бу ерда, $L_{xx}(F, \sigma), L_{xy}(F, \sigma), L_{yy}(F, \sigma)$ – Гаусс ядросининг иккинчи ҳосиласи ва I тасвир билан аппроксимация тугунидир. Бу матрицанинг детерминанти ёруғлик градиентлари максимал ўзгарадиган нуқталарида экстремумга эришади.

Ушбу усул бўйича Intel® Pentium® 4 CPU 3.0 GHz компьютерида Microsoft.NET Framework 4.6, Microsoft Visual C++(-x86 8.0 ва 9.0) ва OpenCV 2.4 библиотекаларидан фойдаланиб Python 2.7 юқори дастурлаш тилида ишлаб чиқилган дастур натижалари 3-5-расмларда келтирилган.

Дастлабки босқичда компьютер хотирасига олинган рангли тасвирлар cv.bgr2gray процедураси орқали кулранг тасвирга ўтказилади (3-расм). Сўнгра ҳар иккала тасвирда муҳим нуқталарнинг тавсифлари detectSURFFeatures функцияси билан аниқланади (4-расм).



3-расм. Объект (а) ва кузатув майдони (б) тасвирларида “хос белгилар”ни топиш натижаси.



4-расм. Тасвирларда тахминий (а) ва айнан (б) мос “хос белгилар”ни топиш натижаси.



5-расм. Топилган объект тасвирини ажратиб кўрсатиш.

4-расмда объект ва кузатув майдони тасвирларидаги мос муҳим нуқталар аниқланган бўлиб, а)-расмда қидирилаётган объект ва кузатув майдони тасвирларида тахминан мос келувчи 6 та муҳим белгилар топилди, бироқ объектни ажратиб олишда айнан мос 5 та муҳим белгилар фойдаланилган (б)-расм). 5-расмда эса топилган тасвир бўлаги – топилган объект ажратиб кўрсатилган. Тадқиқот натижалари корреляция коэффициентига асосланган усулдан кўра SURF дескриптори орқали тасвирларни муҳим нуқталари асосида кетма-кет тасвирларда объект тасвирини топишнинг аниқлик кўрсаткичи юқори эканлигини кўрсатди.

Тасвирларни уларда ажратилган контурлар орқали тавсифлашда яратилган примитивлар алфавити объектлардаги харфли ва сонли белгиларни топишда дескрипторлар сифатида олиниши мумкин. Улар учун дескрипторларни қуриш масаласини ҳал қилишда бурилиш ва масштабга инвариантлик борасида примитивлар (масалан, L примитивлар)нинг мантикий боғлиқликларини қуриш лозим бўлади.

АНАЛИЗ ГИБРИДНОГО АЛГОРИТМА

Мухамедиева Д.Т., Бегимов О.М.(ТУИТ)

Понятие гибридного интеллекта появилось впервые применительно к человекомашинным системам, в которых под интеллектом понимался как искусственный интеллект, так и естественный интеллект пользователя. Но в последнее время наметилась тенденция применения этого термина к искусственным интеллектуальным системам независимо от участия в них человеческого интеллекта. Обычно под гибридными экспертными системами понимаются экспертные системы, в которых реализуются разные парадигмы (методы, модели) представления и интерпретации знаний, а также подсистема взаимодействия с внешним миром не сводится только к пользовательскому интерфейсу.

В настоящее время существует большое разнообразие методов представления знаний, которые можно разделить на пять групп: логические, продукционные, фреймовые, семантические сети и нейронные сети.

Методы обработки (интерпретации знаний) обычно трудно (а иногда невозможно) отделить от их представления и поэтому в дальнейшем будем говорить о методах представления и обработки знаний.

Каждая из перечисленных групп имеет свои преимущества, недостатки, условия и цели применимости.

Логические методы представления знаний характеризуются хорошим математическим обоснованием. Цель их использования – дать базис для построения других методов представления знаний или для реализации языков программирования искусственного интеллекта. Особое место среди них занимают методы представления нечетких знаний: нечеткая логика, лингвистические переменные и т.п.

Продукционные методы дают возможность создавать и визуализировать базу знаний в привычной для человека нотации «ЕСЛИ ..., ТО ...». С другой стороны, они базируются на хорошо обоснованных логических методах доказательства и в то же время дают возможность достаточно вольно интерпретировать правила в зависимости от особенностей решаемых задач.

Семантические сети ориентированы на визуализацию знаний в виде графов. Они появились раньше фреймов как средство описания смысла, заключенного в предложениях естественного языка, и концепцию фреймов можно рассматривать как попытку

структурировать семантические сети и дать им лучшую обозримость путем комбинации текстового и графического представления информации.

Нейронные сети до недавнего времени рассматривались отдельно от всех других вышеперечисленных методов (вне инженерии знаний). Это связано с тем, что в них изначально речь шла об обработке сигналов, а не каким-либо образом формализованных данных или знаний. Сейчас, когда нейронные сети все больше применяются для обработки текстовой информации и извлечения знаний из данных и наметилась тенденция использовать нейронные сети как основу построения экспертных систем, их можно выделить в отдельную группу методов представления знаний. Цель применения нейронных сетей как метода представления и обработки знаний – дать возможность наиболее естественным образом представлять нечеткие знания, реализовать процесс обучения на примерах на основе ассоциативного запоминания/вспоминания.

В последнее десятилетие появились новые парадигмы представления знаний, такие как онтологии и интеллектуальные агенты.

Онтологии служат для структуризации больших баз знаний, построенных с использованием других методов представления (фреймов, правил, семантических сетей) и являются промежуточными между понятиями базы знаний (в целом) и единицами знаний (фреймами, узлами семантической сети, отношениями и т.п.).

Интеллектуальные агенты служат для той же цели, что и онтологии. Только их применение направлено на декомпозицию не только базы знаний, но интеллектуальной системы в целом как сложной программной или программно-аппаратной системы для обеспечения возможности построения распределенных интеллектуальных систем.

В рамках гибридных экспертных систем можно использовать разные комбинации методов представления знаний. В экспертных системах и инструментальных средствах для построения экспертных систем наиболее часто применяются комбинации правил-продукций с фреймами. Во всех методах представления из вышеперечисленных (кроме нейронных сетей) реализуется в том или ином виде логический вывод (или, другими словами, моделируется вербальное или логическое мышление). В нейронных сетях реализуется ассоциативная обработка информации (или моделируется ассоциативное мышление).

База правил, состоящая из набора нечетких правил представляет модель агента и имеет следующий вид:

$$R_k = \text{ЕСЛИ } x_1 \text{ есть } A_{k1} \text{ и } x_2 \text{ есть } A_{k2}, \dots, x_n \text{ есть } A_{kn} \\ \text{Тогда } y \text{ есть } B_k, k = \overline{1, m}$$

где $x_i, i = \overline{1, n}$ входные переменные k -го агента, y - его выход, A_{ki} и B_k - нечеткие множества, описывающие лингвистические термы входных и выходных переменных агента.

Основная идея предложенной многоагентной системы основана на разделении всей системы на согласованно действующие, автономные интеллектуальные агенты. Эти агенты конкурируют и сотрудничают друг с другом для того, чтобы найти полное решение глобальной проблемы и осуществить синтез отдельных решений общей проблемы в итоговое решение.

Предложенная многоагентная распределенная интеллектуальная система состоит из агентов, действующих на основе знаний. Входная информация для всех пяти агентов представлена нечеткими переменными: \tilde{x}_1, \tilde{x}_2 и \tilde{x}_3 . Используя правила нечеткого вывода, каждый агент генерирует свои выходные решения. Нечеткие правила базы знаний каждого агента имеют следующий вид:

Для первого агента:

ЕСЛИ \tilde{x}_1 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_2 НИЗКАЯ и \tilde{x}_3 СРЕДНЯЯ, ТО
у ВЫСОКАЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 НИЗКАЯ и \tilde{x}_2 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_3 СРЕДНЯЯ, ТО
у СРЕДНЯЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_2 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_3 СРЕДНЯЯ, ТО
у ВЫСОКАЯ

Для второго агента:

ЕСЛИ \tilde{x}_1 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_2 НИЗКАЯ и \tilde{x}_3 НИЗКАЯ, ТО
у ВЫСОКАЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 НИЗКАЯ и \tilde{x}_2 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_3 НИЗКАЯ, ТО
Цена СРЕДНЯЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_2 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_3 НИЗКАЯ, ТО
у ВЫСОКАЯ

Для третьего агента:

ЕСЛИ \tilde{x}_1 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_2 НИЗКАЯ и \tilde{x}_3 ВЫСОКАЯ, ТО
у НИЗКАЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 НИЗКАЯ и \tilde{x}_2 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_3 ВЫСОКАЯ, ТО
у НИЗКАЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_2 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_3 ВЫСОКАЯ, ТО
у НИЗКАЯ

Для четвертого агента:

ЕСЛИ \tilde{x}_1 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_2 НИЗКАЯ и \tilde{x}_3 НИЗКАЯ, ТО
у ВЫСОКАЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 НИЗКАЯ и \tilde{x}_2 ВЫСОКАЯ и \tilde{x}_3 НИЗКАЯ, ТО
у НИЗКАЯ

ЕСЛИ \tilde{x}_1 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_2 СРЕДНЯЯ и \tilde{x}_3 НИЗКАЯ, ТО
у СРЕДНЯЯ

В данной работе были исследованы две концепции создания многоагентной системы: классическая, в которой основная идея заключается в разделении функций, полномочий и механизмов регулирования центра между локальными агентами; и альтернативная, в которой соглашение достигается через кооперацию и соперничество среди агентов. В обоих случаях было предложено скоординированное принятие оптимальных решений.

Использованная литература

1. Д.Рутковская, М.Пилинский, Л.Рутковский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Горячая линия-Телеком, Москва, 2006.
2. R.A.Aliev, B.Fazlollahi, R.R.Aliev. Soft Computing and its Applications in Business and Economics. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004.
2. J. Lu, G. Zhang, D. Ruan, F. Wu. "Multi-Objective Group Decision Making. Methods, Software and Applications with Fuzzy set techniques". Imperial College Press. London 2007, p.390.

MA'LUMOTLAR TAHLILIDA INFORMATIV BELGILARNI TANLAB OLISH UCHUN GENETIK ALGORITM

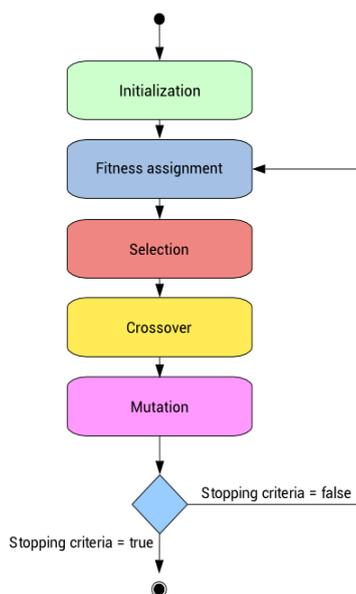
Boboyev L.B., Xasanov U.A.(TATU)

Informativ belgilarni tanlab olish bu bashorat modeli uchun muvofiq bo'lgan o'zgaruvchilarni topish jarayonidir. Bu usullardan bashorat modeli aniqligini ta'minlashda muhim bo'lmagan yoki kerak bo'lmagan informativ belgilarni aniqlash va o'chirib tashlashda foydalaniladi.

Belgilarning turli kombinatsiyasi 2^N bo'ladi, bu yerda N – belgilar soni. Bu jarayon juda ko'p hisoblash ishini talab qiladi, agar belgilar soni katta bo'lsa hisoblashni amalga oshirib bo'lmaydi. Shu sababli biz informativ belgilarni tanlashda intellektual metodlarga ehtiyoj sezamiz.

Informativ belgilarni tanlashning ilg'or algoritmlaridan biri bu genetik algoritmdir. Ushbu tezisda bashorat modeli ishlash tezligini oshirish uchun muhim belgilarni tanlash orqali optimallashtirishda genetik algoritmni qanday qilib qo'llanilishini ko'rsatamiz.

Bizning holatimizda *population* dagi har bir *individual* bashorat modelini ko'rsatadi. Genlar soni ma'lumotlar to'plamidagi belgilarning umumiy soniga teng. Bu yerda genlar binar qiymatda bo'ladi va bashorat modelidagi muhim belgilarga kirish yoki kirmasligini ko'rsatadi. Individuallar soni yoki *population* o'lchami har bir ilova uchun tanlanishi kerak. Odatda bu $10N$ qilib o'rnatiladi, N belgilar soni.

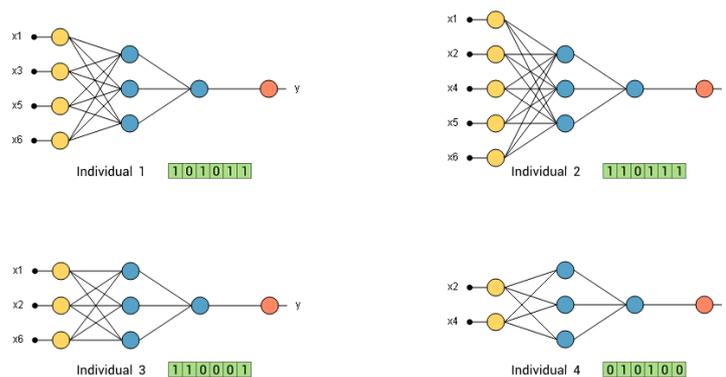


Quyida genetik algoritmda foydalaniladigan operatorlar va unga mos parametrlar batafsil tasvirlanadi.

1. Initialization(boshlash)

Birinchi qadam *population* da individuallarni yaratish va boshlash. Individuallarning genlarning boshlang'ich qiymati odatda tasodifiy beriladi.

Bu operatorni tushunish uchun faraz qiling bashorat modeli 6 ta belgilar bilan neyron to'ri orqali ko'rsatilyapti. Agar biz 4 individuallardan *population* generatsiya qilsak, shunda 4 ta tasodifiy belgili neyron to'rlariga ega bo'lamiz. Keyingi rasmda ushbu *population* ko'rsatiladi.



Ko'rib turganimizdek har bir individual 6 ta binar genlar orqali ko'rsatilgan. Har bir pozitiv genga mos bo'lgan belgi modelga olinadi.

2. Fitness assignment(moslikni belgilash)

Biz populationni generatsiya qilib oldik endi har bir individual uchun moslikni belgilashimiz zarur. Moslikni hisoblash uchun o'qitish ma'lumotlari bilan bashorat modelini o'qitishimiz kerak va tanlangan ma'lumot bilan ularning tanlash xatoligini hisoblab borishimiz kerak. Shubhasiz yuqori xatolik kam darajada moslikni anglatadi.

Moslik qiymati har bir individual uchun Rank based metodi quyidagicha belgilanadi:

$$\varphi(i) = k \cdot R(i) \quad i = 1, \dots, N$$

	Tanlash xatoligi	Reyting	Moslik
Individual 1	0.9	1	1.5
Individual 2	0.6	3	4.5
Individual 3	0.7	2	3
Individual 4	0.5	4	6

3. Selection(tanlash)

Moslikni aniqlash bajarilganidan so'ng keyingi generatsiya uchun individuallar tanlanadi. Muhitga mos individuallar jonini saqlab qoladi. Shu sababli tanlash operatori individuallarni ularning moslik darajasiga ko'ra tanlaydi. Tanlangan individuallar soni N/2, bu yerda N population o'lchami.

4. Crossover(kesib o'tish)

Populationning yarmi tanlash operatori bilan tanlangandan so'ng crossover operatori tanlangan individuallarni qayta kombinatsiya qilish orqali yangi populationni generatsiya qiladi.

Individual 3 1 1 0 0 0 1

Individual 4 0 1 0 1 0 0

Offspring 1 0 1 0 1 0 1

Offspring 2 1 1 0 1 0 1

Offspring 3 0 1 0 1 0 1

Offspring 4 1 1 0 0 0 0

5. Mutation(o'zgarish)

Crossover operatori otasiga o'xshash bo'lgan bolalarni generatsiya qiladi. Bu yangi avlod kam darajada xilma-xil bo'lishi mumkin. Mutation operatori bolalardagi xususiyatlarni o'zgartirish orqali ushbu muammoni yechadi.

Offspring1: Original 0 1 0 1 0 1

Offspring1: Mutated 0 1 0 0 0 0

Ko'rib turganingizdek belgilarni tanlab olish bashorat tahlilida judayam muhim bo'lib bormoqda. Haqiqatdan ham ko'pgina ma'lumotlar to'plami bir nechta belgilardan tashkil topgan bo'ladi, shuning uchun biz ularning eng yaxshilarini tanlashimiz kerak. Bu amalga oshiruvchi ilg'or metodlaridan biri bu genetik algoritmdir.

DIFFERENSIAL TENGLAMAGA QO'YILGAN KOSHI MASALASINING ANIQ VA TAQRIBIY YECHIMLARINI MATCAD TIZIMIDA TAQQOSLASH

*Sh.Z. Allamuratov (TATU NF, f.-m.f.n., katta o'qituvchisi),
G.N. Ziyaxanova (TATU, talaba)*

Mayli quydagi differentsial tenglama

$$\frac{dx}{dt} = f(x, u, t), \quad x \in R^n, \quad u \in R^m, \quad t \in [0, t], \quad (1)$$

$$x(0) = x^0$$

boshlang'ich shartta berilgan bolsin. Koshi masalasi echimining bor bo'lishi haqidagi teorema quydagi iteratsion jarayonning yaqinlashuvchiligiga asoslangan, u (1) tenglamani integrallash asosida olingan.

$$x(t)_{k+1} = x(0) + \int_0^t f(x(\tau)_k, u(\tau)) d\tau, \quad x(0) = x^0, \quad k = 0, 1, \dots \quad (2)$$

Bu jarayon yuqoridagi shartlarda yaqinlashuvchi bvladi va oddiy differentsial tenglamani integrallash usuli Pika usuli dep ataladi.

Quydag chiziqli tenglamaga qoyilgan Koshi masalasini aniq va taqribiy echamiz.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = t^2 - x^2, \\ x(0) = 0. \end{cases}$$

Echimi: Tenglamaning aniq echimi erikli doimiyni variyatsiyalash yoki Lagranj usulidan foydalanib echiladi. Uning uchun dastlab $\frac{dx}{dt} + x^2 = 0$, birjinsli tenglama echimi topiladi. Birjinsli tenglama echimi $x = c(t)e^{-\int p(t)dt}$, kurinishda qidiriladi, bunda $s(t)$ –topish kerak bvlgan t-ning uzluksiz funktsiyasi va $p(t) = 1$, $q(t) = t^2$.

Umumiy echim $x = e^{-\int p(t)dt} \left(C + \int q(t)e^{\int p(t)dt} dt \right)$, formulasidan foydalansak

$$x = e^{-t} \left(C + \int t^2 e^t dt \right) = \left| \begin{array}{ll} u = t^2 & du = 2t dt \\ dv = e^t dt & v = e^t \end{array} \right| =$$

$$= e^{-t} \left(C + t^2 e^t - 2 \int t e^t dt \right) = \left| \begin{array}{ll} u = t & du = dt \\ dv = e^t dt & v = e^t \end{array} \right| =$$

$$= e^{-t} \left(C + t^2 e^t - 2t e^t + 2e^t \right) = C e^{-t} + t^2 - 2t + 2,$$

$$x(0)=0; \quad 0=C+2 \Rightarrow C= -2.$$

Аниқ echim $x = -2e^{-t} + t^2 - 2t + 2$, kurinishida bo'ladi.

MathCad tizimidagi dasturi quydagicha. Bu erda aniq echim bilan taqribiy yechimlar taqqoslangan.

$$x_n := 0 \quad f(x, t) := t^2 - x^2 \quad x_0 := 0$$

$$x_1(t) := x_n + \int_0^t f(x_0, \tau) d\tau \rightarrow \frac{1}{3} \cdot t^3$$

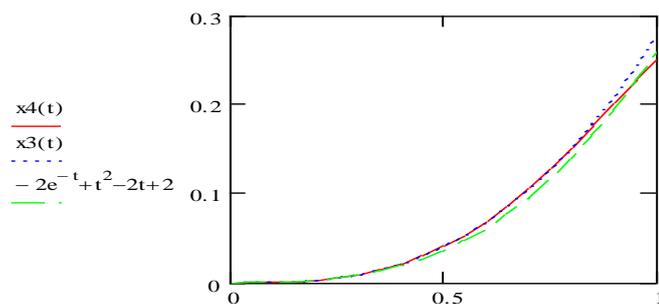
$$x_2(t) := x_n + \int_0^t f(x_1(t), \tau) d\tau \rightarrow \frac{1}{3} \cdot t^3 - \frac{1}{9} \cdot t^7$$

$$x_3(t) := x_n + \int_0^t f(x_2(t), \tau) d\tau \rightarrow \frac{1}{3} \cdot t^3 - \frac{1}{9} \cdot t^7 + \frac{2}{27} \cdot t^{11} - \frac{1}{81} \cdot t^{15}$$

$$x_4(t) := x_n + \int_0^t f(x_3(t), \tau) d\tau \rightarrow \frac{1}{3} \cdot t^3 - \frac{1}{9} \cdot t^7 + \frac{2}{27} \cdot t^{11} - \frac{5}{81} \cdot t^{15} + \frac{2}{81} \cdot t^{19} - \frac{2}{243} \cdot t^{23} + \frac{4}{2187} \cdot t^{27} - \frac{1}{6561} \cdot t^3$$

$$t := 0, 0.05.. 1$$

$x_4(t) =$	$x_3(t) =$	$-2e^{-t} + t^2 - 2t + 2 =$
0	0	0
$4.167 \cdot 10^{-5}$	$4.167 \cdot 10^{-5}$	$4.115 \cdot 10^{-5}$
$3.333 \cdot 10^{-4}$	$3.333 \cdot 10^{-4}$	$3.252 \cdot 10^{-4}$
$1.125 \cdot 10^{-3}$	$1.125 \cdot 10^{-3}$	$1.084 \cdot 10^{-3}$
$2.665 \cdot 10^{-3}$	$2.665 \cdot 10^{-3}$	$2.538 \cdot 10^{-3}$
$5.202 \cdot 10^{-3}$	$5.202 \cdot 10^{-3}$	$4.898 \cdot 10^{-3}$
$8.976 \cdot 10^{-3}$	$8.976 \cdot 10^{-3}$	$8.364 \cdot 10^{-3}$
0.014	0.014	0.013
0.021	0.021	0.019
0.03	0.03	0.027
0.041	0.041	0.037
0.054	0.054	0.049
0.069	0.069	0.062
0.087	0.087	0.078
0.106	0.107	0.097
0.128	0.129	0.118



ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ JAVA ДЛЯ СИСТЕМ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ПАМЯТЬЮ

*М.Ю.Доцанова (ТАТУ, старший преподаватель),
Ж.К.Саттаров (ТАТУ, студент)*

Цель настоящей работы состоит в исследовании возможностей включения в стандартную среду языка программирования Java средств, поддерживающих разработку параллельных программ в рамках модели SPMD для параллельных вычислительных систем с распределенной памятью. При этом имеется в виду два класса таких систем:

многопроцессорные параллельные компьютеры с распределенной памятью; локальные сети рабочих станций.

Многопроцессорные параллельные компьютеры с распределенной памятью обычно состоят из нескольких десятков (а иногда и сотен) процессоров (узлов), объединенных в сеть быстрыми коммутирующими устройствами. Примером такой вычислительной системы может служить компьютер FatNode фирмы SUN, содержащий 64 узла UltraSparc. Быстрые системы коммутации, применяемые для объединения компьютеров в локальную сеть, позволяют, объединяя несколько FatNode, получать системы с большим числом узлов.

Локальные сети рабочих станций представляют особый класс вычислительных систем с распределенной памятью. В отличие от распределенных компьютеров, сети рабочих станций, как правило, неоднородны, т.е. содержат компьютеры различных типов и с разной производительностью, а это приводит к дополнительным накладным расходам, которые не только замедляют выполнение параллельной программы, но и влияют на такие существенные ее свойства, как масштабируемость. Поэтому параллельные программы, отлаженные на сети рабочих станций, вообще говоря, не будут сохранять своих свойств при переносе на параллельный компьютер.

В модели SPMD (Single Program, Multiple Data) параллельная программа рассматривается как набор функционально одинаковых компонент (последовательных программ). Каждая компонента выполняется независимо на отдельном процессоре параллельной вычислительной системы, обрабатывая ту часть распределенных данных, которая попала на этот процессор. Если при этом требуются данные с других процессоров, то они пересылаются по сети. Модель SPMD используется во многих современных системах параллельного программирования.

Язык программирования Java, впервые опубликованный в 1995 году фирмой SUN, быстро завоевал популярность и стал одним из наиболее распространенных языков программирования. Это объясняется не только тем, что фирма SUN затратила огромные средства на внедрение Java, но и многими достоинствами языка Java и его окружения. Отметим наиболее существенные из них:

1. Полная переносимость программ – программа на языке Java работает на любой программно-аппаратной платформе, поддерживающей среду Java, не требуя каких-либо модификаций или преобразований. Это свойство позволяет избежать процесса установки программы на конкретную платформу для оценочного запуска. Как следствие, при распределенном и параллельном программировании снимаются проблемы неоднородности вычислительной среды, требующие достаточно больших накладных расходов во время выполнения.

2. Простота объектной модели, реализованной в системе Java, позволяет легко разбираться в исходной программе, облегчает внесение в нее изменений и дополнений во время отладки и сопровождения, упрощает документирование программы. При этом система программирования Java отвечает всем требованиям к современным системам программирования: наличие механизма исключительных ситуаций, поддержка легковесных процессов (тредов), потоковый ввод/вывод, поддержка средств сетевого программирования (библиотека сокетов), графический интерфейс пользователя, системы обеспечения безопасности при пересылке данных и байт-кода по сети и т.д.

3. Детерминированность получаемого кода – свойство языка, не позволяющее программисту написать программу, в которой возможны несанкционированные действия, такие как обращение к объектам с помощью "висячих" указателей или преобразование случайного участка памяти в экземпляр объекта в результате ошибки в адресной арифметике.

Переносимость программы на Java позволяет пользователю получать исходный код (или байт-код) программы и использовать его на своей платформе без каких бы то ни было доработок.

Введение в среду Java возможности организации параллельных вычислений позволит разрабатывать параллельные программы, переносимые на различные параллельные платформы. Это существенно упростит распространение параллельных программ. Отметим также, что средства написания параллельных программ на Java дадут возможность пользователям, ранее не имевшим доступа к параллельным вычислительным ресурсам, использовать параллельные высокопроизводительные вычислительные комплексы, доступные через Internet.

Такая организация доступа к параллельным вычислительным ресурсам позволит эффективно выполнять разовые научные или инженерные расчеты, требующие большого объема вычислений, без необходимости установки специального программного обеспечения и без дополнительной компиляции исходной программы для конкретной параллельной архитектуры. Однако существуют обстоятельства, препятствующие использованию среды языка Java для разработки параллельных программ. Они связаны со следующими особенностями системы программирования Java:

1. Java – интерпретируемый язык: объектным кодом системы программирования Java является не код процессора, на котором выполняется Java-программа, а байт-код (JavaBC), язык интерпретатора Java-программ (JavaVM). Интерпретация байт-кода, естественно, требует дополнительных накладных расходов и приводит к замедлению выполнения Java-программ. Разработчики системы Java утверждают, что накладные расходы, связанные с интерпретацией, приводят к замедлению в 2 – 2,5 раза, однако на практике было выяснено, что замедление может быть и более существенным (до 10 раз).

2. В системе Java запрещены какие бы то ни было изменения и расширения. Запрещено вводить новые конструкции в язык Java и в JavaBC, запрещено менять JavaVM, запрещено использовать препроцессоры. Единственным разрешенным способом расширять язык Java является разработка новых классов и библиотек классов.

Запрещение любых способов внесения изменений в язык Java или в его интерпретатор, что дало бы возможность обойти ограничения, следует рассматривать как цену, которую необходимо платить за удобство программирование на Java, за надежность и переносимость Java-программ, за возможность их выполнения в произвольной компьютерной сети.

В настоящее время работы по организации параллельных вычислений на Java вызывают большой интерес среди различных групп, работающих над созданием систем параллельного программирования.

Параллельное программирование в модели SPMD не требует специальных языковых средств для описания параллельной программы, так как такие средства дают лишь одну дополнительную возможность – более простые системные способы описания распределения данных между процессорами вычислительной сети и, как следствие этого, автоматическую генерацию операторов обмена данными между процессорами сети. Как оказалось, эта возможность не привлекает прикладных программистов, так как она лишает их средств оптимизации приложений по обмену данными, т.е. не позволяет выразить наиболее важные аспекты многих прикладных параллельных алгоритмов. Прикладные программы, в которых применение системных способов распределения данных оправдано, составляют лишь узкий класс. В других приложениях удобны другие, менее общие, способы распределения данных. Следовательно, язык для описания параллельных вычислений должен допускать много различных способов распределения данных между процессорами. Наиболее просто это можно реализовать в объектно-ориентированном языке. Конечно, требования высокого быстродействия вынуждают брать в качестве

базового объектно-ориентированного языка такой язык как C++, позволяющий писать программы с высоким быстродействием, но, к сожалению, C++ не является строго объектно-ориентированным языком, что затрудняет его использование в качестве базы для изучения особенностей объектно-ориентированного параллельного программирования. Поэтому в данной работе, которая имеет не прикладную, а исследовательскую направленность, в качестве базового языка был взят менее эффективный, но более строгий объектно-ориентированный язык Java.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ И ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*М.Ю.Доцанова (ТАТУ, старший преподаватель),
Ж.В.Мирзаев (ТАТУ, студент)*

Отраслевые и международные стандарты в сфере информационных технологий являются суммой опыта, накопленного экспертами в инженерии программного обеспечения (ПО) на основе огромного количества проектов. Большая часть стандартов создавалась как набор критериев для отбора поставщиков программного обеспечения и эту задачу они решают достаточно успешно. Стандарты содержат описание выработанных на основе реальных проектов подходов к построению сложных программных систем.

Термином жизненный цикл (ЖЦ) принято называть совокупность процессов и этапов развития организмов живой природы, технических систем, продуктов производства от моментов зарождения или появления потребности их создания и использования до прекращения функционирования или применения.

Типовая модель процессов жизненного цикла сложной системы начинается с концепции идеи системы или потребности в ней, охватывает проектирование, разработку, применение и сопровождение системы и заканчивается снятием системы с эксплуатации. Программные средства служат для выполнения определенных функций систем на компьютерах. Модель жизненного цикла системы обычно разделяют на последовательные периоды реализации: стадии или этапы. Каждый подобный период включает основные реализуемые в нем процессы, работы и задачи.

Программные системы практически всегда уникальны и общую структуру жизненного цикла ПО определить довольно сложно, поскольку она существенно зависит от целей, для которых это ПО разрабатывается, и от решаемых им задач. Структура жизненного цикла будет разной у системы управления промышленной базой данных (СУБД) и у комплексной системы автоматизации предприятия. Тем не менее определяют основные элементы структуры жизненного цикла ПО в виде модели жизненного цикла. Структурная модель жизненного цикла ПО описывает фазы разработки, связь между ними и последовательность их выполнения. В каждом конкретном проекте по разработке программного обеспечения на этапе планирования определяется конкретная модель жизненного цикла ПО, которая зависит от вида программного обеспечения, его назначения, условий применения и многих других факторов. На основе рекомендаций международных стандартов определяются более конкретные процессы разработки ПО.

Современные стандарты не предписывают четких и однозначных схем построения структуры жизненного цикла ПО. Это сделано намеренно, поскольку достаточно жесткие схемы препятствуют использованию более прогрессивных технологий разработки, которых в последнее десятилетие появилось достаточно много и которые продолжают интенсивно наращиваться и развиваться. Международные стандарты максимально общим образом определяют некоторый набор видов деятельности, из которых должен состоять

процесс разработки, и на этих видах деятельности, выделяя их элементы, вводят ту или иную структуру жизненного цикла ПО.

Ниже представлен неполный перечень стандартов, которые дают общее представление о структуре жизненного цикла ПО и его основных процессах.

- ISO/IEC 12207:2008 System and software engineering – Software life cycle processes. Стандарт определяет общую структуру жизненного цикла ПО в виде трехуровневой модели, элементами которой являются процессы, виды деятельности, задачи.

- ISO/IEC 15288:2008 System and software engineering – System life cycle processes. Стандарт нацелен на рассмотрение программно-аппаратной системы в целом.

Эффективность разработки ПО в целом зависит от точности и корректности формулировки требований к программному продукту. Правила работы с требованиями к ПО и более общими системными требованиями к программно-аппаратной системе в целом определяются следующими двумя стандартами IEEE:

- IEEE 830-1998 Recommended practice for software requirements specifications. Описывает структуру документов для фиксации требований к ПО, определяет характеристики, которыми должен обладать правильно составленный набор требований.

- IEEE 1233-1998 Guide for developing system requirements specifications. Описывает правила построения требований для программно-аппаратных систем в целом, определяет необходимые свойства и атрибуты набора требований.

Одним из важнейших этапов в разработке программного обеспечения является процесс проектирования архитектуры ПО. Архитектура определяет большинство характеристик качества ПО в целом и служит основным средством общения между разработчиками, а также между разработчиками и всеми остальными лицами, заинтересованными в данном ПО. Ряд стандартов регламентируют описание архитектуры, которое, в свою очередь, является основной составляющей проектной документации на программное обеспечение.

- IEEE 1016-1998 Recommended Practice for Software Design Descriptions. Стандарт делает акцент на принципах построения архитектуры, а не на наборе структур, которые лежат в ее основе.

- ISO/IEC 42010 IEEE Std 1471-2000 System and software engineering – Стандарт рекомендует для каждого представления фиксировать отраженные в нем взгляды и интересы, причины, обуславливающие необходимость такого рассмотрения системы, несоответствия между элементами одного представления или между различными представлениями, а также различную служебную информацию.

Понятие качественного ПО соответствует представлению о том, что программа достаточно успешно справляется со всеми возложенными на нее задачами и не приносит проблем ни конечным пользователям, ни службе поддержки, ни специалистам по продажам. На создание качественного ПО существенное влияние оказывает качество технологических процессов его разработки. Общие принципы обеспечения качества процессов производства во всех отраслях экономики регулируются набором стандартов серии ISO 9000. Качество программного обеспечения регламентируется группой стандартов ISO 9126. В стандартах качество ПО определено в виде всей совокупности характеристик, позволяющих удовлетворить потребности всех заинтересованных лиц. При рассмотрении качества ПО различаются понятия внутреннего качества, связанного с характеристиками самого ПО, без учета его поведения, внешнего качества, характеризующего ПО с точки зрения его поведения в системе, и качество ПО при использовании в различных сценариях работы.

Стандарт ISO 9126 предлагает использовать для описания качества ПО многоуровневую модель показателей качества. На верхнем уровне выделено 6 основных характеристик качества ПО. Каждая характеристика описывается при помощи набора

атрибутов, позволяющих оценить эту характеристику. В зависимости от назначения программного обеспечения перечень показателей качества может быть расширен или сужен в рамках проекта по разработке конкретного ПО.

Процедура контроля качества предназначена для того, чтобы убедиться, что определенные характеристики качества ПО достигнуты. Для оценки многих атрибутов качества не существует более эффективных способов, чем тестирование. Тестирование – наиболее широко применяемый метод контроля качества. Тестировать можно соблюдение любых требований, соответствие которым выявляется во время работы ПО. Организация тестирования ПО регламентируется следующими стандартами:

- ISO/IEC 25051:2006 Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Определяет требования качества к программным продуктам и к документации по тестированию.

- IEEE 829-1998 Standard for Software Test Documentation. Описывает базовый набор документов для тестирования программного обеспечения. Стандарт также определяет форму и содержание тестовых документов.

Процессу оценки характеристик качества готовых программных средств и их компонентов (программных продуктов) на различных этапах жизненного цикла посвящен международный стандарт ISO 14598, состоящий из шести частей.

В каждом конкретном проекте по разработке программного обеспечения на этапе планирования на основе рекомендаций международных стандартов определяется конкретная модель жизненного цикла ПО. Выбор неоптимальной модели жизненного цикла может привести к привлечению дополнительных ресурсов, возникновению непредвиденных ситуаций, срыву сроков поставок и созданию неконкурентоспособного программного обеспечения низкого качества.

НОРАВШАН ТЎПЛАМЛАР НАЗАРИЯСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ҚЎЛЛАНИЛГАН БАҲОЛАРНИ ҲИСОБЛАШГА АСОСЛАНГАН АЛГОРИТМЛАР ТАВСИФИ

Минглиқулов З.Б., (ТАТУ, АТДТ кафедраси мудири)

Ҳамроев А.Ш. (ТАТУ, АТДТ кафедраси катта ўқитувчиси)

Норавшан тўпламлар назарияси (НТН) ёрдамида аниқ бўлмаган ва кўп қийматли тушунчаларни формал аниқлаш мумкин. Уларга “юқори температура”, “катта шаҳар” каби ёки “кўп”, “кам”, “оғир”, “ўртача”, “енгил” каби математик тилда ифодалаш қийин бўлган сифатий қийматларни мисол сифатида келтириш мумкин, шунингек НТНда уларни лингвистик термлар деб ҳам юритилади. Норавшан тўпламларни шакллантириш учун уларнинг муҳокама соҳасини (universe of discourse) аниқлаш зарур. Амалий масалаларда норавшан тўпламларнинг муҳокама соҳасини аниқлаш масаласи – бу уларни компьютер тушунадиган сонли кўринишга ўтказишдир.

НТНда объектларни тавсифлашда норавшан белгилар ва лингвистик белгилар тушунчалари келтирилади [1].

Лингвистик белги $\langle b, B, X, G, M \rangle$ тўплами орқали аниқланади. Бу ерда b – лингвистик белгининг номи; B – лингвистик белгининг қийматлари тўплами (терм-тўплам) бўлиб, улар ҳар бирининг муҳокама соҳаси X тўпламга тегишли бўладиган норавшан белгилар номларини ўзида акс эттиради; G – B терм-тўплам элементларига таъсир қилувчи синтактик процедура бўлиб, янги термларни (қийматларни) генерациялайди; M – G процедураси орқали олинган ҳар бир янги лингвистик белгини

норавшан белгига ўтказувчи, яъни мос норавшан тўпламни шакллантирувчи семантик процедура ҳисобланади.

Ўқув танланмада белгининг қабул қилиши мумкин бўлган қийматлари бўйича тегишлилик функцияларининг кўринишлари турлича бўлади. Қуйида тегишлилик функцияларининг баъзи кўринишлари келтирилади. Айрим иловаларда тегишлилик функциясининг стандарт шаклларидадан фойдаланилган.

Норавшан мантиқий хулоса деб норавшан амаллар ва норавшан базадан фойдаланиш асосида кирувчи жорий қийматларига тўғри келувчи норавшан тўпلام кўринишидаги хулосани олишга айтилади. Норавшан мантиқий хулоса асосини Заденинг композицион қоидаси ташкил этади [1].

Экспертнинг билими $B \rightarrow K_u$ фикр ва хулосанинг норавшан сабабли муносабатини акс эттиради. Шунинг учун уни норавшан муносабат деб аташ мумкин ва у R орқали белгиланади: $R = B \rightarrow K_u$, бу ерда “ \rightarrow ” норавшан импликация дейилади.

Норавшан тўпلامлар алгебрасида импликация амали ҳам композиция амали сингари турли кўринишларда амалга оширилади. Аммо ҳар қандай умумий мантиқий хулоса қоидадагидек қуйидаги 4 босқичда амалга оширилади:

1. Норавшанликнинг киритилиши (фаззификация). кирувчи маълумотлар учун аниқланган тегишлилик функцияси уларнинг аниқ қийматларига ҳар бир қоидадаги ҳар бир шартнинг ҳаққонийлик даражасини ҳисоблашда қўлланилади.

2. Мантиқий хулоса. Ҳар бир қоидадаги ҳар бир шартнинг ҳаққонийлик даражаси учун ҳисобланган қиймат ҳар бир қоиданинг якуний хулосасини аниқлашга қўлланилади. Одатда, мантиқий хулоса қоидалари сифатида фақатгина \min (минимум) ёки prod (кўпайтма) амалларидан фойдаланилади.

3. Композиция. Ҳар бир чиқувчи маълумот учун тайинланган барча норавшан тўпلامлар қоидалари битта норавшан қисм тўпلامни шакллантириш учун биргаликда умумлаштирилади.

4. Дефаззификация (равшанликка келтириш). Бу босқич норавшан хулосаларни равшан сонга акслантириш жоиз бўлганда фойдаланилади.

Баҳоларни ҳисоблаш алгоритмлари (БҲА) [2] босқичларида норавшан тўпلامлар назариясининг μ тегишлилик функцияси ҳамда норавшан мантиқий хулоса элементларини қўллаш орқали ушбу синф алгоритмларини модификацияланади. БҲАнинг классик кўринишига асосланиб, унинг янги модели ишлаб чиқилади.

Норавшан белгилар иштирок этадиган ихтиёрий қоидалар базаси жадвалини стандарт ўқув танланма кўринишига келтириш мумкин. Қоидалар базаси кўринишда шакллантирилган жадвал маълумотлари асосида таснифлаш масаласини ечиш учун БҲА босқичлари қуйидагича ишлаб чиқилди.

1. Норавшан мантиқий қоидали ўқув танланмани фаззификация ва дефаззификация амаллари ёрдамида шакллантириш;

2. Таянч тўпلامлар тизимини шакллантириш;

3. Норавшан белгиларни қиёслашда норавшан бўсағавий параметрларни аниқлаш;

4. Яқинлик функцияси;

5. Фиксирланган таянч тўпلامнинг қаторлари бўйича баҳоларни ҳисоблаш;

6. Фиксирланган таянч тўпلام бўйича синф учун баҳоларини ҳисоблаш;

7. Таянч тўпلامлар тизимлари бўйича K_u синфнинг баҳоси;

8. A алгоритм учун ҳал қилувчи қоида.

Таснифлаш масаласини ечиш учун юқорида келтирилган БҲАнинг 6 босқичдан 8 босқичли модификацияланган моделига тегишлилик функцияларининг қўллаш орқали ўзгартирилган ишланмаси таркиби келтирилди.

Адабиётлар

- [1] Zadeh L. A. Fuzzy Sets, Information and Control, 1965, vol. 8. Pp. 338-353.
[2] Журавлев Ю.И., Камилов М.М., Туляганов Ш.Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. –Ташкент: Фан, 1974. –124 с.

ГРУППА СИММЕТРИЙ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Нарманов О.А. (Центр разработки программных продуктов и аппаратно-программных комплексов при ТУИТ)

Пусть нам дано дифференциальное уравнение порядка m

$$\Delta(x, u^{(m)}) = 0 \quad (1)$$

от n независимых $x = (x^1, x^2, \dots, x^n)$ и q зависимых переменных $u = (u^1, u^2, \dots, u^q)$, содержащее производные от u по x до порядка m .

Определение. Группа G преобразований, действующая на открытом подмножестве M пространства независимых и зависимых переменных дифференциального уравнения называется *группой симметрий* уравнения (1), если для каждого решения $u = f(x)$ уравнения (1) и для $g \in G$ такого, что определено $g \circ f$, то функция $\tilde{u} = g \circ f$ также является решением уравнения.

Для уравнения теплопроводности $u_t = u_{xx}$ группа сдвигов

$$(x, t, u) \rightarrow (x + as, t + bs, u), s \in R$$

является группой симметрий, поскольку если функция $u = f(x)$ является решением, то функция $u = f(x - as, t - bs)$ также является решением уравнения теплопроводности.

Одним из преимуществ знания группы симметрий дифференциальных уравнений состоит в том, что если нам известно решение $u = f(x)$, то в соответствии с определением $\tilde{u} = g \circ f$ тоже решение для любого элемента g группы G , так что у нас есть возможность построить целое семейство решений, подвергая известное решение действию всевозможных элементов группы. Для этого «продолжим» основное пространство, представляющее независимые и зависимые переменные, до пространства, представляющего также все различные частные производные, встречающиеся в уравнении.

Пусть нам дана гладкая вещественная функция $f(x) = f(x^1, x^2, \dots, x^n)$ от n независимых переменных. У этой функции имеется $n_k = C_{n+k-1}^k$ различных частных производных k -го порядка. Мы пользуемся мультииндексным обозначением

$$\partial_J f(x) = \frac{\partial^k f}{\partial x^{j_1} \partial x^{j_2} \dots \partial x^{j_k}}$$

для этих производных. В таких обозначениях $J = (j_1, j_2, \dots, j_k)$ — *неупорядоченный* набор k целых чисел, таких, что $1 \leq j_k \leq n$, указывающих, по каким переменным берутся производные. Для функции $u = f(x) = (f^1(x), f^2(x), \dots, f^q(x))$ требуется qn_k чисел $u_j^\alpha = \partial_J f^\alpha$ чтобы представить все различные частные производные k -го порядка всех компонент функции f в точке x .

Пусть $U_k = R^{qn_k}$ - евклидово пространство, снабженное координатами $u_j^\alpha = \partial_J f^\alpha$,

отвечающими $\alpha = 1, 2, \dots, q$ и мультииндексам $J = (j_1, j_2, \dots, j_k)$ порядка k , предназначенные, чтобы представить указанные производные.

Рассмотрим пространство $U^m = U \times U_1 \times U_2 \dots \times U_m$, координатами в котором являются производные $u = f(x)$ всех порядков от 0 до m . Пространство U^m является евклидовым пространством размерности

$$q + qn_1 + qn_2 + \dots + qn_m = qC_{n+m}^m.$$

Положим $n^{(m)} = C_{n+m}^m$. Точка пространства U^m будет обозначаться через $u^{(m)}$, ее координатами являются $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha$, причем число координат равно $qn^{(m)}$.

Для данной гладкой функции $u = f(x)$ имеется индуцированная функция $u^{(m)} = pr^{(m)}f(x)$, называемая m -м продолжением функции $f(x)$, которая определяется уравнениями $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha(x)$. Таким образом, $u^{(m)} = pr^{(m)}f(x)$ - это функция из X в пространство $U^{(m)}$ и для каждого x из X $pr^{(m)}f(x)$ — это вектор, qp^n компонент которого представляют собой значения функции $u = f(x)$ и всех ее производных вплоть до порядка m в точке x . Теперь мы можем заменить дифференциальное уравнение $\Delta(x, u^{(m)}) = 0$ алгебраическим уравнением, которое определяется обращением в нуль функции, которая является правой частью уравнения $\Delta(x, u^{(m)}) = 0$, определенной на $X \times U^m$. Гладкое решение дифференциального уравнения $\Delta(x, u^{(m)}) = 0$ - гладкая функция $u = f(x)$ такая, что $\Delta(x, pr^{(m)}u) = 0$. Это означает, что функция $u = f(x)$ и ее производные $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha$ должны удовлетворять алгебраическому уравнению

$$F(x, t, pr^{(m)}u(x)) = 0$$

в пространстве $X \times U^m$.

Литература

1. Арипов М.М. Методы эталонных уравнений для решения нелинейных краевых задач. Ташкент, Фан, 1988, 137 стр.
2. Самарский А.А., Галактионов В.А., Курдюмов С.П., Михайлов А.П. Режимы с обострением в задачах для квазилинейных параболических уравнений. Москва, «Наука», 1987, 481 стр.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ AVR РАБОТА В СРЕДЕ PROTEUS

Мамаев Э.Ш. (ТУИТ Самаркандского филиала, ассистент)

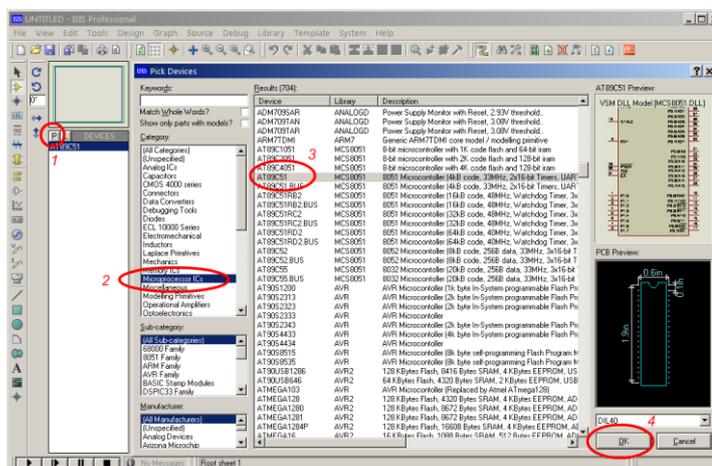
Как и все микроконтроллеры AVR фирмы «Atmel», микроконтроллеры семейства Tiny являются 8-разрядными микроконтроллерами, предназначенными для встраиваемых приложений. Они изготавливаются по малопотребляющей КМОП (комплементарная структура металл-оксид-полупроводник) -технологии, которая в сочетании с усовершенствованной RISC-архитектурой позволяет достичь наилучшего соотношения

быстродействие / энергопотребление. Удельное быстродействие этих микроконтроллеров может достигать значения 1 MIPS/МГц (1 миллион операций в секунду на 1 МГц тактовой частоты). Модели микроконтроллеров семейства

Tiny и их основные параметры приведены в приложениях 1 и 4. Микроконтроллеры описываемого семейства предназначены в первую очередь для низко стоимостных («бюджетных») приложений и соответственно являются самыми дешевыми из всех микроконтроллеров AVR. Важной особенностью этих микроконтроллеров является эффективное использование выводов кристалла, например, в 8-в выводном корпусе все выводы (кроме, разумеется, выводов питания) могут использоваться в качестве линий ввода/вывода.

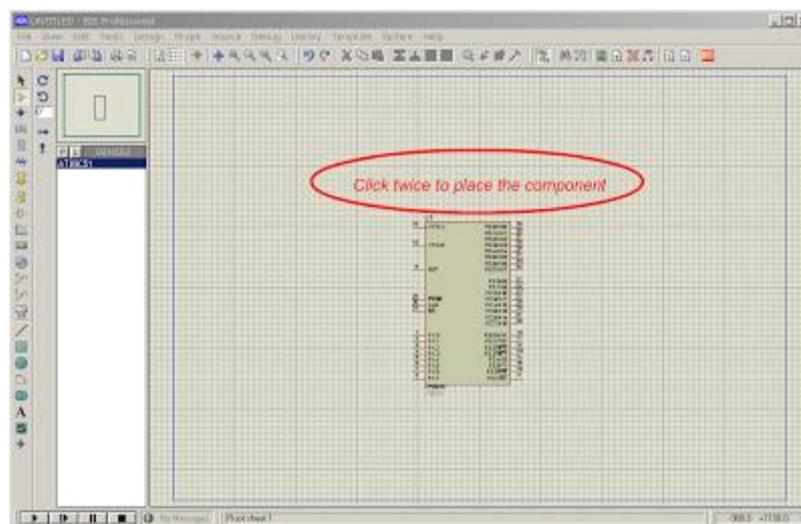
В основном PROTEUS также моделирования программного обеспечения, но это поможет вам приложить много компонентов с Code Vision AVR. Как резисторы, конденсаторы, светодиоды, ЖК-дисплеев, клавиатур, микросхем и т.д., и это лишь немногие, что я назвал в целом. Он имеет полную библиотеку, и вы найдете все, что вам когда-нибудь понадобится. Вы можете создать свой полный контур, а затем имитировать его, чтобы увидеть конечный результат. Это означает, что после того, как совершенствовать свой проект на стороне программирования в Code Vision AVR, вам нужно, чтобы имитировать его на PROTEUS, чтобы определить выход аппаратных компонентов и изменить его, если это будет необходимо. Это позволит полностью обеспечить успех вашего проекта. Proteus предназначен для удобной и вы получите провести его мгновенно. Там нет необходимости беспокоиться о некоторых сложных конфигурации / настроек до моделирования. Вот основные шаги.

- Поместите компоненты из библиотеки
- Подключите их соответствующим образом
- Загрузите HEX-файл
- Смоделировать схему

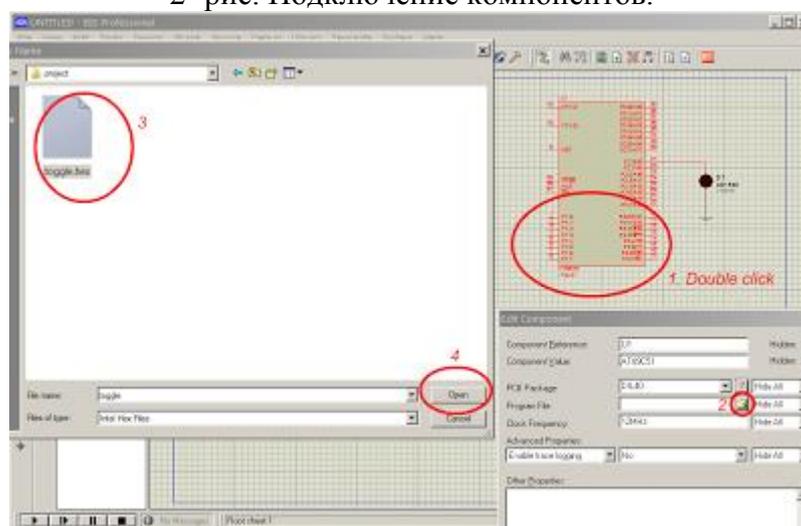


1- рис. Размещения компонентов.

После выбора компонента, щелкните в любом месте в области дизайна, чтобы выбрать его, а затем нажмите кнопку еще раз, чтобы поместить его



2- рис. Подключение компонентов.



3- рис. Загрузка файла hex.

Список литературы

1. Прокопенко В.С. Программирование микроконтроллеров ATMEЛ на языке С. СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2012. 307 с.
2. Дхананья Гадре, Нигуал Мэлхотра. Занимательные проекты на базе микроконтроллеров tinyAVR. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 330 с.
3. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] // Wikimedia Foundation, Inc.: [сайт]. [2001]. URL: <http://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 30.08.2013).
3. Краткий Курс – Самоучитель AVR, ATmega и ATtiny [Электронный ресурс]: [сайт]. [2007]. URL: <http://123avr.com/> (дата обращения: 30.08.2013).

ИНФОРМАТИВ БЕЛГИЛАР МАЖМУАЛАРИНИ АНИҚЛАШ МЕЗОНЛАРИГА МОС ҲАЛ ҚИЛУВЧИ ҚОЙДАНИ ҚУРИШ УСУЛИ ВА АЛГОРИТМИ

*А.Х.Нишанов (ТУИТ, т.ф.д., проф),
Ш.С.Ахралов (ТУИТ, магистрант)*

Тимсолларни аниқлаш масалаларини бир тизим кўринишида тасаввур қилиш, улар орасида мосликни топиш (ҳеч бўлмаганда информатив белгилар фазоси билан ҳал

қилувчи қоида орасида) ҳамда уларни ечиш усулларини таклиф қилиш муҳим муаммолардан ҳисобланади.

Маърузада информатив белгилар фазосини қуриш учун ажратилган маблағ чекланганда, информатив белгилар мажмуасини танлаш мезонига мос ҳал қилувчи қоида қуриш усул ва уларнинг ҳисоблаш алгоритмлари ишлаб чиқилган.

Бизга $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ бошланғич белгилар фазоси ва

$$X = \bigcup_{i=1}^r X_i, X_i \cap X_j = \emptyset, (i, j = \overline{1, r}; i \neq j) \text{ ўқув танланмалари берилган бўлсин.}$$

Белгиларни аниқлашга ажратилган маблағ чекланган ҳол учун Фишер кўринишидаги мезондан фойдаланиб, N ўлчовли бошланғич белгилар фазосини ℓ -информатив белгилар фазосига акслантирамыз.

Фараз қилайлик, $\lambda \in \Lambda^\ell(c)$ вектор

$$\begin{cases} J(\lambda) = \frac{(a, \lambda)}{(b + c, \lambda)} \rightarrow \max \\ \lambda \in \Lambda^\ell \\ (c, \lambda) \leq c_0 \end{cases} \quad (1)$$

мукаммаллаштириш масаласининг ечими бўлсин. У ҳолда λ га мос янги ҳосил бўлган белгилар фазоси $Y = (y_1, y_2, \dots, y_\ell)$, ўқув танланмалар эса $Y_i (i = \overline{1, r})$ кўринишда бўлади.

$$Y_i (i = \overline{1, r}) \text{ синф ўрталаштирилган объекти } \bar{y}_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}.$$

Юқорида баёнқилинган (1) масала ечими ҳамда уни ҳал қилишда фойдаланилган мезонни ҳисобга олган ҳолда номаълум объектни у ёки бу синфга тегишли эканлигини аниқловчи ҳал қилувчи қоидани қуриш ва улар орасидаги мосликни аниқлаш талаб этилган бўлсин. Ушбу мосликни қуйидагича ифода этиб оламыз:

$$\mathfrak{R}(y, Y_p) = J|_{y, Y_p}$$

бу ерда $\mathfrak{R}(y, Y_p)$ -ҳал қилувчи қоида; $J|_{y, Y_p}$ – Фишер кўринишидаги мезон бўлиб, y номаълум тимсол ва Y_p синфларга ҳам қандайдир маънода функционал боғлиқ ($p = \overline{1, r}$).

Қуйида, ушбу функционалбоғлиқликни қуриш усули маблағ чекланган ҳол учун келтирилган.

Шакллантирилган ℓ информатив Y белгилар фазосида Фишер мезони қуйидагича бўлади:

$$J_1 = \frac{\sum_{i,j=1}^r \|\bar{y}_i - \bar{y}_j\|^2}{\sum_{i=1}^r \left(\frac{1}{m_i} \sum_{k=1}^{m_i} \|y_i - y_{ik}\|^2 \right)} \quad (2)$$

Юқоридаги формулада алмаштириш бажарамиз. Бундан ташқари $\mu = \underbrace{(1, 1, \dots, 1)}_{\ell}$

ёрдамчи вектор киритсак ҳамда маблағ чекланганини эътиборга олсак, у ҳолда қуйидагича кўринишга эга бўлади:

$$J(a, b) = \frac{(a, \mu)}{(b + c, \mu)}. \quad (3)$$

Бу ерда $a = (a_1, a_2, \dots, a_\ell)$, $b = (b_1, b_2, \dots, b_\ell)$, $c = (c_1, c_2, \dots, c_\ell)$ ℓ ўлчовли векторлар бўлиб, $c = (c_1, c_2, \dots, c_\ell)$ белгиларни аниқлаш учун зарур маблағ вектори ҳамда

$$a_j = \sum_{i,k=1}^r \left(\bar{y}_i^j - \bar{y}_k^j \right)^2; \quad j = \overline{1, \ell},$$

$$b_j = \sum_{i=1}^r \left[\frac{1}{m_i} \sum_{k=1}^{m_i} \left(\bar{y}_i^j - y_{ik}^j \right)^2 \right]; \quad j = \overline{1, \ell}.$$

Ҳал қилувчи қоида $\mathfrak{R}(y, Y_p)$ ни (3)дан фойдаланиб қуйидагича ифодалаб оламиз:

$$\mathfrak{R}(y, Y_p) = J(a, b) \Big|_{y, Y_p} = \frac{(a, \mu) \Big|_{y, Y_p}}{(b + c, \mu) \Big|_{y, Y_p}} = \frac{\left(a \Big|_{y, Y_p}, \mu \right)}{\left(b \Big|_{y, Y_p} + c, \mu \right)}.$$

Бу ерда $y = (y^1, y^2, \dots, y^\ell)$ - номаълум тимсол.

$y \in Y_p$ деган гипотезада Y_p синфни ўрталаштирилган объектини қуйидагича белгилаб оламиз:

$$\bar{y}_p \Big|_{y, Y_p} = \frac{1}{m_p + 1} \left(\sum_{j=1}^{m_p} y_{pj} + y \right).$$

Бундан эса, (3) тенгликдаги a, b – векторлар компоненталари ҳал қилувчи қоида қуришда қуйидагича аниқланади:

$$a_j \Big|_{y, Y_p} = \sum_{i,k=1}^r \left(\bar{y}_i^j - \bar{y}_k^j \right)^2 + \sum_{k=1}^r \left(\bar{y}_p^j \Big|_{y, Y_p} - \bar{y}_k^j \right)^2,$$

$$b_j \Big|_{y, Y_p} = \sum_{i=1}^r \left[\frac{1}{m_i} \sum_{t=1}^{m_i} \left(\bar{y}_i^j - y_{it}^j \right)^2 \right] + \frac{1}{m_p + 1} \left(\sum_{t=1}^{m_p} \left(\bar{y}_p^j - y_{pt}^j \right)^2 + \left(\bar{y}_p^j - y^j \right)^2 \right),$$

$(i \neq p; k \neq p, j = \overline{1, \ell})$

Агар $y = (y^1, y^2, \dots, y^\ell)$ объект Y_q синфга тегишли бўлса, у ҳолда $\mathfrak{R}(y, Y_q) \geq \mathfrak{R}(y, Y_p) (\forall p = \overline{1, r}, p \neq q)$ бўлади.

Демак, информатив белгилар мажмуасини шакллантирган мезонга мос ҳал қилувчи қоидани қуйидагича аниқлаб оламиз:

$$y \in Y_q \Leftrightarrow \mathfrak{R}(y, Y_q) = \max_{p=1, r} \mathfrak{R}(y, Y_p).$$

Эслатма 1: Агар $\exists h \in \{1, 2, \dots, r\}, h \neq q$ учун $\mathfrak{R}(y, Y_h) = \mathfrak{R}(y, Y_q) = \max_{p=1, r} \mathfrak{R}(y, Y_p)$

бўлса, у ҳолда номаълум y - объект аниқланмаган ҳисобланади.

Эслатма 2: Фараз қилайлик, асосий объектлар тўпламининг ҳар бир z объекти учун $\mathfrak{R}(z, Y_p)$ ($p = \overline{1, r}$) катталиқ ҳисобланган бўлсин. Агар $\forall z$ учун $\max_{p=1, r} \mathfrak{R}(z, Y_p) = \mathfrak{S}$ бўлиб, тимсолларни аниқлашда $\exists \omega$ номаълум объект кузатилсаки, $\mathfrak{R}(\omega, Y_p) > \mathfrak{S}$ бўлса, у ҳолда ω янги синф объекти бўлади.

Таклиф қилинган усулнинг амалга ошириш алгоритми:

I қадам. Берилган қийматлар: r - синфлар сони; a, b, c, μ - ℓ ўлчовли вектор ва $\mu = (1, 1, \dots, 1); Y_i$ ($i = \overline{1, r}$) ўқув танланмалари; m_i i - чи синфдаги объектлар сони, y - номаълум объект.

II қадам. Ҳар бир Y_i синф $\bar{y}_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}$ - ўрталаштирилган объекти ҳисобланади ($i = \overline{1, r}$);

III қадам $\bar{y}_p|_{y, Y_p} = \frac{1}{m_p + 1} \left(\sum_{j=1}^{m_p} y_{pj} + y \right)$ ($p = \overline{1, r}$) ҳисобланади.

IV қадам $a_j|_{y, Y_p} = \sum_{i, k=1}^r \left(\bar{y}_i^j - \bar{y}_k^j \right)^2 + \sum_{k=1}^r \left(\bar{y}_p^j|_{y, Y_p} - \bar{y}_k^j \right)$ ($i \neq p; k \neq p; j = \overline{1, \ell}$) ва

$b_j|_{y, Y_p} = \sum_{i=1}^r \left[\frac{1}{m_i} \sum_{t=1}^{m_i} \left(\bar{y}_i^j - y_{it}^j \right)^2 \right] + \frac{1}{m_p + 1} \left(\sum_{t=1}^{m_p} \left(\bar{y}_p^j - y_{pt}^j \right)^2 + \left(\bar{y}_p^j - y^j \right)^2 \right)$ ($i \neq p; j = \overline{1, \ell}$)

қийматлар ҳисобланади.

V қадам. $\mathfrak{R}(y, Y_p) = J|_{y, Y_p}$ ҳисобланади ($i = \overline{1, r}$).

VI қадам. $\max_{p=1, r} \mathfrak{R}(y, Y_p) = \mathfrak{R}(y, Y_q)$ аниқланади, агар $\mathfrak{R}(y, Y_q) = \mathfrak{R}(y, Y_t)$ бўлса

номаълум объект аниқланмади.

II қадам. Чиқиш параметри: $y \in Y_q$ ёки номаълум объект аниқланмади.

ЗАМОНАВИЙ КОМПЬЮТЕР ВОСИТАЛАРИ ЁРДАМИДА КОРХОНА РЕСУРСЛАРИНИ БОШҚАРИШ БОСҚИЧЛАРИ

¹Орипжонова У., ²Байдуллаев Р.

¹Тошкент давлат аграр университети, т.ф.н., доцент.

²Тошкент ахборот технологиялари университети, магистри.

Ўтган асрнинг 60 йилларда корхоналар ресурсларини автоматик бошқариш тизимларини ишлаб чиқишга эҳтиёж туғилди ва бугунги кунда ҳам тўхтовсиз ривожланиб келмоқда. Корхона ресурсларини автоматик бошқариш тизимлари (КРАБТ)-дастурий воситалари ва аппарат мажмуаси ёрдамида корхона фаолиятидаги технологик жараёнлар доирасида турли хил бошқарув ва қарор қабул қилишига кўмаклашувчи ечимларни таклиф қилувчи тизимдир. Уларни асосий вазифаси – меҳнат унумдорлигини, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ҳамда ресурсларни бошқариш жараёнини режалаштириш усулларини такомиллаштиришдан иборат. КРАБТ функцияси бошқарув мақсадини таҳлил қилиш асосида аниқ бир КРАБТ техник топшириқ асосида халқаро стандартларга мос ҳолда ишлаб чиқиш талаб қилинади. КРАБТни ҳар бир модули махсус вазифалантирилган бўли, умумий ҳолда қуйидаги қисм тизимларни ўз ичига олади:

- Режалаштириш ёки башоратлаш;
- Ҳисоб, назоарт, таҳлил;
- Координациялаш, регуляриш ва коррекциялаш.

Мазкур элементлар таркибидан бирини танлаш учун КРАБТни локал объект хусусиятига мослаштиришдан иборат.

Маълумки корхона ишлаб чиқаришда бошқарув позицияни қуйидаги асосий бошқарув тизимлари ташкил қилади: марказлашган, марказлашмаган, тақсимланган марказлашган ва шажаравий бошқарув.

Бугунги кунда КРАБТнинг масаларини ечувчи турлари тизимлар мавжуд: 1С, MIS, MES, LIMS, MRP, MRP II, ERP ва ҳ.к.лар.

Юқорида айтиб ўтилганидек, КРАБТ мураккаб тизим бўлиб, бир неча қисмтизимдан ташкил топган бўлади (1-расм). Қисмтизим умумий тизимнинг бир қисми бўлиб, бошқаришнинг маълум параметралри бўйича бошқаришни таъминлайди.

КРАБТнинг қисмтизими бошқаришни функционал белгилари бўйича, яъни ташкилий белгилари, бошқариш тизимининг элементлари, ахборотларни йиғиш, узатиш, қайта ишлаш, сақлаш, чиқариш ҳамда қарор қабул қилиш ва ҳ.к.лардан ташкил топади.

Корхона ресурсларини автоматлаштирилган бошқариш тизимларини қуйидаги соҳалар бўйича амалга оширилади: корхонанинг техник тайёргарлигини бошқариш, иқтисодий-техника бошқариш, асосий ишлаб чиқаришни бошқариш, ёрдамчи ишлаб чиқаришни бошқариш, материал-техникавий таъминлашни бошқариш, кадрлар бўйича бошқариш, сифат бўйича бошқариш, молия бўйича бошқариш, норматив хўжалиги ва бошқа соҳалар бўйича бошқариш мумкин.

КРАБТни тадбиқий кўламини кенгайтириш, корхоналар фаолиятига ижобий таъсир қилади. Корхоналарга жорий этилган КРАБТ ҳисоб-китобларга кўра, бошқариш аппаратида ахборотларни йиғишга 35 % гача, ахборот беришга 25%, ҳисоблаш ва таҳлил қилишга 35 % вақт сарфланади. Бу жараёнларни замонавий компьютерлар ёрдамида амалга оширилса, албатта, сарф бўлган вақт камайиб, бажариладиган ишларни оптимал вариантлари аниқлаб олинади.

КРАБТ ишлаб чиқаришнинг янги усуллари топиш, меҳнат, материал ресурсларидан унумлироқ фойдаланиш имкониятини очиб беради. КРАБТни амалда татбиқ этишда компьютернинг роли жуда катта. Компютерларини биринчи галда бошқаришнинг жуда кўп аналитик ва конструктив моделларини ишлаб чиқиб, аниқ ахборот беради. Бундай аниқ маълумот олиш учун албатта бошқарилаётган корхонанинг аниқ математик модели тузиб олиниши зарур. Ҳозирги вақтда турли корхоналар томонидан тузилаётган КРАБТ лойиҳалари турлича бўлиб, ҳар хил лойиҳани иккинчи бир корхонага татбиқ этиш масалалари анча мураккаб масаладир.

Шу сабабли ҳам мутахассислар ҳалқаро стандартлар асосида лойиҳалаш, техник топшириқларни ишлаб чиқишга мақсадга мувофиқ бўлади. РАБТ лойиҳалари амалий тадбиқини кенгайтириш ҳамда корхоналарга жорий этиш давлатимиз сиёсати даражасида катта эътибор берлаётган долзарб масалалардан бири бўлиб турибди. Шу сабабли ҳам бошқариш тизимини ташкил этиш учун қуйидаги вазифаларни амалга ошириш керак:

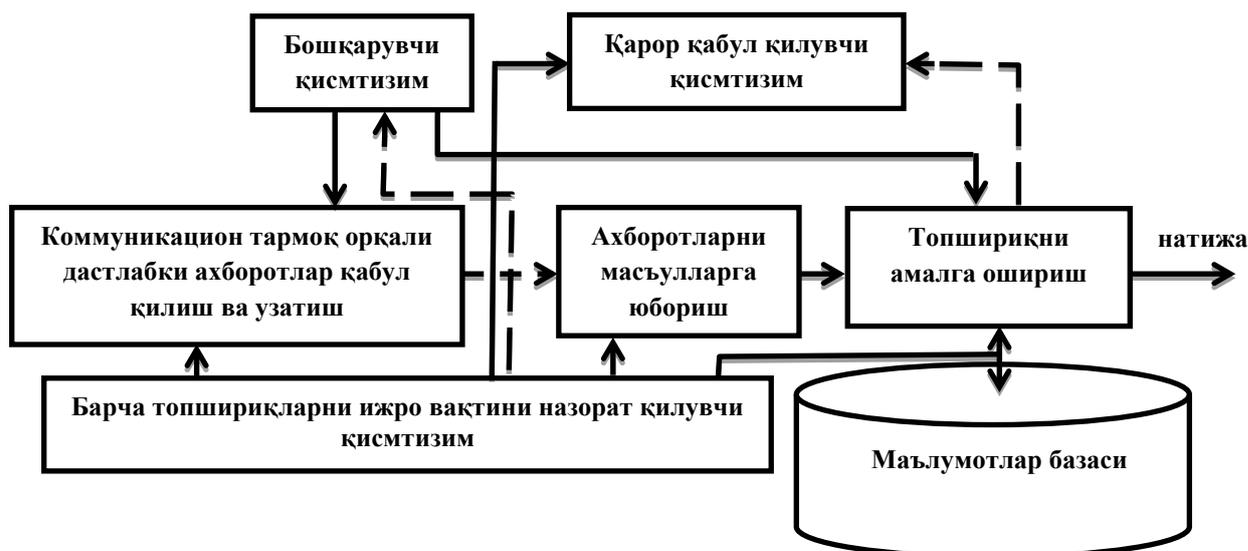
а) турли идораларга қарашли корхоналарда ресурсларни бошқаришни автоматлаштириш ишларини координациялашни тўғри ташкил қилиш;

б) саноат корхоналарида КРАБТнинг назарий ва амалий асосларини ишлаб чиқариш;

в) халқ хўжалик тармоқларида КРАБТни лойиҳалаш ва ташкил этиш тажрибаларини ҳалқаро стандартларга мос ҳолда умумлаштириш;

г) РАБТни ишлаб чиқараётган мутахассисларга илмий-усулик ёрдам кўрсатишни таъминлаш;

д) мутахассис кадрлар тайёрлашга катта эътибор бериш каби вазифалар мавжуд.



1-расм. Корхоналар фаолиятини автоматлаштирилган тизимнинг умумий тузилмаси

Ҳозирги вақтда турли корхоналар етарли равишда аналитик ва конструктив усуллари оптимал режалаштириш ишларига татбиқ қилинаётган бўлсада, лекин келажакда иқтисодиётда компютерли моделлаштириш усуллари халқ хўжалигини оптимал режалаштириш ва бошқаришда аҳамияти ниҳоятда каттадир. Компютерли моделларнинг мақбул режалаштириш ва бошқаришда кенг қўлланилиши, бозор иқтисодиётининг иқтисодиёт мезонларини чуқурроқ ўрганиш натижасида ишлаб чиқариш темпини янада юқори савияда амалга ошириш бутун Республикамизни моддий ва ижтимоий фаровонлигини юксак даражага оширишга имконият беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Вапник В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным. — М.: Наука, 2009.
2. Савчук М.В., Мещеряков Р.В. Подходы к внедрению ERP-систем на крупных предприятиях// Бизнес-Информатика, №2(16)-2011. С.63-67.
3. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России: Практика применения ERP-систем. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005 – 360 с.

ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ

Юлдашев З.Б. (ТУИТ, ассистент)

Основной формой организации информационных массивов в информационной системе являются базы данных. Базу данных (БД) можно определить как совокупность взаимосвязанных хранящихся вместе данных при наличии такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений.

В отличие от файловой системы организации и использования информации, БД существует независимо от конкретной программы и предназначена для совместного использования многими пользователями. Такая централизация и независимость данных в технологии БД потребовали создания соответствующих систем управления базами данных (СУБД) - сложных комплексов программ, которые обеспечивают выполнение операций корректного размещения данных, надежного их хранения, поиска, модификации и удаления.

Основные требования по безопасности данных, предъявляемые к БД и СУБД, во многом совпадают с требованиями, предъявляемыми к безопасности данных в компьютерных системах – контроль доступа, криптозащита, проверка целостности и протоколирование.

Под управлением целостностью в БД понимается защита данных в БД от неверных (в отличие от несанкционированных) изменений и разрушений. Поддержание целостности БД состоит в том, чтобы обеспечить в каждый момент времени корректность (правильность) как самих значений всех элементов данных, так и взаимосвязей между элементами данных в БД. С поддержанием целостности связаны следующие основные требования:

Обеспечение достоверности - в каждый элемент данных информация заносится точно в соответствии с описанием этого элемента. Должны быть предусмотрены механизмы обеспечения устойчивости элементов данных и их логических взаимосвязей к ошибкам или некавалифицированным действиям пользователей.

Управление параллелизмом - нарушение целостности БД может возникнуть при одновременном выполнении операций над данными, каждая из которых в отдельности не нарушает целостности БД. Поэтому должны быть предусмотрены механизмы управления данными, обеспечивающие поддержание целостности БД при одновременном выполнении нескольких операций.

Восстановление - хранимые в БД данные должны быть устойчивы по отношению к неблагоприятным физическим воздействиям (аппаратные ошибки, сбои питания) и ошибкам в программном обеспечении. Поэтому должны быть предусмотрены механизмы восстановления за предельно короткое время того состояния БД, которое было перед появлением неисправности.

Управление доступом в базах данных - большинство систем БД представляют собой средство единого централизованного хранения данных. Это значительно сокращает избыточность данных, упрощает доступ к данным и позволяет более эффективно защищать данные. Однако, в технологии БД возникает ряд проблем, связанных, например, с тем, что различные пользователи должны иметь доступ к одним данным и не иметь доступа к другим. Поэтому, не используя специальные средства и методы, обеспечить надежное разделение доступа в БД практически невозможно.

Управление целостностью данных - нарушение целостности данных может быть вызвано рядом причин:

- сбои оборудования, физические воздействия или стихийные бедствия;

- ошибки санкционированных пользователей или умышленные действия несанкционированных пользователей;
- программные ошибки СУБД или ОС;
- ошибки в прикладных программах;
- совместное выполнение конфликтных запросов и пользователей.

Нарушение целостности данных возможно и в хорошо отлаженных системах. Поэтому важно не только не допустить нарушения целостности, но и своевременно обнаружить факт нарушения целостности и оперативно восстановить целостность после нарушения.

Управление параллелизмом - Поддержание целостности на основе приведенных выше ограничений целостности представляет собой достаточно сложную проблему в системе БД даже с одним пользователем. В системах, ориентированных на многопользовательский режим работы, возникает целый ряд новых проблем, связанных с параллельным выполнением конфликтующих запросов пользователей. Прежде, чем рассмотреть механизмы защиты БД от ошибок, возникающих в случае конфликта пользовательских запросов, рассмотрим ряд понятий, связанных с управлением параллелизмом.

Восстановление данных - Как уже отмечалось, возникновение сбоев в аппаратном или программном обеспечении может вызвать необходимость восстановления и быстрого возвращения в состояние, по возможности близкое к тому, которое было перед возникновением сбоя.

Можно выделить три основных уровня восстановления .

- 1) Оперативное восстановление, которое характеризуется возможностью восстановления на уровне отдельных транзакций при ненормальном окончании ситуации манипулирования данными.
- 2) Промежуточное восстановление. Если возникают аномалии в работе системы, то требуется восстановить состояние всех выполняемых на момент возникновения сбоя транзакций.
- 3) Длительное восстановление. При разрушении БД в результате дефекта на диске восстановление осуществляется с помощью копии БД. Затем воспроизводят результаты выполненных с момента снятия копии транзакций и возвращают систему в состояние на момент разрушения .

Транзакция и восстановление - прекращение выполнения транзакции вследствие появления сбоя нарушает целостность БД. Если результаты такого выполнения транзакции потеряны, то имеется возможность их воспроизведения на момент возникновения сбоя. Таким образом, понятие транзакции играет важную роль при восстановлении.

Нужно четко представлять себе, что никакие аппаратные, программные и любые другие решения не смогут гарантировать абсолютную надежность и безопасность данных в информационных системах. В то же время можно существенно уменьшить риск потерь при комплексном подходе к вопросам безопасности. Средства защиты информации нельзя проектировать, покупать или устанавливать до тех пор, пока специалистами не произведен соответствующий анализ. Анализ должен дать объективную оценку многих факторов и предоставить информацию для определения подходящих средств защиты – административных, аппаратных, программных и прочих.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ОШИБОК В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ТИПА КЛИЕНТ-СЕРВЕР

Юлдашев З.Б., Эгамбердиев Н.А. (ГУИТ, ассистент)

Многочисленный накопленный опыт разработки программных систем свидетельствуют о том, что достаточно уверенно прогнозировать уровень надежности функционирования программного обеспечения (ПО) весьма трудно. Проблема заключается в том, что существующие методы и модели прогнозирования надежности ПО не в полной мере пригодны для практического применения.

В настоящее время в области машинной обработки информации существуют две взаимосвязанные проблемы: стоимость обработки информации и ненадежность программного обеспечения, организующего и выполняющего процесс обработки информации. При этом первая проблема находится в зависимости от второй, так как высокая стоимость проектирования, тестирования и сопровождения программ обработки информации определяется прежде всего ненадежностью ПО.

Необходимость повышения надежности программного обеспечения обусловлена еще и тем, что в настоящее время ПО несет значительно большую функциональную нагрузку в решении задач управления, чем технические средства.

Данная модель позволяет оценить количество ошибок в программе следующим образом – получить расчетный результат, а затем подобрать начальное количество ошибок в программном обеспечении таким образом, чтобы результаты розыгрыша совпадали с результатом расчета.

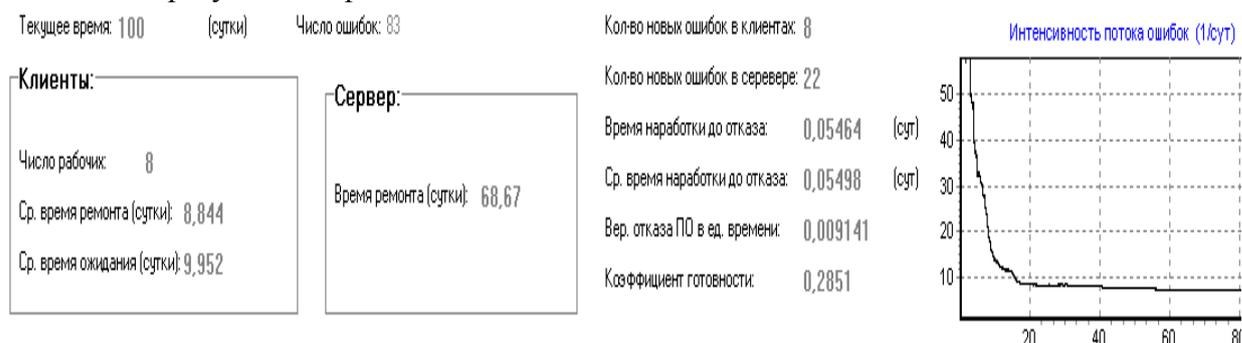


Рисунок а) – Влияние интенсивности обращений клиентов к серверу

Для решения этой задачи с помощью программы моделирования необходимо добиться того, чтобы начальная интенсивность потока ошибок λ_0 из модели надежности ПО типа клиент–сервер совпадала с начальной интенсивностью потока ошибок в программе моделирования. Напрямую это сделать невозможно, так как в программе моделирования такого параметра нет. Для этого в программе моделирования нужно положить $\alpha = 0.5$, то есть каждое обращение клиента к серверу и ответ сервера к клиенту должен с вероятностью 1 порождать ошибку. Затем необходимо добиться того, чтобы количество обращений за сутки клиентов к серверу (т.е. $K \cdot \lambda_{обр}$) было равно λ_0 . Остальные начальные параметры программы моделирования необходимо положить равными аналогичным параметрам модели надежности.

Найдем начальное количество ошибок для примера рассмотренного ранее. Для того чтобы начальная интенсивность потока ошибок в программе моделирования была равна $\lambda_0=10$, положим $\alpha = 0.5$, а $\lambda_{обр}$ при 3–х программистах положим равной 3,3. Итак:

Начальные условия розыгрыша:

K (кол-во программ-клиентов) = 10;

P (кол-во программистов) = 3;

α (ширина запроса клиента) = 0,5;
 N_0 (начальное количество ошибок) = 9;
 s (сложность сервера) = 3;
 Δt (шаг итерации) = 0,0001 (сутки);
 $\lambda_{обр}$ (интенсивность потока обращений клиента к серверу) = 3,3/сутки;
 $\lambda_{испр}$ (интенсивность потока исправления ошибки) = 0,5/сутки;
 $\rho_{внес}$ (вероятность внесения ошибки при исправлении) = 0/сутки
 M (количество итераций) = 100000;
 Общее время розыгрыша: 10 (сутки);
 K (число розыгрышей) = 50

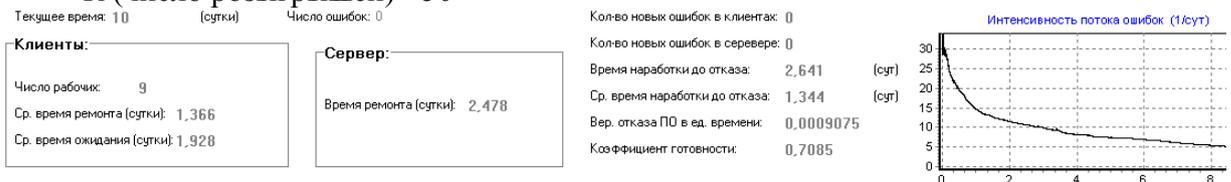


Рисунок б) – Определение начального количества ошибок в ПО

Как видно из рис.б, при начальном количестве ошибок в программе равном 9 получили результат аналогичный полученному в модели, то есть клиенты начнут устойчиво работать на 4 сутки. Число 9 было получено методом подбора различных начальных значений количества E_0 ошибок в программе на начальный момент времени.

Таким образом, комбинируя модель и розыгрыш можно вычислить первоначальное количество ошибок в ПО и другие его характеристики.

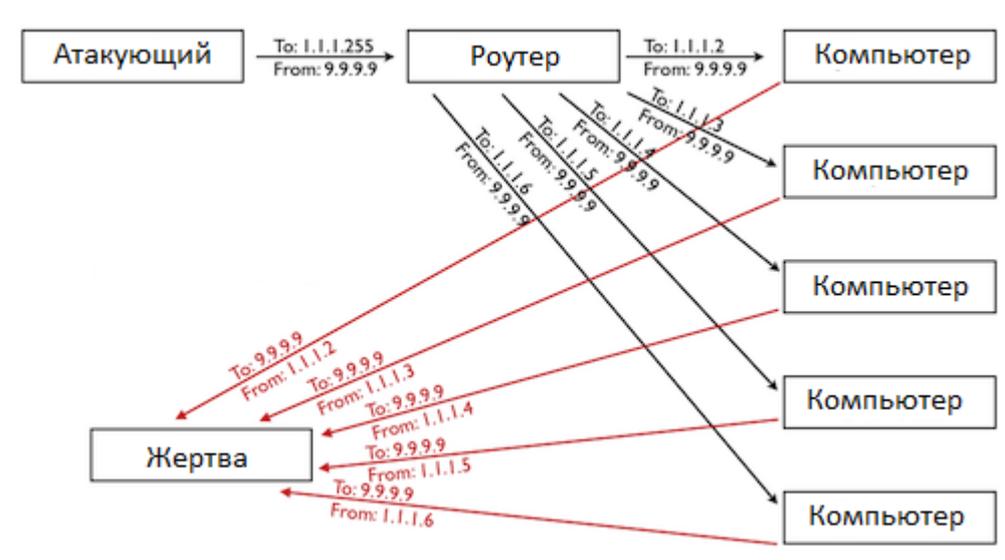
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ОТ АТАК ТИПА DDoS

*Керимов К.Ф. (ТУИТ, Заведующий кафедрой),
 Медетова К.М (ТУИТ, Магистрантка)*

С развитием сетевых технологий развиваются и сетевые угрозы. В последнее время все большую актуальность приобретают DDoS-атаки. DDoS - атака на вычислительную систему с целью довести её до отказа, то есть создание таких условий, при которых легальные пользователи системы не могут получить доступ к предоставляемым системным ресурсам (серверам), либо этот доступ значительно затруднён.

Безусловно, DDoS атаку не заметить невозможно. Однако, для того, чтобы избежать отрицательных последствий атаки – как материально, так и трудозатратных – есть смысл устанавливать системы обнаружения атак. Причем, такие системы наиболее целесообразно ставить на сетевых магистральных каналах, нежели у конечных пользователей. Таким образом, можно более-менее эффективно противодействовать DDoS атакам, так как подобные системы обнаружения позволяют получить дополнительные сведения об атаке: ее тип и характер, а также некоторые другие данные.

Схему работы DDoS атак можно представить в виде:



На сегодняшний день существуют три большие группы методов, которые позволяют обнаруживать DDoS атаки:

1. Сигнатурные – методы, которые подразумевают детальный анализ качества трафика;
2. Статистические – методы, также основанные на анализе трафика, но уже на количественном;
3. Комбинированные (или гибридные) – методы, в которых подразумевается проведение одновременно качественного и количественного анализа трафика. Наиболее эффективный подход к выявлению DDoS атак, так как объединяет в себе плюсы предыдущих двух методов.

Основными параметрами, по которым проводится анализ, могут быть:

- Количество запросов за определенный период.
- Скорость поступления запросов.
- Количество запросов с определенного источника или из определенной сети.
- Количество запросов к определенному пункту назначения (для веб-сервера это конкретный скрипт).
- Время между запросами.
- Другие различные параметры сетевой активности.

Выбирая метод выявления и способ защиты от DDoS атак, стоит иметь в виду, что гарантированно на 100% защитить систему от атак практически невозможно, особенно, если будет задействовано большое количество «вражеских» компьютеров. Тем не менее, кое-какие меры по противодействию DDoS атакам могут быть вполне эффективны.

Все методы противодействия DDoS - атакам подразделяются на пассивные и активные, а также на превентивные (предупреждающие) и реакционные (ответные на уже состоявшуюся атаку).

К основным методикам защиты от DDoS атак можно отнести:

Профилактические – превентивная мера, которая предусматривает устранение вероятных причин, по которым может произойти кибератака. В первую очередь, направлены на решение личностных или межгрупповых конфликтов, так как статистика крупнейших DDoS атак показывает, что наибольшее количество кибератак происходит вследствие личных, религиозных, политических и др. распрей и провокаций.

Блэкхолинг и фильтрация – то есть, блокировка трафика, исходящего из атакующих машин. Чем ближе к атакующей системе, тем такой метод будет эффективнее, чем ближе к объекту атаки, тем он будет менее эффективным.

Обратная атака - предусматривает перенаправление атакующего трафика непосредственно на источник DDoS – атаки.

Устранение условий, необходимых для DDoS атаки – достаточно эффективная методика, но, к сожалению, не работающая для флуд-атак, так как для них условием является конечность того или иного системного ресурса.

Распределение – позволяет продолжать обслуживать пользователей даже в случае DDoS атаки, так как подразумевает дублирование систем. Наращивание ресурсов – само по себе не способно защитить от DDoS-атаки, но является хорошей основой для применения прочих мер.

Уклонение – это увод собственно цели атаки от прочих ресурсов, которые подвергаются кибератаке вместе с основной целью (доменом или IP).

Ответные меры – «ответный удар», то есть, воздействие на источники либо организатора Ddos-атаки самыми различными методами, в том числе, и правовыми.

Специальное оборудование – существует спецоборудование для отражения кибератак, например, Defense Pro от Radware, периметр от МФИ Софт, SecureSphere от Imperva и многие другие.

Использование сервиса для защиты от DDoS-атак – в случае флуд-атак эффективным будет специальный сервис по защите системы.

DDoS нападения – вызов Интернет сообществу. В то время как существует большое количество программ для предотвращения DDoS атак, большинство из них не применимо для небольших сетей или провайдеров. В конечном счете, пользователи сами должны защититься от DDoS. Это значит, что они должны четко знать, как реагировать на нападение - идентифицируя трафик, разрабатывая и осуществляя фильтры. Подготовка и планирование, безусловно, лучшие методы для того, чтобы смягчить будущие DDoS нападения.

KRIPTOSISTEMA MUAMMOLARI

N.U.Qo'ldoshov (TATU katta o'qituvchi)

Statistik muammolarga qaraganda g'arb davlatlarida iqtisodiy ma'lumotlarning elektron ishlovlari ayniqsa bu sohada banklardagi ma'lumotlarning elektron variantlari ustuvorligini tasdiqlaydi. Yani bank ma'lumotlarining kompyuterlarda saqlanish, uzatish qabul qilinishi ma'lumotlarning xakkerlar tomonidan o'g'irlanishiga olib kelmoqda.

Bank va moliya kompaniyalari og'irliklarining aksariyat qismini obro'lariga putur yetkazmaslik uchun oshkor qilishmaydi. Siti bankning bergan ma'lumotlaridan bir yilda 100 ta xakkerlik hujumlari bo'lib, ularning yarmida o'g'irlik sodir bo'lgan.

AQSH ekspertlarning ma'lumotlarida, banklardagi elektron ishlov jarayonida 70% li o'g'irlik sodir qilinib ularning miqdori millionlab dollarlarni tashkil qiladi.

AQSH senati Bill senat S266 qarori bilan milliy xavsizlik agentligiga (MXA) AQSH kripto Sistema qurilmalari faqat (MXA) ga ma'lum bo'lgan tuzoq qo'yishni talab qiladi. Oq uy Clipper Kriptografik mikrosistemani davlat standartlaridan o'tkazib qabul qildi. Kriptosistemalar to'g'risidagi ma'lumotlarning aksariyati oshkor qilinmaydi

AQSH 22⁵⁸¹¹¹⁶²⁵⁰⁸¹ + 8 eng kata juft son ekanligini elon qilgan. Bundan kelib chiqadiki shu kattalikdagi sonlar ustida amallar bajara olishligi kelib chiqadi yani yuqoridagi kattalikdagi songacha bo'ladigan ixtiyoriy tub sonni aniqlab bo'ladi. Demak shu kattalikdagi bo'lgan tub sonlarga qurilgan ixtiyoriy kriptosistemani deshifrlash mumkinligin bildiradi.

Zamonaviy matematik kriptosistemalarning asosida fermaning kichik teoremasi

$$a^p = a \pmod{P}; P - tub; a - butun _ son$$

$$a^{p-1} = 1 \pmod{P}$$

$$n = m \pmod{(P-1)}$$

$$a^n = a^m \pmod{P}$$

va EYler funksiyasi $f(mn) = f(m)f(n)$

$$EKUB(m, n) = 1$$

$$EKUB(a, m) = 1$$

$$a^{f(m)} = 1 \pmod{(m)}$$

va

$$n \pmod{f(m)}$$

ning eng kichik ayirmasi, Lejandr, belgisi $\left(\frac{a}{P}\right) a^2 = 1 \pmod{P}$ hamma a lar uchun va $a^2 \neq 1 \pmod{P}$ da $\frac{a}{P} = 1$,

Yakobi belgisi p birdan kata toqson va $p = p_1 * p_2 * p_3 * \dots * p_r$ agarda $(a, p) = 1$ bo'lsa

$\frac{a}{p} = \frac{a}{p_1} * \frac{a}{p_2} * \dots * \frac{a}{p_r}$ lar tashkil etadi.

KRIPTOSISTEMA

N.U. Qo'ldoshov (TATU katta o'qituvchi)

N.A. To'yqulov (TATU talaba)

Axborotlarni himoyalash tadbirlari quyidagi yo'nalishlarni o'z ichiga oladi:

1. Axborotga ruxsatsiz kirishdan himoyalash;
2. Axborotlarni aloqa tizimlarida himoyalash;
3. Elektron hujjatlarning yuridik ahamiyatini himoyalash;
4. Maxfiy axborotlarni qo'shimcha electron magnitli nurlanishlar va uzatish kanallaridan chiqib ketishdan himoyalash;
5. Axborotlarni Kompyuter viruslari va dasturlarini tarqatish kanallari bo'yicha boshqa ta'sirlaridan himoyalash;
6. Dastur va qimmatli kompyuter axborotlarini ruxsatsiz ko'chirish va tarqatishni himoyalash.

Bu yo'nalishlarni xafsizliklarini ta'minlash uchun quyidagi kriptosistemani taklif etamiz.

Kriptosistemasining asosini p -tub va q -butun son tashkil qiladi hamda shifrlash algoritmi quyidagicha.

1. Maxfiy kalit a tanlab olinadi $a < p$ shart bajarilishi kerak.
2. Ochiq kalit hisoblanadi va e'lon qilinadi. $y = q^a \pmod{P}$
3. Ixtiyoriy butun k soni $1 < k < p - 1$ asosida tanlab olinadi.
4. m hajmli matn $y_1 = q^k \pmod{P}$, $y_2 = y^k \pmod{P} * m$ usuli bilan ifodalanib y_1, y_2 shifrlangan matn jo'natiladi.

Deshiflash quyidagicha amalga oshiriladi: $\frac{y_2}{y_1^a} \pmod{P}$

$$z_p = \{0, 1, 2, \dots, P-1\}$$

To'plam modul P uchun halqa uchidagi qo'shish va ko'paytirishni tashkil etadi.

Misol:

$$P=11, q=2, a=3; k=7; m=9;$$

$$y = 2^3 \pmod{11} = 8;$$

$$y_1 = 2^7 \pmod{11} = 7$$

$$y_2 = 8^7 \pmod{11} * 9 = 18$$

$$m=18/7^3 \pmod{11}=9$$

СТОХАСТИЧЕСКИЙ МОДЕЛ ОЦЕНКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

З.М.Махмудов (ф.-м.н. доц. зав.каф. «Информационные технологии» Самаркандского филиала ТУИТ)

В многокритериальных задачах оптимального проектирования возникает необходимость объективной оценки важности частных критериев и объекта в целом, включаемых в *аддитивный*, *мультипликативный* или *минимаксный* критерии оптимальности.

Одним из наиболее перспективных к решению такого задачи многокритериального оценивания, является метод построения сводных интегральных, обобщенных показателей. При построении сводных показателей учитываются как оценки отдельных характеристик объектов, так и информация о степени влияния оценок по скалярным критериям на сводную оценку объекта в целом.

Наиболее часто используемым является сводный показатель, имеющей вид взвешенного среднего отдельных показателей. Однако, зачастую, исследователь не имеет полной информации о точных значениях весовых коэффициентов. Для моделирования такой неопределенности задания весовых коэффициентов обычно используется соответствующее вероятностное распределение, заданное на области допустимых векторов весовых коэффициентов.

Допустим качество сложного объекта описывается вектором $q=(q_1, \dots, q_m)$ нормированных отдельных показателей, $q_i \in [0, 1]$. При этом значение $q_i=0$ соответствует наихудшей оценке качества сложного объекта, а значение $q_i=1$ - наилучшей оценке качества объекта по i -мю критерию. Для характеристики качества объектов в целом используется сводный показатель $Q=Q(q)$, обладающий свойство $(\forall I, q_i \geq q'_i) \rightarrow (Q(q) \geq Q(q'))$, где $q=(q_1, \dots, q_m)$, $q'=(q'_1, \dots, q'_m)$. Соответственно, наихудшее значение $Q(0, \dots, 0)=0$, а наилучшее - $Q=1$. При этом должно выполняться условие $Q(1, \dots, 1)=1$.

Наибольшее распространение получил простейший сводный показатель вида $Q(q)=Q(q;p)=\sum_{i=1}^m q_i p_i$, где $p=(p_1, \dots, p_m)$ есть вектор весовых коэффициентов p_1, \dots, p_m $p_i \geq 0, i=1, \dots, m, p_1 + \dots + p_m = 1$ каждый из которых указывает значимость соответствующего отдельного показателя, степень его влияния на сводный показатель Q .

При практическом использовании сводных показателей для оценки качества сложных объектов зачастую имеет место дефицит информации, выражающийся в том, что исследователь знает только класс допустимых векторов $p=(p_1, \dots, p_m)$ весовых коэффициентов [1].

Исходя из принципа максимальной энтропии, можно задавать m -мерную случайную величину p равномерным распределением на области допустимых наборов весовых коэффициентов. При этом переход к дискретным значениям весов $p_i \in \{0, n^{-1}, \dots, n^{-1}(n-1), 1\}$ позволяет осуществить моделирование случайной величины p на ЭВМ путем перебора ее возможных значений. Однако такой подход к моделированию случайных весов $p=(p_1, \dots, p_m)$ влечет использование переборных алгоритмов, требующих значительного расхода машинного времени. Поэтому найдем явные формулы статистических характеристик рандомизированного сводного показателя $\tilde{Q} = Q(q, \tilde{p})$

$$\text{математическое ожидание } M\tilde{Q} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \tilde{q}_i, \quad DQ = \frac{1}{m^2(m+1)} \left(m \sum_{i=1}^m q^2 - \left(\sum_{i=1}^m q \right)^2 \right).$$

Характеризуя общую оценку качества объектов $q=(q_1, \dots, q_m)$, $q'=(q'_1, \dots, q'_m)$ усредненными сводными показателями мы можем оценить достоверность доминирования вероятностью случайной величины \tilde{Q} над случайной величиной \tilde{Q}' .

Вычислим вероятность $P\{\tilde{Q} \leq \tilde{Q}'\}$ содержащее только случайные величины $\tilde{P}_1, \dots, \tilde{P}_{m-1}$ равномерно распределенные в симплексе $S \subseteq E^{m-1}$. Тогда вероятность события $\{\tilde{Q} \leq \tilde{Q}'\}$ можно вычислить по формуле

$$P\{\tilde{Q} \leq \tilde{Q}'\} = \int \dots \int_{H} f_{p_i}(P_1, \dots, P_{m-1}) dp_1 \dots dp_{m-1},$$

где $H = \{(p_1, \dots, p_{m-1}) : \alpha_0 + \alpha_1 p_1 + \dots + \alpha_{m-1} p_{m-1} \leq 0\}$, $\alpha_0 = q_m - q'_m$, $\alpha_i = q_i - q'_i - q_m + q'_m$. Для того чтобы избежать интегрирования по сложной области $S \cap H \subseteq E^{m-1}$, представляющей собой пересечение симплекса S с полупространством H , воспользуемся известным

представлением $\tilde{p}_i = \tilde{x}_i \left(\sum_{j=1}^m \tilde{x}_j \right)^{-1}$, $i = 1, \dots, m-1$ компонент вектора $(\tilde{P}_1, \dots, \tilde{P}_{m-1})$,

равномерно распределенного на симплексе S , через независимые случайные величины $\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_{m-1}$, каждая из которых имеет экспоненциальную плотность распределения [2].

Вычисляя находим вероятность

$$P\{\tilde{Q} \leq \tilde{Q}'\} = (-1)^{m-2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=k+1}^m a_i a_j \frac{\lambda_i}{\lambda_i + \mu_j} \quad (1)$$

$$\text{где } a_i = \prod_{\substack{t=1 \\ t \neq i}}^k \frac{\lambda_t}{\lambda_i - \lambda_t}, \quad a_j = \prod_{\substack{t=k+1 \\ t \neq j}}^m \frac{\mu_t}{\mu_j - \mu_t}, \quad \sum_{i=1}^k a_i = 1, \quad \sum_{j=k+1}^m a_j = 1.$$

Рассмотрим на примере оценки различных вариантов инновационных проектов.

Таблица 1. Исходные данные инновационных проектов

Вариант	NPV, млн. руб.	DPBP, лет	Вероятность безотказной работы оборудования в течении всего срока службы	Вероятность уменьшения числа производственных происшествий (НП) в результате внедрения проекта	Среднестатистическая стоимостная величина ущерба от НП, млн. руб.	Уровень шума, дБа
A	1900	2	0,7	0,1	120	35
B	4500	6	0,3	0,25	600	20
C	2000	3	0,6	0,12	200	45
D	1560	10	0,5	0,07	115	40
E	3200	4	0,5	0,002	307	45
F	3350	3	0,8	0,23	220	60
G	500	0,2	0,4	0,03	70	25
H	4000	6	0,7	0,11	237	35
I	3870	5	0,5	0,04	340	50
J	5100	8	0,6	0,07	682	30

(В качестве источника информации были использованы открытые источники)

Таблица 2. Нормированные исходные характеристики

Вариант №	q1	q2	q3	q4	q5	q6	MQ	DQ
1	0,30	0,82	0,80	0,40	0,92	0,63	0,64	0,09
2	0,87	0,41	0,00	1,00	0,13	1,00	0,57	0,09
3	0,33	0,71	0,60	0,48	0,79	0,38	0,55	0,06
4	0,23	0,00	0,40	0,27	0,93	0,50	0,39	0,04
5	0,59	0,61	0,40	0,00	0,61	0,38	0,43	0,04
6	0,62	0,71	1,00	0,92	0,75	0,00	0,67	0,10

7	0,00	1,00	0,20	0,11	1,00	0,88	0,53	0,08
8	0,76	0,41	0,80	0,44	0,73	0,63	0,63	0,08
9	0,73	0,51	0,40	0,15	0,56	0,25	0,43	0,04
10	1,00	0,20	0,60	0,27	0,00	0,75	0,47	0,06

Судя по данным табл.2, в условиях отсутствия информации о значимости отдельных показателей наиболее предпочтительным является “в среднем” вариант №6 ($M_6=0,67$), а наименее предпочтительным – вариант №4 ($M_4=0,39$). Достоверность полученного упорядочения вариантов по предпочтительности можно оценить вероятностями $P_{(i,j)}=P\{Q_{(q^{(i)})}>Q_{(q^{(j)})}\}$, $i,j=1,\dots,10$, значения которых, вычисленные по формуле (1), приведены в таблице 1.

Использованные литературы.

1. Хованов Н.В., Корников В.В. Рандомизированный синтез сводных показателей при оценивании в условиях дефицита информации эффективности и качества сложных многопараметрических объектов // Системный анализ при создании кораблей, комплексов вооружения и военной техники. СПб., ВМА, 1998. С. 239-246.
2. Махмудов З.М., Учет ограничений при моделировании неопределенности выбора весовых коэффициентов // Вопросы вычислительной и прикладной математики. Вып.90. Ташкент, АН Узб. ССР, 1990. С. 20-27.

8-ШЎЪБА.

**РАҚАМЛИ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВА
РАДИОЭШИТТИРИШ, СИМСИЗ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР, РАДИОТЕХНИКА.
РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ**

РАҚАМЛИ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ТИЗИМЛАРИДА ХАЛАҚИТЛАР ВА ШОВҚИНЛАР, УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЧОРАЛАРИ

*Т.Г.Рахимов (ТАТУ, профессори),
Е.Н.Рейнзаров (ТАТУ, магистранти).*

Ер усти рақамли телевидение тизимларидаги халақитлар аналог телевидение тизимларидагидан деярли фарқ қилмайди. Чунки, ҳар иккаласида ҳам радиотўлқинларнинг МТ (метрли тўлқинлар) ва ДМТ (дециметрли тўлқинлар) диапазонлари ишлатилади. Бу диапазонлар радиотўлқинларининг характерли хусусияти тўсқинликларни айланиб ўтиш қобилиятининг пастлиги ва улардан аксланиш қобилияти ҳисобланади. Натижада қабул қилиш нуқтасига тўғри ва тўғри нурга нисбатан ҳар хил фаза силжишли бир нечта кечиккан эхо-сигналлардан таркиб топган кўп нурли сигнал етиб келади.

Кўпнурлиликга қарши курашишнинг умуммаълум услуби ташқи йўналтирилган антенналарни қўллаш ҳисобланади. Йўналтирилганлик даражаси паст хона антенналари орқали қабул қилишда аксланган сигналлар билан курашиш қийинлашади, аммо рақамли телевизион эшиттиришда чегаравий қиймат эффекти (ёки сифатли тасвир, ёки қоронғу экран) нинг мавжудлигидан бундай қабул қилишда ишончлилик масаласи биринчи даражали аҳамият касб этади. Шу сабабдан ер усти рақамли телевизион эшиттиришда қабул қилинувчи сигнал частотасида ишловчи, аввал аналог телевизион эшиттиришда қўлланилмаган gap-fillers деб номланган қурилмалар – уй ретрансляторлари қўлланила бошлади.

Ер усти рақамли телевизион эшиттириш стандартларининг ўзида кўпнурлилик билан курашишнинг қўшимча чоралари кўрилган. Телевизион эшиттириш учун бу анъанавий халақитдан ташқари рақамли телевизион эшиттиришга ўтиш даврида рақамли телевизион эшиттириш ва аналог телевизион эшиттириш каналларининг бир-бирига ўз-аро таъсири билан тушинтирилувчи халақитнинг махсус янги кўриниши ҳам пайдо бўлган.

Қабул қилишга таъсир қилувчи санаб ўтилган халақит кўринишларини табиий шовқинлар турига киритиш мумкин. Антенна ва қабул қилгич шовқинлари Гаусс модели деб номланувчи усул ёрдамида яхши аппроксимацияланади. Маълумотларни узатишнинг рақамли тизимларида бундай шовқинлар билан курашишда узатгичда модуляция ва кодлаш схемларини ва қабул қилгичнинг минимал хатолик эҳтимоллигини таъминлайдиган оптимал ишлаш алгоритмининг танлаш мумкин. Бундай алгоритмни қўллашда қабул қилиш ишончилиги фақат қабул қилиш нуқтасидаги сигнал энергияси E_c ($E_c = P_c/R$) га боғлиқ.

Маълумотларни рақамли узатишнинг ҳар хил тизимлари модуляция ва кодлаш методларига боғлиқ тарзда энергиянинг ҳар хил қийматларини талаб қилади. Ушбу сабаб бўйича тизимни энергетик самарадорлиги ҳақида сўз юритишга тўғри келади. Қанча кам энергия талаб қилинса, тизим шунча самарадор ҳисобланади.

DVB-T да кўпнурлиликка қарши курашиш учун ҳимоя интервали билан биргаликда махсус кўпчастотали модуляция COFDM усули танланган. Бу усул жаҳонни кўп давлатларида DVB стандартидаги рақамли аудиоэшиттириш учун қўлланилиб келмоқда. Бу модуляция тури бир частотали модуляция «FDM» га солиштирганда символ узунлиги T ни N марта ошириш имконини беради, бунда N ташувчилар сони, тахминан $2k$ ёки $8k$ ($k=1024$) га тенг. Символларнинг катта узунликдалиги, ўз навбатида, энергетик йўқотиш D_r/T ни турғун катталигида символлар ва эхо-сигналнинг мумкин бўлган ушланишлари орасидаги ҳимоя интервали узунлиги D_r ни шунча марта оширишга олиб келади. Ҳимоя

интервалини мавжудлиги навбатдаги эхо-сигнал ва символлар кетма-кетлигини тўғри нури ўртасидаги символлараро интерференцияни бартараф этади.

Т интервалида ташувчи частоталар орасидаги ортогоналлик ташувчининг фазасига боғлиқ бўлмаган ҳолда символ ичидаги частоталараро интерференцияни бартараф этиш имконини беради. Ортогоналликни бундай кўриниши кучайтирилган маънода ортогоналлик номини олган, чунки частоталараро етказиб бериш $1/T$ га тенг қилиб танланади. Ҳар бир ташувчини D_t вақтга чўзувчи модуляция ва символни T вақтда D_t кечикиш билан қабул қилишни амалга оширилиши тўғри акланган сигналлар ташувчилари орасидаги частоталараро интерференцияни бартараф этади.

Халақитбардош кодлаш радиоканалда частотавий селектив пасайишлар (сўнишлар) таъсирини бартараф этиш мақсадида киритилган, бунинг натижасида ҳар хил ташувчиларда С/Ш нисбати ҳар хил бўлади. Табиатда бундай сўнишлар айнан битта ташувчи частотадаги тўғри ва акланган нурлар сигнал интерференцияси билан боғлиқ. Бундай ҳолатда қабул қилгич ишончилигини қўшимча орттиришга қабул қилгичда йўқотишсиз ечимлар билан декодлашни қўллаш орқали эришиш мумкин, бунда декодер аниқ частотада қабул қилишни ишончилик даражаси тўғрисидаги ахборотни қўлланади.

DVB-T ва DVB-T2 стандартларида бундай ахборотни қабул қилгич махсус пилот сигналларни барча частотавий каналлари бўйича жойлаштиригичдан олади. Яна DVB-T да кўпнурлилик ҳолатида чегаравий қиймат эффеқтини тасвир тиниқлигин пасайтириш ҳисобидан иерархик модуляцияни қўллаган ҳолда текислаш имкони мавжуд.

ATSC да VSB (Vestigal Side-Band) модуляцияси тўғридан-тўғри кўпнурлиликга қарши курашга эга эмас. Бу вақтда 8-VSB модуляциясини танлаш $R=2/3$ тезликдаги треллис кодини қўллаш имконини беради. Бу код DVB-T даги халақитбардош кодга аналог тарзда кўпнурли қабул қилиш самарадорлигини орттиради. Бироқ ATSC да кўпнурлилик билан курашишда асосий ролни қабул қилгич эквалайзери зиммасига олади. Эквалайзер сегментлар ва кадрлар синхронизациясини маълум сигналлари бўйича радиоканал ҳолати тўғрисидаги ахборотни олади. Бу DVB-T да пилот сигналлар спектри бўйича жойлаштиригичдан олинадиганга аналог тарзда бўлади. ATSC идеологияси бўйича натижавий ўз-аро таъсирда Найквист фильтри характеристикалари билан мос тарзда символлараро интерференцияни бартараф этиш учун коррективкалаган радиоканалнинг хусусий характеристикалари бузилади. Бундай коррекция, табиий ҳолда, эхо-сигналнинг мумкин бўлган кечикиши (DVB-T да ҳимоя интервали катталигига мос) бўйича чеклашга эга ва эквалайзернинг ишлаш алгоритмига боғлиқликка эга.

ATSC да амалда эквалайзернинг ишлашининг ечим бўйича тескари алоқали алгоритм деб номланувчи биргина алгоритми қўлланилиб келмоқда. Ҳамда ATSC қабул қилгичларини тестлаш натижалари тўғрисидаги барча расмий ҳисобатлар фақат шу алгоритмга тегишли. Бугунги кунда бошқа алгоритмлар ҳам мавжуд. Ҳозир АҚШ да Motorola ва Next Communications фирмалари тамонидан кўпнурлилик билан курашишни яхшилаш учун махсус ишлаб чиқилган ATSC қабул қилгичларининг иккинчи авлоди учун бундай алгоритмни тестлаш жараёни юз бермоқда.

O'ZBEKISTONDA RAQAMLI TELEVIDENIYENING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

M.I.Aminov (TATU, talaba)

R.A. Rahmanberdiev (TATU, katta o'qituvchi)

Ayni globallashuv davrida axborot texnologiyalari jadallik bilan rivojlanmoqda. Insonlarning texnologiyalarga bo'lgan talabi kundan-kunga ortib borayotganligidan jamiyatni axborot texnologiyalarisiz tasavvur qilish qiyin. Bugungi kunda axborot texnologiyalari

jamiyatning barcha sohalarini qamrab olgan. Yangidan yangi ilmiy kashfiyotlar barcha sohalarda rivojlanishga omil bo'lmoqda. Bu borada Ommaviy axborot vositalari (OAV) ning ham o'rnini beqiyos. OAV ning eng keng tarqalgan turi – bu televideniye. Televideniye sohasi ham jadallik bilan rivojlanmoqda. Bunga misol qilib, analog TV dan raqamli TV ga o'tish jarayonini olish mumkin.

Raqamli televideniye har bir xonadonga qadamma qadam kirib bormoqda. Bundan ko'pchiligimizda tabiiy savol tug'iladi: "Raqamli TVning qanday afzalliklari bor? Analogli TVdan ustunligi nimada?"

Quyida raqamli televideniye afzalliklari keltirilgan:

1. Raqamli TV anlogga qaraganda xalaqitbardoshli. Bu esa ham telekanallarga ham tomoshabinlarga qulay.

2. Raqamli signallarni uzatishda kam quvvatli uzatgichlardan foydalanish. Natijada, elektr energiya sarf harajatlari kamayadi.

3. Teledasturlarni uzatishda tor chastota diapazonining qo'llanilishi.

4. Bugungi kunda tasvir aniqligi o'zining yuqori cho'qqisiga chiqdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Bunga misol qilib HD – "High Definition" ni olishimiz mumkin.

5. Internet provayderlari orqali raqamli TV ga ulanish imkoniyatining mavjudligi.

Yuqoridagi afzalliklarni quyidagi xizmatlarda yaqqol ko'rishimiz mumkin:

5.1 formatidagi stereotovush

5.1 formatli tovush – bu nima? Bu raqamlar olti kanalli tovushni anglatadi (5 satellit + sabvufer), u foydalanuvchiga nisbatan orqadagi va oldindagi tovush manbai joylanishi haqidagi audio axborotni to'liq yetkazadi. Shu tariqa, teletomoshibin huddi har tomonlama tovush bilan qurshalgan kabi tasavvurga ega bo'ladi.

VOD va tele-gid xizmatlari

Ommaviy axborot sohasida VOD – Video on Demand – "talabga ko'ra video" yoki "buyurtmaga ko'ra video" kabi xizmatlar tobora ommaviylashib bormoqda. Tomoshabin USB-xotira qurilmasi orqali teleko'rsatuvlar dasturidan mustaqil ravishda film va seriallarni, o'ziga qulay vaqtda tomosha qilishni xoxlaydi.

Umuman olganda, VOD istalgan vaqtda ma'lum axborot resurslariga ega bo'lish imkoniyatini bildiradi. Buni pullik televideniye xizmati orqali hamda, talabga ko'ra bir vaqtning o'zida kompyuterga ko'chirib, yuklab yoki internet-brauzer orqali tomosha qilish mumkin.

Tele-gid (ko'rsatuvlar dasturi).

Tele-gid – kanallarni o'zgartirish va uzatilayotgan ko'rsatuvlar dasturini ko'rib chiqish, subtitrlarni yoqish va o'chirish, tarjima tilini tanlash, eslatmalarni belgilash va bir talay boshqa vazifalarni o'z ichiga olgan ajoyib xizmat. Tele-gid, barcha zaruriy axborot, shu jumladan haftalik ko'rsatuvlar dasturi muntazam translyatsiya qilinganda qaytarilgan aloqa kanalisiz ham ishlashi mumkin.

Tele-gid — barcha kanallardagi translyatsiyalarning elektron jadvali bo'lib, har bir kanalda qanday ko'rsatuvlar va qachon ko'rsatilishini bilish, ko'rsatuvlar va filmlar dasturlari bilan tanishish imkonini beradi. Tele-gidni o'qishga qulay qilib butun ekranga "yoyish" ham, ekranning pastki qismida kichraytirilgan shaklda ko'rish ham mumkin, bunda ekranning katta qismida namoyish etilayotgan kanal ko'rsatuvlarini tomosha qilishda davom etish mumkin. Sevimli serialni yoki futbol o'yinini o'tkazib yubormaslik uchun, shu vaqtda televizor boshqa kanalda bo'lsa ham, ekranda tanlangan ko'rsatuv boshlanishidan bir necha daqiqa avval paydo bo'ladigan eslatmani yoqish mumkin. Tele-gidga „ota-ona nazorati“ funksiyasi qurilgan, unda bolalar ko'rishiga ruxsat etilgan kanallar ro'yxatini tuzish mumkin. Bolalarning boshqa kanallarga o'tishi ota-ona qo'ygan parol bilan ta'qiqlanadi.

Timeshift va PVR funksiyalari.

Timeshift funksiyasini yana “vaqtdagi siljish” deb ataydilar. Bu funksiya telekanalni tomosha qilayotganda jonli eferni pauzaga qo'yib, keyinchalik yana shu joyidan ko'rishga imkon beradi. Oddiy pauzadan tashqari ko'pincha qo'shimcha ravishda tomoshani oldinga o'tkazish va orqaga qaytarib tomosha qilish imkoniyatlari mavjud.

Timeshift funksiyasi – bu, aslini olganda, fonli yozuv bo'lib, qo'llanishiga ko'ra, yozib olish butun vaqt davomida yoki faqat foydalanuvchi *Timeshift* funksiyasini faollashtirganda amalga oshiriladi. Albatta, bu funksiya qanchalar uzoq faol bo'lsa, qattiq disk yoki xotiraga saqlash uchun shunchalar ko'p joyini talab etadi. Bunda orqaga yoki oldinga aylantirish faqat yozuv saqlangan diapazonda ishlaydi. Ko'pincha joriy kanalga o'tish, birinchi bor pauza bosilgan vaqtdan boshlanadi va yozuvi fon rejimida yozilayotgan hozirgi vaqtda yakunlanadi. Bu funksiya ishchi holatida – pauza va u yoki bu yoqqa aylantirishdan istalganicha foydalansa bo'ladi.

Bir qancha afzalliklarga qaramay, raqamli TV o'zining ma'lum shartlariga ega. Aniqroq aytadigan bo'lsak, hanuzgacha ko'pchilik xonadonlarda eski modeldagi televizorlar mavjud. Ular analogli signalda ishlaydi. Raqamli TV xizmatidan foydalanish uchun esa maxsus tuner harid qilish lozim. Ammo maxsus tuner ham tomoshabinga raqamli TV sifatini to'laqonli ta'minlab bera olmaydi, chunki raqamli TV uchun yangi avlod televizorlari (plazma ekranli, suyuq kristalli, uy kinoteatri) ni harid qilish darkor. Teletomoshabinlar uchun signal qaysi usulda uzatilishi emas, balki televizorda tasvirning qanchalik sifatli qiziqtiradi.

Qo'shimcha qurilma televizorga ulangandan so'ng qurilma va televizor uchun alohida pultlardan foydalaniladi. Bu esa foydalanuvchilarga sal noqulaylik tug'diradi. Agarda ikki pult vazifasini bajaruvchi yagona pult amalda qo'llanilsa ancha qulaylik tug'diradi.

Raqamli televideniyeining yana bir noqulayligi - bu signal yo'qolishi. Analog TV da noqulay ob-havo sharoitlarida tasvirni past sifatda ko'rishimiz mumkin. Raqamli TV da signal butunlay yo'qoladi. Tasavvur qiling, siz yoqtirgan teledasturingizni tomosha qilayotganingizda signal yo'qolsa-yu, qora ekran paydo bo'lsa. Bundan siz televidenion signalni har doim kerakli sifat va darajada qabul qilishingiz lozimligi kelib chiqadi, aks holda tasvirni qabul qila olmaydiz.

Yurtimizda raqamli televideniye borasida ko'plab loyihalar amalga oshirilmoqda. 2012-yil 17 aprel kuni mamlakatimiz Prezidentining «O'zbekistonda raqamli teleuzatuvga texnik va texnologik o'tish bo'yicha Davlat dasturini qabul qilish to'g'risida»gi Qarori, 2002 yilning 6 iyunida «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi 200-son qarorlari bunga asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Shuni ta'kidlash joizki, O'zbekiston raqamli televideniyeini joriy etish bo'yicha MDH davlatlari orasida eng ilg'or mamlakatlardan biri sanaladi. Ayni yo'nalishdagi ishlar 2010 yilning 3-choragidan boshlangan bo'lib, shu paytga qadar yurtimiz aholisining aksariyat qismi raqamli televideniye bilan qamrab olindi. Bugungi kunda respublikamizning barcha hududlari hamda Toshkent shahrida bu borada bosqichma-bosqich ishlar olib borilmoqda. Toshkent shahri va Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xorazm, Andijon, Namangan, Farg'ona, Qashqadaryo viloyatlarining aksariyat hududlari hamda Qoraqalpog'iston Respublikasida istiqomat qiluvchi fuqarolar zamonaviy televizor yoki raqamli tunerni harid qilgan holda, yuqori sifatli tasvirdagi teledasturlarni bemalol tomosha qilish imkoniga ega.

Mamlakatimizda raqamli televideniyeiga o'tish ikki bosqichda amalga oshirilmoqda: I bosqich — 2012-2015 va II bosqich — 2016-2017 yillar. 2017 yilning oxiriga borib yurtimiz bo'yicha to'liq raqamli formatga o'tiladi.

Raqamli televideniyeini bu qadar ommalashishiga hamda talab ortishiga undagi qulayliklarni keltirishimiz mumkin. Jamiyatda turli kasb egalarida kun tartibi turlicha kechadi. Kimdir yoqtirgan teledasturini tomosha qila olmay qolishi mumkin, kimdir sevimli jamoasining matchini o'tkazib yuborar, ammo aynan raqamli televideniye bu kabi muammolarni bartaraf etishga zamin yaratmoqda. Taraqqiyot bir joyda turmaganidek, televideniye sohasida ham

rivojlanish, o'sish davom etaveradi. Analogli o'rniga raqamli televideniye kirib kelishi ham o'ziga xos rivojlanish bosqichi deb bimalol aytishimiz mumkin. Yuqoridagilarni tasdiqlagan holda Jorj Elgozining bir fikrini keltirishimiz mumkin: "Tarixda ikkita eng buyuk ixtiro mavjud: bizni kitobxon qilgan kitob nashri hamda bizni kitobdan uzoqlashtirgan televideniye". Darhaqiqat, hozirda turli yo'nalishdagi telekanallar faoliyat yuritmoqda. Sportga, musiqaga, tabiatga, kinofilmlar, ilmiy kashfiyot va hayot saboqlariga oid ko'rsatuvlar shular jumlasidandir. Bolalarga mo'ljallangan yangidan yangi teledasturlarning ko'payotgani ayniqsa, o'sib kelayotgan yosh avlod ma'naviy yuksalishi uchun, hayotda o'z o'rnini topishlari uchun xizmat qilmoqda deyishimiz mumkin. Bundan tashqari, televideniye tijorat qilish uchun ham juda yaxshi vosita hisoblanadi. Aholining eng ko'p qismi bo'sh vaqti aynan televizor ko'rish bilan o'tkazishini hisobga olsak, ularning bo'sh vaqtlari mazmunli o'tishi uchun televideniye xodimlari ham salmoqli hissasini qo'shmoqdalar.

ТОКООБРАЗОВАНИЯ И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ВАХ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ В СХЕМЕ С ОБЩИМ КОЛЛЕКТОРОМ

Х.К.Арипов, (ТАТУ, профессор)

Ш.Т.Тошматов, (ТАТУ, старший преподаватель)

В данной работе рассматриваются основные закономерности токообразования и формообразования вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов в схеме с ОК и приводятся результаты сравнения их выходных характеристик при управлении входными током и напряжением.

На первой стадии этого поиска рассмотрен активный режим и режим насыщения биполярного транзистора, поскольку именно эти режимы свойственны усилителям мощности классов А, А⁺, АВ, В и G [1-5].

На второй стадии исследования ВАХ униполярных усилительных элементов производится симуляция электронных схем при помощи моделирующих программ Labview, Signal Express, MultiSim 10.1, Ultibroand компании National Instruments.

Основные результаты работы по изучению закономерностей формообразования ВАХ биполярных транзисторов в схеме с общим коллектором заключаются в следующем:

Эмиттерно-базовые $I_E = f(U_{БК})$, коллекторно-базовые $I_K = f(U_{БК})$ и базовые $I_B = f(U_{БК})$ характеристики биполярного транзистора нелинейные. С возрастанием значения напряжения эмиттер-коллектор крутизна передаточных характеристик биполярного транзисторов заметно увеличивается, что отражает влияние эффекта Эрли в базе транзистора и приводит к возникновению существенных нелинейных искажений в усилителях мощности.

Эмиттерно-базовые, коллекторно-базовые и базовые характеристики:

-при $U_{ЭК} = const$ с увеличением входного напряжения $U_{БК}$ смещаются параллельно самим себе на величину $U_{БКпор} = U_{ЭК}$. Токи эмиттера, коллектора и базы биполярного транзистора уменьшаются по закону экспоненты, т.е. транзистор имеет отрицательное дифференциальное сопротивление;

-при $I_B = const$ токи эмиттера, коллектора и базы с возрастанием значения напряжения база-эмиттер увеличиваются по экспоненциальному закону.

Изучение эмиттерной $I_E = f(U_{ЭК})$, коллекторно-эмиттерной $I_K = f(U_{ЭК})$ и база-эмиттерной $I_B = f(U_{ЭК})$ характеристик показали, что:

-при $U_{БК} = const$ зависимости эмиттерного, коллекторного и базового тока от напряжения $U_{ЭК}$ представляются экспонентами, смещающимися параллельно самим себе при изменении $U_{БК}$ на величину $U_{ЭК\ пор} = U_{БК\ пор}$;

-дифференциальное сопротивление уменьшается по гиперболическому закону.

-при $I_{Б} = const$ выходные характеристики транзистора в схеме с ОК и в схеме с ОЭ принципиально не отличаются. Токи электродов транзистора в активном режиме с ростом выходного напряжения $U_{ЭК}$ и $U_{КЭ}$ увеличиваются по линейному закону, что отражает влияние эффекта Эрли в базе транзистора.

Усилительные свойства биполярного транзистора в схеме с ОК при управлении входным током резко ухудшаются в связи с нелинейной зависимостью коэффициента передачи тока базы от напряжения эмиттер-коллектор, что приводит к увеличению коэффициента общих гармонических искажений THD более чем на два порядка. Для биполярного транзистора MJ4502 при управлении входным током по сравнению с управляемым напряжением наблюдается увеличение коэффициента общих гармонических искажений THD в 220 раз.

Совмещенные семейства эмиттерно-базовых и эмиттерных характеристик биполярного транзистора в схеме с ОК образуют симметричные функции относительно вертикальной оси с координатами $U_{ЭК} = U_{БК}$. Степень симметричности эмиттерно-базовых и эмиттерных характеристик определяется величиной статического коэффициента усиления биполярного транзистора в схеме с ОК. Для биполярного транзистора MJ4502, в схеме с ОК, $\mu_{ок} = 0,9985$.

Совмещенные семейства эмиттерно-базовых характеристик биполярного транзистора в схеме с ОК и эмиттерно-базовых характеристик в схеме с ОЭ показали, что:

-при изменении $U_{КЭ}$ не наблюдается смещение начала эмиттерно-базовых характеристик, а сами они представляются экспонентами с малой расходимостью. Изменяется несколько лишь наклон характеристик;

-при $U_{ЭК} = const$ зависимости коллекторного и эмиттерного токов от напряжения база-коллектор $U_{БК}$ тоже представляются экспонентами, смещающимися параллельно самим себе при изменении напряжения $U_{ЭК}$ на величину $U_{БК\ пор} = U_{ЭК}$.

Совмещенные семейства коллекторных характеристик биполярного транзистора в схеме с ОЭ и эмиттерных характеристик в схеме с ОК показали, что:

-при $I_{Б} = const$ зависимости коллекторного и эмиттерного токов от напряжения коллектор-эмиттер $U_{КЭ}$ являются линейной функцией с очень малым угловым коэффициентом, возрастающим с ростом тока базы;

-при $U_{БК} = const$ зависимости коллекторного и эмиттерного токов от напряжения эмиттер-коллектор $U_{ЭК}$ представляются экспонентами, смещающимися параллельно самим себе при изменении напряжения $U_{БК}$ на величину $U_{ЭК\ пор} = U_{БК}$;

-динамическое внутреннее сопротивление биполярного транзистора в схеме с ОК уменьшается относительно динамического сопротивления того же транзистора в схеме с ОЭ и наблюдается эффект уменьшения динамического сопротивления в $\mu_{оэ}/\mu_{ок}$ раз. Для биполярного транзистора MJ4502, динамическое внутреннее сопротивление уменьшается в 166 раз.

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ

*Шамсиев А.С., (Ассистент ТУИТ)
НИ Э.В., (Старший преподаватель ТУИТ)*

Одним из основных факторов влияния научно-технического прогресса на все сферы деятельности человека является широкое использование новых информационных технологий. Среди наиболее важных и массовых сфер, в которых информационные технологии играют решающую роль, особое место занимает сфера управления. Под влиянием новых информационных технологий происходят коренные изменения в технологии управления (автоматизируются процессы обоснования и принятия решений, организация их выполнения), повышается квалификация и профессионализм специалистов, занятых управленческой деятельностью. Сфера применения новых информационных технологий на базе персональных компьютеров и развитых средств коммуникации весьма обширна.

Персональные компьютеры, лазерная и оптическая техника, средства массовой информации и различного вида коммуникации (включая спутниковую связь) позволяют учреждениям, предприятиям, фирмам, организациям, трудовым коллективам и отдельным специалистам получать в нужное время и в полном объеме необходимую информацию для реализации профессиональных, образовательных, культурных и тому подобных целей.

Управление - создание условий, обеспечивающих требуемое протекание процесса. Управление направлено на достижение определенной цели. Для осуществления различных технологических, производственных, организационных и экономических процессов необходимо, чтобы величины, которые характеризуют эти процессы, удовлетворяли определенным условиям.

Любой процесс управления – это процесс переработки информации. Формой представления информации является сообщение (текст, цифровые данные, графики). Сообщение отображается сигналом, которым является некоторая изменяющаяся физическая величина любой природы, например электрическая, механическая, оптическая и др.

Информационные технологии (information technology) – технологии информационного процесса – совокупность методов, способов, приёмов и средств, реализующих информационный процесс в соответствии с заданными требованиями. Информационные технологии могут быть представлены, как определенные последовательности управляющих воздействий технологических процессов различных видов (ввод, вывод, представление, обработка, запись, поиск, сбор, хранение, актуализация, предоставление, тиражирование, обмен, передача, защита информации) и реализующих их средств, а так же, как научные описания этих процессов и способов их реализации.



Рис. 1. Модель информационной системы

Информационную модель любой системы управления можно представить как совокупность двух основных компонентов: объекта управления и управляющей части. Совокупность объекта управления и управляющего устройства (регулятора) называется системой автоматического управления (регулирования).

Взаимодействие между объектом управления и управляющей частью может производиться по нескольким каналам. Управляющая часть должна располагать данными о внешней среде и внутреннем состоянии объекта управления и в соответствии с параметрами внешней среды и параметрами состояния объекта управления – управляющая часть вырабатывает управляющие воздействия на объект управления. Можно выделить три основные группы параметров управления:

- Критерии эффективности управления – это сложное, часто математическое понятие, определяемое управляющей частью и задающее общую (функциональную) стратегию управления;
- Норматив управления – позволяющий сравнивать текущее состояние объекта управления с некоторым заранее определенным идеализированным состоянием (образцом) и определяющий корректность (законность) управляющих воздействий;
- Внешние задающие воздействия – позволяющие целенаправленно переводить объект управления из одного стабильного (устойчивого) состояния в другое.

ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ ЯЧЕЙКИ С ПИТАНИЕМ ОТ СОЛНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА

З.Х.Арипова (ТАТУ, ассистент)

В данной работе приводятся результаты экспериментального изучения семейства нагрузочных ВАХ биполярных транзисторов (БТ) в инжекционно-вольтаическом режиме (ИВР), приведших к выявлению возможности усиления сигнала, так как сама возможность

усиления сигнала в данном режиме работы БТ является вопросом недостаточно изученным. [1-5]

Для получения достаточно большого коэффициента усиления по мощности нами был исследован усилительный каскад на БТ в ИВР в схеме с общим эмиттером, питаемый от кремниевого солнечного элемента. Для большого сигнала коэффициенты усиления данного каскада составляют соответственно $K_I=280$ и $K_U=7$ (по мощности $K_P=1960$), и для малого сигнала соответственно $K_I=284$ и $K_U=8.8$ ($K_P=2485$). В режиме большого сигнала общий коэффициент нелинейных искажений составляет 0.025%.

Создание предельно низковольтных усилителей на кремниевых БТ, работающих в ИВР, позволило нам перейти к экспериментальному изучению возможности создания электронных переключающих ячеек (электронных ключей) – основы цифровых электронных устройств. Эти исследования помогли изучить возможности создания цифровых схем, адаптированных для работы с переключаемыми уровнями напряжения порядка контактной разности потенциалов полупроводников, которые используются в биполярных транзисторах (например, кремний). Очевидно, что поставленная задача является актуальной в связи с существующей тенденцией снижения напряжения логических уровней в современной цифровой технике до значений 1 В и менее для уменьшения потребляемой (и рассеиваемой) электронной схемой в виде тепла) электрической мощности.

В работе использованы маломощные кремниевые биполярные транзисторы (БТ) BC107BP (n-p-n-структура), BC177AP (p-n-p-структура) и близкие к ним по параметрам транзисторы КТ 315 (n-p-n) и КТ 361 (p-n-p). Было произведено моделирование работы ЛЭ И-НЕ на БТ в ИВР (моделирующая программа Multisim 10.1 компании National Instruments).

Напряжение питания (порядка 0,65 В), используемое в электронных переключающих ячейках является «стандартной» величиной выходного напряжения кремниевых солнечных элементов. Схема многовходового логического элемента «nИ-НЕ» на биполярных транзисторах с питанием от солнечной батареи (СБ) из трех последовательно соединенных кремниевых солнечных элементов. Ячейка выполнена на транзисторах VT_1-VT_n –КТ-315, $VT_{n+1}-VT_{2n}$ –КТ-361, VD1 и VD2 – ограничительные диоды, АБ – аккумуляторная батарея, K_1-K_n –кнопочные переключатели. Разработанная схема может быть использована в энергонезависимых устройствах, например, для охранной сигнализации, в кодовых замках систем контроля доступа и других встроенных устройств, работающих в реальном времени.

Предложена новая, в схемотехническом отношении, базовая ячейка цифровых ИМС – логическая схема И-НЕ на БТ, работающий от автономного источника напряжения питания, ограниченного естественным пределом порядка контактной разности потенциалов в p-n-переходе. Логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ с произвольным набором входов и выходов на БТ, использующий инжекционно – вольтаический эффект, имеет симметричную передаточную характеристику и является базовой ячейкой для синтеза, комбинационных и последовательностных цифровых устройств.

Таким образом, теоретически и экспериментально установлено, что при создании устройств ИВР БТ можно использовать модель Эберса - Молла. С другой стороны, наиболее важным результатом исследований явилось установление факта линейной зависимости тока инжекции от тока эмиттера и ИВ ЭДС от напряжения эмиттер-база (при напряжении питания порядка контактной разности потенциалов) усилителя. Кроме того предложенный графо-аналитический метод расчета позволил наиболее наглядно и просто проанализировать усилительные свойства БТ в ИВР, включенного в схеме с общей базой и с общим эмиттером.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований впервые предложен и реализован линейный усилитель на типовом кремниевом БТ, работающим в ИВР.

На основе предложенного оригинального метода совмещения характеристик проанализированы усилительные свойства устройства на биполярном транзисторе в инжекционно-вольтаическом режиме, питаемого от кремниевого солнечного элемента.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ MIMO&UWB

Р.Р.Ибраимов (ТУИТ, доцент кафедры «Технологии мобильной связи»)

Н.Д.Давронбеков (ТУИТ, студент 2-курса, факультет «Телекоммуникационные технологии»)

Сверхширокополосные системы (UWB) с использованием MIMO (UWB&MIMO) считаются как основные технологии для создания высокоскоростных беспроводных систем связи будущего, так как они обладают следующими потенциальными преимуществами:

–возможности увеличения зоны покрытия: низкая спектральная плотность передаваемой мощности, присущие системам связи UWB, значительно ограничивают зону покрытия. Антенные решетки систем с многоэлементными антеннами (MAS), используемые в технологии MIMO совместно с системами UWB, при каждом удвоении числа антенн увеличивают усиление сигнала в среднем на 3 дБ (теоретически максимальное усиление до 6 дБ достигается при разнесении антенн на большое расстояние), что позволяет повысить помехозащищенность системы и увеличить зону покрытия. Вместе тем, утверждение такого свойства требуют дальнейшего изучения, так как с увеличением полосы пропускания выигрыш от разнесения уменьшается (ослабляются мелкие замирания), также максимальное усиление в 6 дБ необходимо подтвердить на практике. Кроме того, использование многоэлементных антенн в передатчике, например, при формировании диаграммы направленности, потенциально может привести к нарушению норм на эффективную изотропно излучаемую мощность EIRP, установленную регулирующими органами для систем UWB;

–повышение скорости передачи: известно, что при росте минимального числа передающих и приемных антенн (в канале UWB принята стандартная модель замираний Накатами) эргодическая пропускная способность канала MIMO&UWB возрастает приблизительно по линейному закону. Как показывают исследования, свойства присущие узкополосным и широкополосным каналам при использовании MIMO, позволяют обеспечить эффективное использование спектра и в сверхширокополосных каналах. Также, типовые импульсы UWB, имеющие короткую длительность и высокое разрешение во времени, формируют в помещениях несколько десятков или даже сотен разрешимых трактов, что создает хорошие перспективы для использования в системах UWB схем пространственного мультиплексирования. Считается, что в системах MIMO&UWB могут быть достигнуты скорости передачи данных, близкие к предельно возможной скорости беспроводной передачи внутри помещений. Связано это с тем, что большинство частот, проникающих сквозь стены (ниже 10 ГГц) входят в диапазон UWB, а совместное использование метода MIMO до предела увеличивает эффективность использования спектра;

–подавление помех: формирование диаграммы направленности антенн позволяющие расширить зоны покрытия, существенно может снизить помехи за счет обнуления волновых фронтов наиболее сильных и нежелательных мешающих сигналов, попадающих

на антенную решетку приемника. В случае UWB такое обнуление должно распространяться на широкий частотный диапазон (исключение составляют узкополосные источники помех), что требует использования в каждой ветви антенн соответствующих фильтров с одинаковыми задержками в реальном масштабе времени или хотя бы упрощенных фазовращателей. Сильно выраженное многолучевое распространение (при распространении сигналов UWB внутри помещений) может также серьезно ограничить пригодность схемы формирования диаграммы направленности UWB. Ситуация может быть частично решена за счет так называемого «удвоенного выигрыша в дБ» и путем разбиения на группы (кластеризации) при распространении сигналов. Очевидно, эти вопросы также требуют дальнейших исследований для более глубокого понимания рассматриваемых явлений и разработки достоверных общих положений.

–*технологические аспекты*: основным вопросом технической реализации системы UWB. является разработка компонент для данного частотного диапазона. В первую очередь к ним относятся компактные антенны и усилители для работы на высоких частотах, с большим коэффициентом усиления и малой потребляемой мощности. В схемах с применением OFDM (рабочий диапазон частот расширяется) для реализации быстрого преобразования Фурье БПФ (FFT) потребуется большое количество цифрового оборудования. С учетом сказанного, система MIMO&UWB может стать технологической альтернативой системам UWB с одной антенной и в два раза большим требуемым диапазоном частот. Подобная особенность не имеет существенного значения для узкополосных систем с их относительно низкими требованиями к частотному диапазону (полоса составляет порядка нескольких десятков мегагерц), но может стать решающим для систем MIMO&UWB. Связано это с тем, что уменьшение диапазона частот вдвое при сохранении той же скорости передачи данных, коэффициент усиления усилителя возрастает примерно в два раза (при постоянном фиксированном произведении коэффициента усиления и полосы пропускания усилителя), а сокращенная наполовину полоса пропускания антенны упрощает всю систему. Более того, аппаратная реализация обработки сигналов может даже подешеветь; например, при использовании P поднесущих и двух передающих/приемных антенн понадобится выполнить два БПФ на $P/2$ точек, в то же время в системе с одним входом и одним выходом (SISO) необходимо выполнить одно БПФ, но для P точек. Таким образом, в отличие от узкополосных систем, когда метод MIMO целесообразно применять лишь для достижения предельно возможной эффективности использования спектра, в данном случае применение MIMO может в некоторой степени даже облегчить техническую реализацию систем UWB.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

З.Х.Арипова (ТАТУ, ассистент)

Проблема силовой электроники и телекоммуникации связана с тем, что использование мощных транзисторов и других полупроводниковых приборов часто ограничивается явлением - вторичный пробой, признаком которого служит резкое снижение напряжения на приборе с одновременным внутренним шнурованием тока. В соответствии с установленной причиной развития вторичного пробоя предложены схемы включения транзисторов устойчиво работающие при значениях обратного напряжения на коллекторном переходе в 4-5 раз более высоких чем обычно и при рассматриваемой на коллекторе мощности в 2-3 раза превосходящей предельно допустимую для отдельного транзистора.

При разработке функциональных устройств с повышенными требованиями к ширине области устойчивой работы (импульсные и ключевые устройства) необходимо исключить использование схем ОЭ, управляемых током базы. При управлении входным напряжением следует: либо вводить отрицательную обратную связь по цепи эмиттера; либо применять составные транзисторы. В этом последнем случае выходной транзистор составной транзисторной пары ставится в режим управления током эмиттера, значение которого задается вторым (запускающим) транзистором. Этот транзистор ставится в такой режим, в котором ток коллектора не зависит или слабо зависит от напряжения коллектор – база. Например, в начальный участок режима насыщения.

Проанализированы схемы с резистором в цепи эмиттера и составной транзистор с объединенными базами.

Предложена и исследована двухтранзисторная каскодная схема, выполненная на полупроводниках с разной шириной запрещенных зон не менее $4AkT/q$. Измерения АЧХ и ФЧХ усилителя мощности произведены виртуальными приборами (Bode plotter –ХВР1) созданными в среде программирования LabVIEW с использованием лицензионного программного продукта MULTISIM 10.1.

Разработан многокаскадный усилитель тока на двухтранзисторной каскодной схеме, выполненный на полупроводниковом материале с одинаковой шириной запрещенных зон.

Выявлены преимущества, заключаемые в устойчивой работе усилителей тока, работающих на низком напряжении питания - порядка $1,2 \div 1,4$ В, а усилитель напряжения выполненный на транзисторе включенном в схему с общей базой, работающий на высоком напряжении питания - $E_n = U_{кб}$ проб.

Создан и исследован многозвенные каскодные инжекционно-вольтаические транзисторы (МКоИВТ). Он содержит однотипные биполярные транзисторные структуры.

Показано, что модуль на МКоИВТ устойчиво работает при значениях обратного напряжения $U_{кэ}$, в n - раз более высоких, чем отдельно взятый БТ. Рассеиваемая на коллекторе транзисторов мощность при работе МКоИВТ превышает значение предельно допустимой паспортной мощности для отдельно взятого транзистора в 2 раза.

Показано, что МКоИВТ устойчиво работает при рассеиваемой на коллекторе выходного транзистора мощности в 2 раза превышающей предельно допустимую паспортную мощность для отдельной структуры.

Итоговая рабочая схема усилителя мощности на МКоИВТ является двухтактной схемой. В верхнем и нижнем плече двухтактной схемы находятся генератор стабильного тока и схема сдвига уровня напряжения на МКоИВТ, а на выходе составные модульные МКоИВТ. При этом, рабочий ток схемы сдвига уровня напряжения составляет 20 мА, что является принципиальным условием работоспособности разработанного УМ на динамических цепочках из МКоИВТ. Такое высокое значение рабочего тока схемы сдвига уровня обусловлено ее схемной реализацией с использованием МКоИВТ. Отметим, что схемы сдвига уровня напряжения, реализованные схемотехническими приемами традиционными для ИМС, имеют предельные рабочие токи порядка 0.1 мА.

УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НА ОСНОВЕ ФОТО- И ИНЖЕКЦИОННО-ВОЛЬТАИЧЕСКОГО ЭФФЕКТОВ

У.Х.Арипова, (ТАТУ, старший преподаватель)

Основные параметры усилителя мощности сильно зависят от внешних возмущающих воздействий. К ним, в первую очередь, относится изменение температуры окружающей среды.

Так, при неизменном напряжении смещения база-эмиттер, коллекторный ток транзистора возрастает на 8 % на каждый градус увеличения температуры, что может привести к тепловому пробую транзистора. Кроме температуры на коллекторный ток транзистора влияют изменения напряжения питания, сопротивления нагрузки и т.п.[1-5].

Все эти воздействия приводят к изменению коллекторного тока и, следовательно, изменению выходного напряжения усилителя. Внешние возмущения, изменяя ток покоя транзистора $I_{кп}$, выводят усилитель из заданного режима работы. Это особенно опасно для режимов класса А и АВ, так как они могут вывести транзистор в нелинейную область его характеристик, что вызовет увеличение коэффициента нелинейных искажений. По этой причине при проектировании транзисторных усилителей мощности одним из главных вопросов является стабилизация тока покоя.

В данной работе представлены результаты исследования нового способа стабилизации тока покоя усилителя мощности с применением фото- и инжекционно-вольтаического эффектов в многослойных полупроводниковых приборах.

Доказана аналогия фото-вольтаического эффекта в солнечных элементах с инжекционно-вольтаическим эффектом в многослойных р-п структурах. Показана возможность создания новой элементной базы аналоговых и цифровых устройств электроники на основе фото- и инжекционно-вольтаического эффектов, работающих от автономного источника напряжения питания, ограниченного естественным пределом порядка контактной разности потенциалов в р-п-переходе.

Теоретически и экспериментально установлены, что:

- существует связь фото-вольтаического эффекта с инжекционно-вольтаическим эффектом в многослойных полупроводниковых приборах;

- ток инжекции линейно зависит от тока эмиттера и ИВ ЭДС от напряжения эмиттер-база (при напряжении питания порядка контактной разности потенциалов);

- величины инжекционно-вольтаического напряжения для БТ и фото-вольтаического напряжения для СЭ, а также зависимость тока инжекции и фототока зависят от значения сопротивления нагрузки R_H ;

- для создания эффективного УГТ фактически необходимо реализовать трехструктурный гомосоставной транзистор, в котором отсутствует эффект Эрли и существенно ослаблена тепловая неустойчивость.

Предложен инжекционно-вольтаический метод самостабилизации усилителей мощности на гомосоставных транзисторах.

Разработан графо-аналитический метод расчета усилителей на БТ в ИВР, включенного в схеме с общей базой и с общим эмиттером. На основе предложенного метода можно наглядно анализировать усилительные свойства БТ при минимальных нелинейных искажениях.

Предложен метод совмещения динамических характеристик каскадов на биполярных транзисторах в инжекционно-вольтаическом режиме, питаемого от кремниевого солнечного элемента, для наглядной и быстрой оценки усилительных свойств и нелинейных искажений.

НОВЫЙ ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ДЕЛИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Хайдарбекова М.М. ТУИТ, старший преподаватель

Повышение точности измерения высоких постоянных напряжений, обеспечение единства и достоверности таких измерений имеют большое значение для различных областей науки и техники, особенно в технике дальних электропередач. Такие измерения необходимы для учета передаваемых по этим линиям громадных потоков электроэнергии, а также для учета потерь, имеющих место в процессе передачи электроэнергии. Это, в конечном итоге, позволит правильно оценить экономическую эффективность электропередач, а также выработать меры по снижению имеющихся потерь.

В настоящее время разработано и применяется на практике большое количество разнообразных средств измерений высоких и сверхвысоких постоянных напряжений на основе резистивных или комбинированных высоковольтных делителей напряжения постоянного тока. И одной из наиболее трудных задач является проведение поверки таких средств измерений в процессе эксплуатации при нормальном рабочем напряжении, поскольку эффективные значения сопротивлений высоковольтных делителей напряжения постоянного тока изменяются при подаче напряжения.

Поэтому несомненно актуальной представляется задача разработки или усовершенствования методов и эталонных средств измерений, обладающих по сравнению с известными улучшенными метрологическими и эксплуатационными характеристиками как для использования в промышленности, так и для совершенствования технической базы системы обеспечения единства измерений высоких и сверхвысоких постоянных напряжений.

Действующие в настоящее время методические указания РД 50–363 [1], распространяющиеся на высоковольтные измерительные делители напряжения постоянного тока до 100 кВ, регламентируют проведение поверки одним из следующих методов:

– методом измерения напряжения постоянного тока на входе и выходе поверяемого высоковольтного делителя напряжения постоянного тока при помощи эталонного средства поверки дифференциального типа ДВИНА-100 и цифрового вольтметра.

– методом измерения напряжения постоянного тока на входе и выходе поверяемого высоковольтного делителя напряжения постоянного тока при помощи эталонного средства поверки УПК-100 или эталонного высоковольтного делителя напряжения постоянного тока и цифрового вольтметра;

– методом измерения напряжения постоянного тока на выходе поверяемого высоковольтного делителя напряжения постоянного тока и разности напряжений на

выходах поверяемого и эталонного высоковольтных делителей напряжения постоянного тока при помощи цифровых вольтметров.

Основным требованием к средствам измерений такого типа является высокая временная и температурная стабильность высоковольтных делителей напряжения постоянного тока или высоковольтных блоков из состава эталонных средств измерений, что связано с необходимостью тщательного подбора резистивных элементов или стабилитронов с целью минимизации погрешностей эталонных средств измерений.

Существенным недостатком такого метода поверки является то, что поверяемый делитель напряжения постоянного тока должен обеспечивать возможность замыкания части его резистивных элементов, что приводит, во-первых, к нарушению рабочих условий резистивных элементов поверяемого высоковольтного делителя напряжения постоянного тока, и, во-вторых, не всегда реализуется на практике вследствие конструктивных особенностей делителей.

В результате проведенных теоретических и практических исследований на основе рассмотренных методов поверки разработан новый метод поверки и принцип построения средств поверки высоковольтных делителей напряжения постоянного тока, в котором передача размера коэффициента преобразования обеспечивается по определенному алгоритму от эталонного высоковольтного делителя напряжения постоянного тока поверяемому, и исключаются необходимость применения высокостабильных элементов высоковольтных делителей напряжения постоянного тока, а также проведения периодической поверки эталонных высоковольтных делителей напряжения постоянного тока, входящих в состав эталонных средств измерений, в сертифицированных метрологических центрах, за счет встроенных средств автономной (независимой) поверки [3].

Работа устройства для поверки высоковольтных делителей постоянного напряжения заключается в следующем.

На первом этапе измерений переключатель SI устанавливается в положение 2. От регулируемого источника постоянного напряжения G на схему подается напряжение, равное номинальному входному напряжению поверяемого делителя напряжения постоянного тока UR . При помощи добавочного резистора R_c в цепи вспомогательного делителя напряжения постоянного тока UVD выставляется рабочий ток. При этом на стабилитронах, составляющих вспомогательный эталонный делитель напряжения постоянного тока UVD , устанавливается падение напряжения, равное напряжению стабилизации стабилитронов. Падение напряжения на выходных плечах вспомогательного и поверяемого делителей напряжения постоянного тока измеряется при помощи двухрядного компаратора напряжения PN . Выполняется равенство:

$$\frac{U_1 + U_2 + U_3}{U_3} \cdot U_{X1-1} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot U_{X2-1},$$

(1)

где U_1, U_2, U_3 – падения напряжения соответственно на высоковольтном, замыкаемом и выходном плечах вспомогательного эталонного делителя напряжения постоянного тока UVD ;

R_1, R_2 – сопротивления соответственно высоковольтного и выходного плеч поверяемого высоковольтного делителя напряжения постоянного тока;

U_{X1}, U_{X2} – показания соответственно первого и второго рядов двухрядного компаратора напряжений PN .

Уравнение (1) можно представить в виде:

$$\frac{U_1 + U_2 + U_3}{U_3} = \frac{K_{UR}}{\rho_1}, \quad (2)$$

где K_{UR} – коэффициент деления поверяемого делителя напряжения постоянного тока UR ;

$\rho_1 = U_{X1} / U_{X2}$ – отношение показаний по первому и второму рядам двухрядного компаратора напряжений PN .

На втором этапе измерений производится замыкание части стабилитронов $VD2$ вспомогательного эталонного делителя напряжения постоянного тока (переключатель SI устанавливается в положение 1). От регулируемого источника постоянного напряжения G на схему подается такое напряжение, при котором падение напряжения на высоковольтном $VD1$ и выходном $VD3$ плечах вспомогательного эталонного делителя напряжения постоянного тока осталось бы неизменным. Падение напряжения на выходном плече $R2$ поверяемого делителя напряжения постоянного тока UR измеряется при помощи двухрядного компаратора напряжения PN . Выполняется новое равенство:

$$\frac{U_1 + U_3}{U_3} \cdot U_{X1-2} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot U_{X2-2}. \quad (3)$$

Уравнение (3) можно записать в виде:

$$\frac{U_1 + U_3}{U_3} = \frac{K_{UR}}{\rho_2}. \quad (4)$$

Особенность разработанного устройства для поверки высоковольтных делителей постоянного напряжения заключается в том, что коэффициент деления поверяемого и вспомогательного высоковольтных делителей напряжения постоянного тока обусловлен показаниями ρ_1, ρ_2, ρ_3 компаратора напряжений, и в процессе проведения измерений не требуется долговременная стабильность вспомогательного делителя постоянного напряжения, обусловленная стабильностью вольтамперных характеристик стабилитронов. Стабильность делителя необходима только на время измерения коэффициента деления поверяемого делителя постоянного напряжения, равное 3–5 минутам.

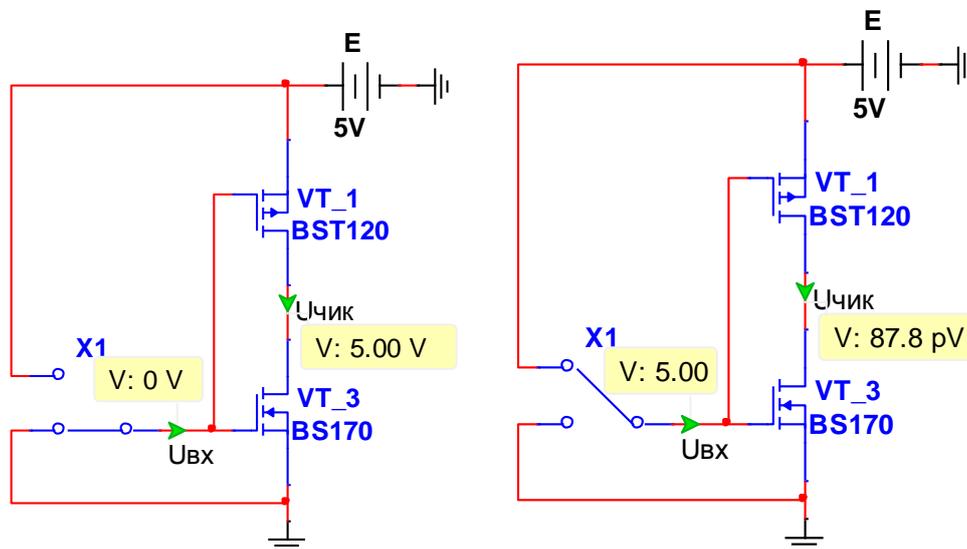
КМДЯ - ТРАНЗИСТОРЛАРИДА БАЖАРИЛГАН РАҚАМЛИ СХЕМАЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Ш.К.Холмонов (ТАТУ, «Э ва Р» кафедраси ассистенти)

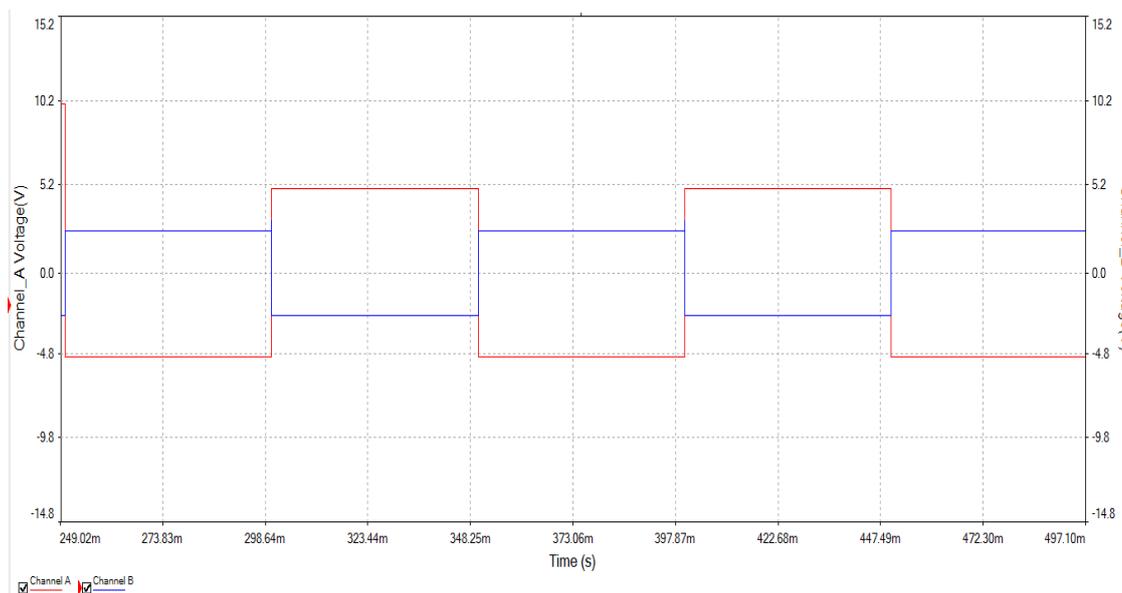
Ҳозирги вақтда рақамли интеграл схемаларни лойиҳалашда қуйидаги негиз мантикий элементлар кенг қўлланилади: транзистор – транзисторли мантик; эмиттерлари боғланган мантик; интеграл – инжекцион мантик; бир турдаги МДЯ (металл диэлектрик яримўтказгич) – транзисторли мантик; комплементар МДЯ – транзисторли мантик.

Multisim дастурий таъминотидан фойдаланиб “Рақамли мантикий қурилмаларни лойиҳалаштириш” фанига тегишли “КМДЯ транзисторларида бажарилган рақамли схемалар” мавзусидаги амалий ва лаборатория машғулот ишларини виртуал бажариш имконияти йўлга қўйилган.

Комплементар МДЯ – транзисторлар асосидаги мантик элементларнинг статик режимда қувват истеъмоли ўнларча нановаттга ташкил этиб, тезкорлиги эса 10 МГц ва ундан юқори частоталарда ишлашга имкон беради. МДЯ – транзисторли рақамли интеграл схемалар ичида комплементар МДЯ – транзисторли мантикий элементлар юқори ҳалақитбардошликка эга бўлиб, кучланиш манбаи қийматининг 10÷45% ни ташкил этади. Яна бир афзаллиги – кучланиш манбаидан самарали фойдаланиш ҳисобланади, чунки мантикий ўтиш деярли кучланиш манбаи қийматига тенг. Демак рақамли интеграл схемалар кучланиш манбаи қийматининг ўзгаришига сезгир эмас. КМДЯ – транзисторли мантикий элементларда кириш ва чиқиш сигналлари кутблари ва сатҳлари мос тушади, бу эса ўз навбатида мантикий элементларларни ўзаро бевосита улаш имкониятини беради (сатҳ силжитиш қурилмаси талаб этилмайди). (Расм.1.)



Расм.1. КМДЯ – транзисторларда бажарилган рақамли схемалар



Расм.2. КМДЯ – транзисторлари асосидаги инвертор мантикий элементининг кириш ва чиқиш сигналларини вақт диаграммаси

Статик ҳолатда КМДЯ – транзисторларда бажарилган элементлар қувват истеъмол қилмайдилар, чунки транзисторларининг бир гуруҳи берк бўлиб, деярли ток истеъмол қилмайди. Бу вақтда улардан берк транзисторларнинг жуда кичик токи оқиб ўтади. Шу сабабли рақамли интеграл схемалар истеъмол қилаётган қувват минимал бўлиб, асосан сиғимларни қайта зарядлаш учун сарфланаётган қувват билан аниқланади.

КМДЯ транзисторли мантикий элементларнинг тезкорлиги МДЯ транзисторли мантикий элементлар тезкорлигига нисбатан сезирларли даража юқори. Бу ҳолат, КМДЯ транзисторли мантикий элементларида канал кенглигига чекланишлар кўйилмаганлигидан келиб чиқади. Чунки паразит сиғимлар қайта зарядланадиган очик транзисторларда етарли ўтказувчанликни таъминлаш мақсадида канал кенглиги анча катта олинади.

Агар хотира қурилмаларни рақамли КМДЯ – транзисторлари асосида ҳосил қиладиган бўлсак кириш ва чиқиш сигналларини синхронизацияни ҳамда сигналларнинг амплитудалари стабил ишлашини таъминлашимиз мумкин.

Мазкур дастурий таъминот ёрдамида талабалар мустақил ҳолатда ўзлари виртуал тадқиқ этиш асосида КМДЯ транзисторлари асосидаги инверторни кириш сигналларини чиқиш сигналларига солиштириб, мантикий элементнинг ишлаш принципини ўрганишлари мумкин.

Multisim дастурий таъминоти ёрдамида талабалар турли рақамли ва аналог схемаларни тадқиқ этиш, ўзлаштириш шу билан бирга 3D кўринишда қурилмалар монтаж схемалари топологияси яратиш босқичларини бажариш имкониятига эга. Ишлаб чиқилган виртуал лаборатория ишлари рақамли мантикий қурилмаларни лойihalаштириш фанида ўқув жараёнида қўлланилиши мумкин.

“MULTISIM” ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТИ ЁРДАМИДА МДЯ - ТРАНЗИСТОРЛАРИДА БАЖАРИЛГАН РАҚАМЛИ СХЕМАЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

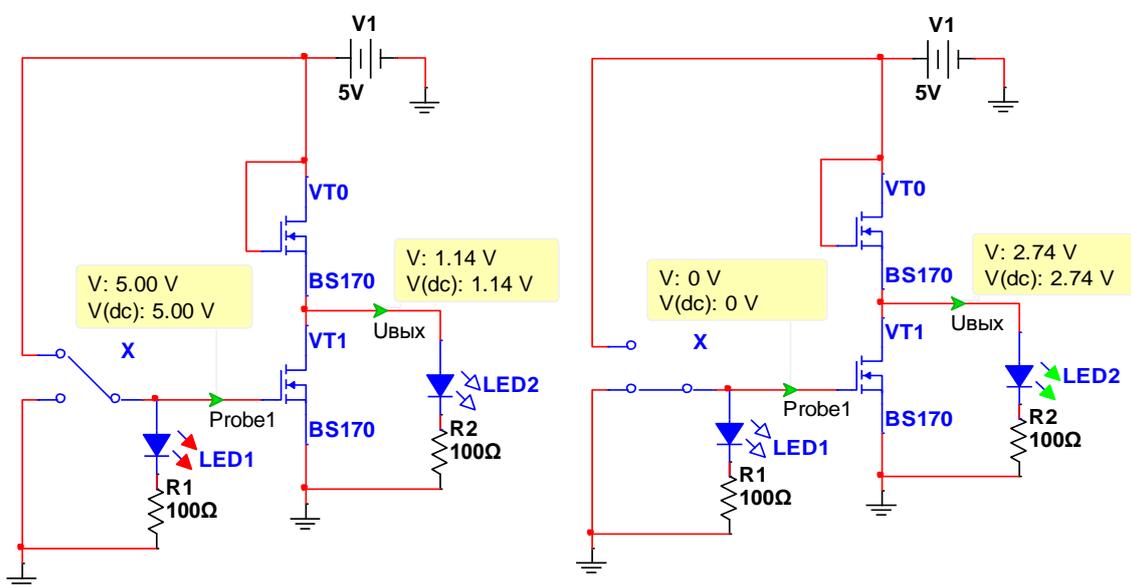
Т.У.Нурмухамедова (ТАТУ, «Э ва Р» кафедраси ассистенти),
Ш.К.Холмонов (ТАТУ, «Э ва Р» кафедраси ассистенти)

Multisim дастурий таъминотидан фойдаланиб “Рақамли мантикий курилмаларни лойихалаштириш” фанига тегишли “Бир турдаги МДЯ транзисторларида бажарилган рақамли схемалар” мавзусидаги амалий ва лаборатория машғулоти ишларини виртуал бажариш имконияти йўлга қўйилган.

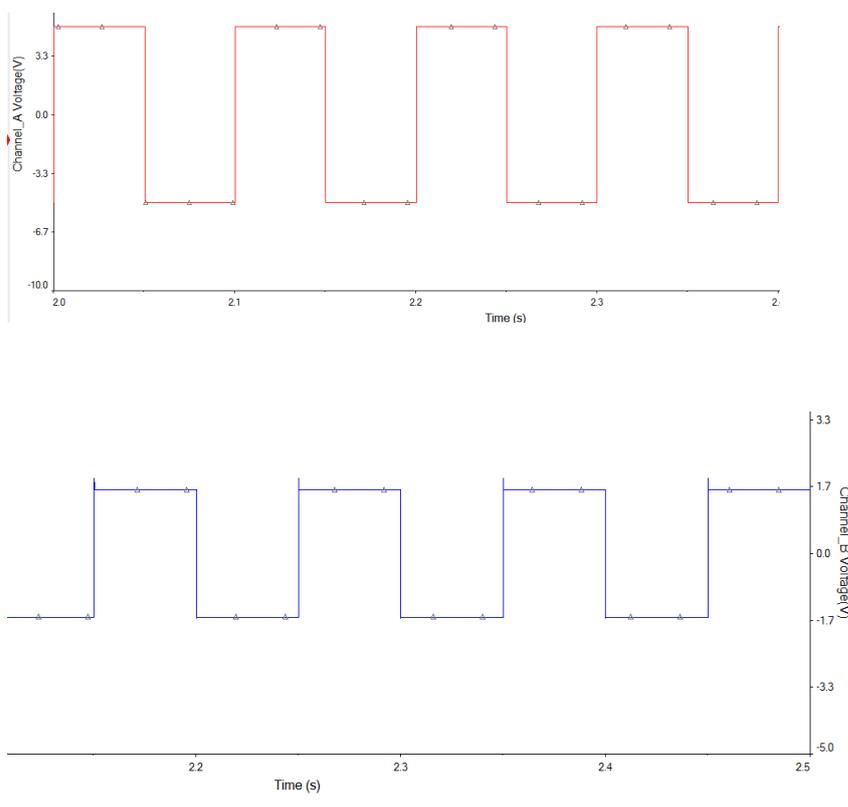
1962 йилда планар технологик жараён асосида кремний оксидли (SiO_2) МДЯ – транзистор яратилди, кейинчалик эса унинг асосида гуруҳ усулида ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.

МДЯ – транзисторли мантиқ асосида юкломаси МДЯ – транзисторлар асосида яратилган электрон калит – инверторлар ётади. Схепада пасив элементларнинг ишлатилмаслиги, интеграл микросхемаларнинг тайёрлаш технологиясини содалаштиради.

Мантикий ИМСлар тузишда n – ёки p – канали индукцияланган МДЯ – транзисторлардан фойдаланиш мумкин. Кўпроқ n – каналли транзисторлар қўлланилади, чунки электронларнинг ҳаракатчанлиги коваларниқига нисбатан юқори бўлганлиги сабабли мантикий интеграл микросхемаларнинг юқори тезкорлиги таъминланади. Бундан ташқари, n – МДЯ транзисторли мантиқ схемалар кучланиш номинали ва мантикий 0 ва 1 сатҳлари бўйича ТТМ схемалар билан тўлиқ мувофиқликка эга. (Расм.1.)



Расм.1. n – МДЯ транзисторлари асосидаги инвертор мантикий элементининг принципал схемалари



Расм.2. n – МДЯ транзисторлари асосидаги инвертор мантикий элементининг вақт диаграммаси

Интеграл биполяр транзисторлардан фаркли равишда бир турдаги МДЯ интеграл транзисторларда изоляцияловчи чўнтаклар ҳосил қилиш талаб этилмайди. Шунинг учун, бир хил мураккабликка эга бўлганда, МДЯ – транзисторли интеграл микросхемалар биполяр транзисторларга нисбатан кристаллда кичик ўлчамларга эга ва ясашиш технологияси содда бўлади. МДЯ – транзисторли мантиқ асосида юкламаси МДЯ – транзисторлар асосида яратилган электрон калит - инверторлар ётади.

Мазкур дастурий таъминот ёрдамида талабалар мустақил ҳолатда ўзлари виртуал тадқиқ этиш асосида n – МДЯ транзисторлари асосидаги инверторни кириш сигналларини чиқиш сигналларига солиштириб, мантикий элементнинг ишлаш принципини ўрганишлари мумкин.

Multisim дастурий таъминоти ёрдамида талабалар турли рақамли ва аналог схемаларни тадқиқ этиш, ўзлаштириш шу билан бирга 3D кўринишда қурилмалар монтаж схемалари топологияси яратиш босқичларини бажариш имкониятига эга. Ишлаб чиқилган виртуал лаборатория ишлари рақамли мантикий қурилмаларни лойihalаштириш фанида ўқув жараёнида қўлланилиши мумкин.

INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS (part1)

Yadgarova Nozima Akmalovna (Senior teacher of Department E and RE)

Intelligent transport systems (ITS) are vital for improving security and addressing the growing problems of emissions and congestion in Europe. They can make transport more secure, more efficient and more sustainable through the use of various information and communication technologies for all types of passenger and freight traffic. In addition, the integration of existing technologies can create new services. ITS are key to supporting jobs and growth in the transport sector.

Commissions all over the world work with Member States, industry and government bodies to find common solutions for various bottlenecks for deployment. Through financial instruments, the World Commission supports innovative projects in its own and through legislative tools.

In the coming years, the digitization of transport in general, in particular, is expected to take a leap forward. As part of the Digital Single Market Strategy, the European Commission aims to make greater use of its solutions to achieve better management of the transport network for passengers and business.

ITS will be used to improve travel and operations for specific and combined modes of transport. The European Commission is also working to set the stage for the next generation of its solutions, by deploying cooperative ITS, paving the way for automation in the transport sector.

ITS are systems that allow efficient data exchange with the help of wireless technologies so that vehicles can connect with each other, with road infrastructure and with other road users.

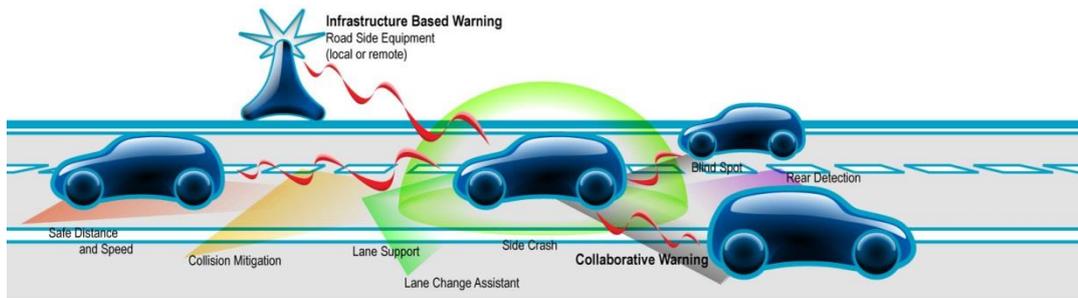
Intelligent transport systems describe technologies for transport and infrastructure for transferring information between systems to improve safety, productivity and environmental friendliness. This includes stand-alone applications, such as traffic control systems, information and warning systems installed in individual vehicles, as well as cooperative ITS (C-ITS) involving the vehicle for the development of infrastructure and vehicle in the vehicle of communication.

ITS are already in use around the world. Technology is developing rapidly, and Australian governments have teamed up to support the policy framework to ensure that ITS systems are used in the most efficient way. In the national framework, it was agreed by all states and territories for transport and the Infrastructure Council (formerly known as the Permanent Council for Transport and Infrastructure) on November 4, 2011.

How are Intelligent Transportation Systems used?

Examples of Intelligent Transport Systems technology used throughout the world include:

Active Management-technology Traffic is used to smooth traffic flows by coordinating the slope of signals and introducing lane control systems to use such as variable-speed variators and signs with a variable message.



The information-modern GPS system the driver can provide drivers with information on road and traffic conditions, as well as their main purpose of giving direction. In some cases, manufacturers can combine to exchange information to build a real-time model of traffic flows from data provided by individual vehicles.

Telematics is an ITS technology that allows you to monitor the movement of an individual vehicle and can record the speed, location and mass of the vehicle. This technology is already used by transport companies and can be used as a regulatory tool for such purposes as user's car charging, compliance and security.

Management-rail using technology, controllers will be able to run more efficient graphics due to better information about the location, speed and length of trains using the network.

Advantages of Intelligent Transport Systems. Intelligent transport systems have the potential to provide three key benefits for Australian road users of business and society.

Safety-traffic accidents cause suffering and loss of life. Many collisions occur because of the stop-start character of the traffic in congested areas. ITS technologies can be used to smooth traffic flows, reduce congestion and, therefore, reduce some types of accidents. In the future, the cooperative ITS, which includes the link between vehicles and roadside infrastructure, can be used to improve security by providing a warning of severe braking or possible collisions at intersections. Information provided through the ITS can also be used for direct traffic from accidents and emergency services as soon as an incident occurs.

Performance-congestion reduces productivity, causes a flow of delays in supply chains and increases the cost of the business. ITS can improve performance by seeking innovative ways to increase the capacity of our existing infrastructure.

The environmental performance of ITS, which reduces congestion and stop-start driving can also reduce fuel consumption and greenhouse gas emissions compared to normal driving conditions.

Governments, private companies and academic researchers are all actively involved in the development of ITS around the world.

STUDY OF DISCIPLINE "INTRODUCTION TO THE ANALYSIS OF CHAINS"

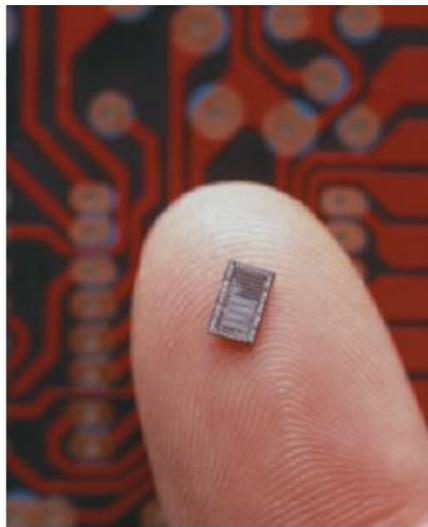
Yadgarova Nozima Akmalovna (Senior teacher of Department E and RE)

Over the past few decades, technology has been changing at an ever-increasing rate. The pressure to develop new products, improve the performance of existing systems, and create new markets will only accelerate this course. This pressure, however, is also makes this process so exciting. New ways of storing information, building integrated circuits, or hardware that contains software components that can "think" on their own based on data entry are just a few of the possibilities of this development.

Change has always been part of human experience, but it used to be gradual. This is no longer the case. Just think, a few years ago, TVs with wide and flat screens were introduced.

Miniaturization has also made tremendous progress in electronic systems possible. Cell phones that were originally sized notebooks are now the size of a deck of playing cards.

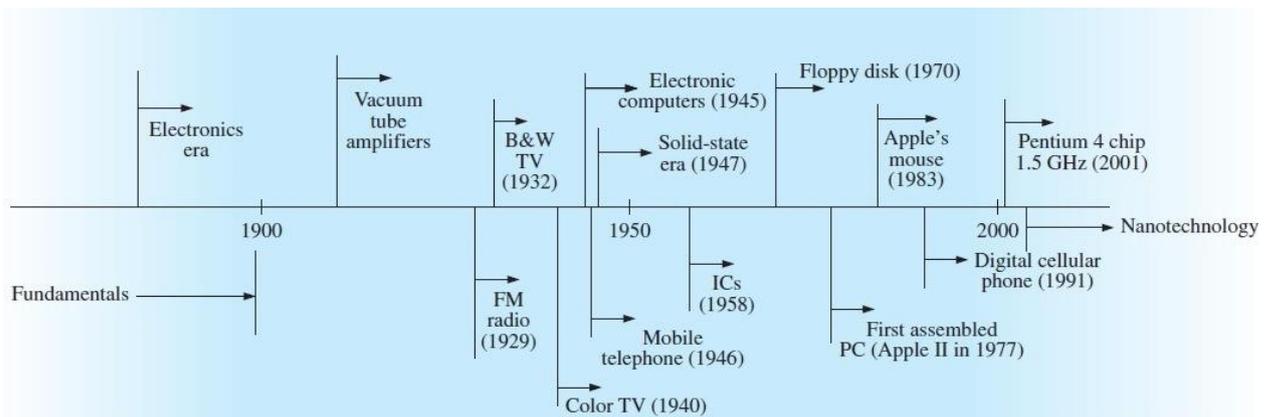
In addition, these new devices record short videos, send photos, send text messages, and also have calendars, reminders, calculators, games, and lists of frequently used numbers. The boom boxes of the audio cassette playback were replaced by pocket iPod®, which can store 15,000 songs or 25,000 photos. Hearing aids with higher power levels that are almost invisible in the ear, TVs with 1-inch screens - a list of new or improved products continues to expand, as smaller electronic systems have been developed. This reduction in the size of electronic systems is due primarily to an important innovation less than 50 years ago (1958) - an integrated circuit (IC). Now the integrated circuit can contain functions of less than 100 nanometers. The fact that measurements are currently being conducted in nanometers led to the terminology of nanotechnology for the production of integrated circuits, called nanobiochems.



However, before a decision is made on such a drastic reduction in size, the system should be designed and tested to determine if it makes sense to build as an integrated circuit. This design process requires engineers who know the features of each device used in the system, including unwanted characteristics that are part of any electronic element. In other words, there are no ideal (perfect) elements of electronic design. Given the limitations of each component, it is necessary to provide a reliable reaction under any temperature, vibration and environmental conditions. The development of this knowledge takes time and should begin with an understanding of the basic characteristics of the device, as shown in the discipline "Introduction to chain analysis". One of the purposes of this article is to explain how the ideal components work and their functions on the network. Another way is to explain the conditions in which the components can not be ideal.

It is very important to understand that the learning process for circuit analysis is consistent. The first chapter gives a brief history of the area, followed by an overview of the mathematical concepts needed to understand the rest of the material.

The phenomenon of static electricity has intrigued scientists throughout history. The Greeks called this fossil resin substance so often used to demonstrate the effect of static electricity, but extensive subject research was not done until William Gilbert examined it in 1600. Charles Dufay demonstrated that the charges do not drag on or repulse from each other, which leads it to a thought, that there are two types of charge - the theory, which today we describe as the definition of a positive and negative charge.



Time diagram of the development of electronics

The true beginning of the era of electronics is open to discussion and is sometimes attributed to the efforts of early scientists in the field of applying potentials through evacuated glass flasks. However, many trace the beginning of Thomas Edison, who added a metal electrode in a vacuum tube and found that the current was set between the metal electrode and the filament when the positive voltage was applied to the metal electrodes.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ДАННИМ

Жўраева Гулчехра Хамидовна (кафедра Э и Р, ст. преподаватель)

Фозилжонов Хожиакбар Исмоил ўғли (кафедра Э ва Р, ассистент)

Жизнь в современном быстротекущем мире предъявляет все большие требования к системам безопасности. Одним из главных направлений в этой сфере является создание эффективных устройств идентификации личности. Необходимость в этом появляется в самых различных случаях:

- Защита автомобилей и других разнообразных дорогостоящих вещей от несанкционированного доступа или использования
- Защита компьютерных систем, программного обеспечения, мобильных телефонов
- Предотвращение краж и мошенничества при совершении финансовых сделок, при проведении электронных транзакций, включая выполнение платежей кредитными картами и оплату товаров и услуг через Интернет
- Разрешение доступа к складам и секретным зонам только для авторизованного персонала
- Подтверждение соответствия сведениям об индивидууме, указанным в паспорте, водительском удостоверении и пр.

Системы идентификации личности должны работать быстро, надежно и иметь малую стоимость. Обычные методы идентификации основаны на использовании документов (паспорт, значок и пр.), паролей, подписей и других подобных способов. Эти традиционные подходы не удовлетворяют современным требованиям обеспечения безопасности. Перспективное направление будущего – биометрия (biometric). Биометрия предлагает удобные, надежные и дешевые средства идентификации или подтверждения

личности и может использоваться без дополнительного контролирующего участия человека, в т.ч. при дистанционной идентификации.

Биометрия позволяет осуществлять идентификацию личности уникально, измеряя некоторые физические и поведенческие характеристики и извлекая т.н. sample из этих измерений, приводя их затем к стандартному формату данных. Этот sample сравнивается с template (некий зарегистрированный шаблон или сигнатура), основанным на тех характеристиках, которые были установлены как уникальный признак индивидуума и сохранены в системе безопасности. Близкое соответствие между sample и template подтверждает тождество индивидуума.

Все существующие сканеры отпечатков пальцев можно разделить на три группы: оптические, полупроводниковые и ультразвуковые. К тому же в каждом методе существует несколько способов реализации. Оптические сканеры: Оптические сканеры — основаны на использовании оптических методов получения изображения. Существует несколько основных способов реализации оптического метода:

Оптический метод на отражение

В данном методе используется эффект нарушенного полного внутреннего отражения (Frustrated Total Internal Reflection). Эффект заключается в том, что при падении света на границу раздела двух сред световая энергия делится на две части — одна отражается от границы, другая проникает через границу во вторую среду. Доля отраженной энергии зависит от угла падения светового потока. Начиная с некоторой величины данного угла, вся световая энергия отражается от границы раздела. Это явление называется полным внутренним отражением. На рис.1. показан принцип работы FTIR – сканеров.

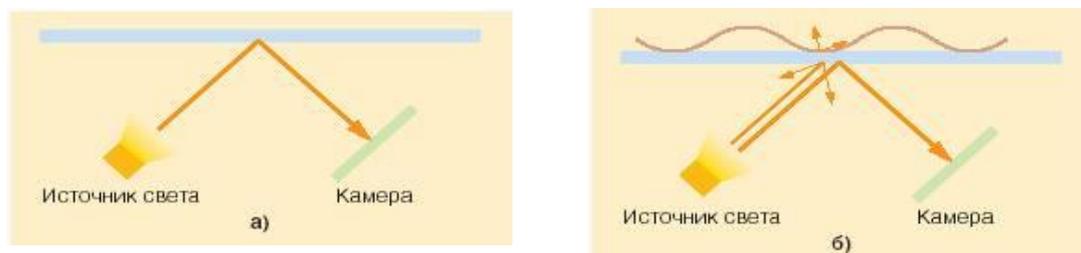


рис. 1. Обобщенная схема работы бесконтактного сканера

(а) состояние сканера когда контакта нет, (б) состояние сканера при контакт с отпечатками пальцев

В случае контакта более плотной оптической среды (поверхности пальца) с менее плотной в точке полного внутреннего отражения пучок света проходит через эту границу. Таким образом, от границы отразятся лишь пучки света, попавшие в определенные точки полного внутреннего отражения, к которым не был приложен папиллярный узор пальца. Для захвата полученной световой картинке поверхности пальца используется специальный датчик изображения (КМОП или ПЗС, в зависимости от реализации сканера).

Оптический метод на просвет

Сканеры данного типа представляют собой оптоволоконную матрицу, в которой все волноводы на выходе соединены с фотодатчиками. На рис.2. показан механизм работы оптоволоконных сканеров.

Чувствительность каждого датчика позволяет фиксировать остаточный свет, проходящий через палец, в точке соприкосновения пальца с поверхностью матрицы. Изображение всего отпечатка формируется по данным, считываемым с каждого фотодатчика.

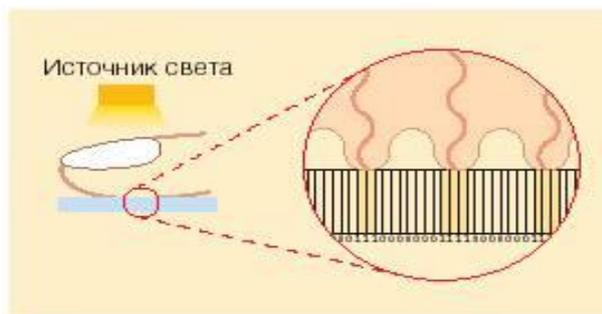


рис. 2. Механизм работы оптоволоконных сканеров

Оптические бесконтактные сканеры: В Оптических бесконтактных сканерах (touchless scanners), вы не поверите, не требуется непосредственного контакта пальца с поверхностью сканирующего устройства. Палец прикладывается к отверстию в сканере, несколько источников света подсвечивают его снизу с разных сторон, в центре сканера находится линза, через которую, собранная информация проецируется на КМОП-камеру, преобразующую полученные данные в изображение отпечатка пальца. (Рис.3.)

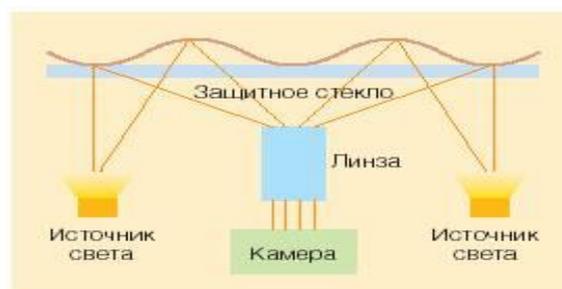


рис. 3. Обобщенная схема работы бесконтактного сканера

Ведущий производитель сканеров данного типа Touchless Sensor Technology. Полупроводниковые сканеры: В основе полупроводниковых сканеров лежит использование для получения изображения поверхности пальца свойств полупроводников, изменяющихся в местах контакта гребней папиллярного узора с поверхностью сканера.

Емкостные сканеры: Емкостные сканеры (Capacitive Scanners) являются сегодня наиболее распространенными полупроводниковыми устройствами для получения изображения отпечатка пальца. Их работа основана на эффекте изменения емкости р-п-перехода полупроводника при соприкосновении гребня папиллярного узора с элементом полупроводниковой матрицы. Существуют модификации емкостных сканеров, в которых каждый полупроводниковый элемент в матрице выступает в роли одной пластины

конденсатора, а палец — в роли другой. При приложении пальца к датчику между каждым чувствительным элементом и выступом-впадиной папиллярного узора образуется емкость, величина которой определяется расстоянием между рельефной поверхностью пальца и элементом. Матрица этих емкостей преобразуется в изображение отпечатка пальца.

Радиочастотные сканеры: В радиочастотных сканерах (RF-Field Scanners) используется матрица элементов, каждый из которых работает как миниатюрная антенна. Радиочастотный модуль генерирует сигнал низкой интенсивности и направляет его на сканируемую поверхность пальца. Каждый из чувствительных элементов матрицы принимает отраженный от папиллярного узора сигнал. Величина наведенной в каждой миниатюрной антенне ЭДС зависит от наличия или отсутствия вблизи нее гребня папиллярного узора. Полученная таким образом матрица напряжений преобразуется в цифровое изображение отпечатка пальца.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОВРЕМЕННЫХ GSM-МОДУЛЕЙ

Х.И. Фозилжонов (ТУИТ, ассистент), Ш.А. Фазилжанова (ТПКС, преподаватель)

Во многих приложениях необходимо оперативно передавать информацию о состоянии объекта мониторинга по беспроводным каналам связи. Одно из наиболее распространенных и удобных для этого средств - GSM-модуль, который встраивается в датчики, размещаемые на объекте. GSM - модуль это базовый, без корпусный элемент, для запуска которого в работу необходимы дополнительные комплектующие и оборудование, такие, как например, схемы электропитания цифрового и радиочастотного блоков, аудио - система, интерфейсы и разъемы для связи с внешними устройствами, держатель и интерфейс SIM карты, гарнитура, периферия и корпус.

Типичный GSM-модуль состоит из радио блока (приемопередатчик, усилитель и внешний радиочастотный интерфейс), процессора, памяти и ряда интерфейсов для интеграции в конечные устройства (рис.1). GSM-модули могут передавать и принимать данные по каналам GSM и GPRS, в том числе SMS-сообщения и факсы.

Большинством GSM-модулей можно управлять посредством AT-команд. Некоторые производители предлагают расширенный набор этих команд, а также возможность программирования модулей на языках высокого уровня (например, C и Python).

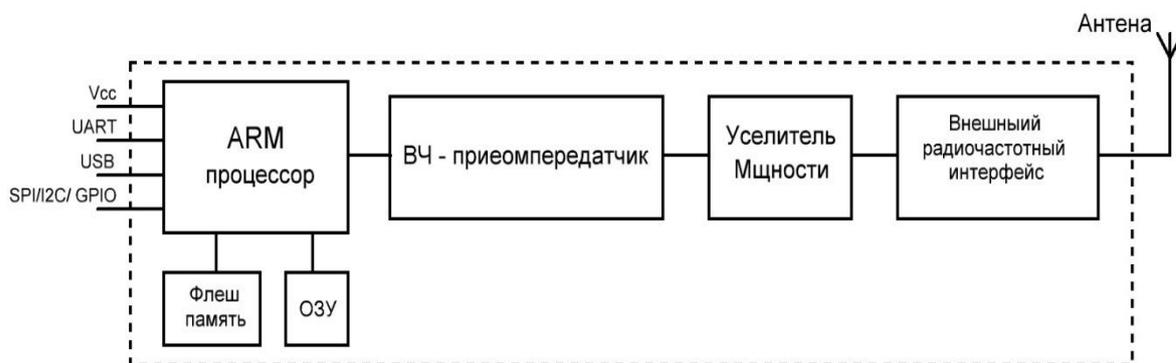


Рис.1. Блок-схема GSM-модуля

Для использования сети сотовой связи в модуль обычно подключают SIM-карта. GSM-модуль может быть интегрирован в различное телеметрическое, диспетчерское,

охранное и другое оборудование. GSM-модуль могут использоваться вместо обычных телефонных модемов (в банкоматах, торговых автоматах, охранных системах, системах дистанционного управления, компьютерах), а также для интеграции в программно-аппаратные комплексы. В своей работе беспроводные модемы используют дополнительные устройства управления. Некоторые типы беспроводных модемов могут работать как телефонные шлюзы для передачи голосовых, видео и текстовых данных там, где не может быть использована традиционная фиксированная линия или где дешевле использовать сотовое средство сообщения.

К числу основных производителей GSM-модулей относятся компании Sierra Wireless, Telit, Cinterion, SIMCOM. Все GSM-модули поддерживают управление посредством расширенного набора AT-команд, имеют набор встроенных аудио кодеков и оснащены различными интерфейсами как SPI и UART. Проведён анализ на основе продукции, которую они предлагают. На основе анализа технических характеристик современных GSM-модулей разных производителей была составлена сравнительная таблица технических характеристик GSM-модулей (таблица 1), и установлено, что по техническим характеристикам они приблизительно идентичны.

Таким образом, сегодня рынок предлагает множество GSM-модулей различной функциональности и габаритов, выполненных в разных корпусах. Из них можно подобрать вариант, оптимальный для конкретного приложения. Но учитывая такие факты как цена, доступность, надёжность, а также наличия документации то лучше всего сделать выбор в пользу продукции компании SIMCOM.

Таблица 1. Технические характеристики GSM-модулей

Производители	SIMCOM	Cinterion	Sierra Wireless	Telit
Модель	SIM900	MC55i	WISMO228	G30
Каналы связи	GSM,GPRS			
GSM-диапазоны, МГц	850, 900, 1800, 1900	850, 900,		
Напряжения питания, В	3,8-4,5	5	5	5
Режим ожидания, мА	1 – 1,5	2,5	2	2,5
максимальная нагрузка, мА	120-450	450	460	220-450
Интерфейсы для управления	UART	1	1	1
	I ² C	1	1	-
Число АЦП и ШИМ	1/2	1/-	1/-	1/1
Управляющие команды	AT-команды			
Интернет-протоколы	TCP/UDP/FTP/ HTTP/SMTP/ POP3/SNMP/SSL/IP			
Размеры, мм	24x24x3	35x32,5x2,95	25x25x2,8	24,4x40x3,5
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+85	-35...+75	-30...+85	-40...+70

MIMO TECHNOLOGY FOR MAXIMUM COVERAGE AREA OF 6X6 TO EXAMINE THE CALCULATION METHODS

B.O.Tuychiev,(TUIT. Karshi branch) Z.M.Ochilova(TUIT. Karshi branch) , M.Sh.Choriyev (TUIT. Karshi branch)

Up to now in mobile connection system to produce maximal border surround sphere, was used some radiofrequencies. Then was used different frequencies. MIMO (Multiple input multiple output) makes possibility stay in some places, we can use same radiofrequencies. In order to interference use MIMO. MIMO has possibility to cover surround sphere 100% and also we can figure 6x6 wireless communication system characteristics.

To derive the channel characteristics, MIMO system transmits specified and known training signals regularly from all transmitters of the system and these transmitted signals are received at the receiver. Based on the received signals, the receiver calculates the characteristics of all channel paths from each transmitted antenna to each receiving antenna. In order to prove that MIMO work, the transmitted signal X has to be solved from the group of equations in equation below. We also assume that the system is noise free and line of sight (LOS). Reference to figure 3 below if the transmitted signal is represented to be X and the received signal Y. If the channel characteristics matrix is W_c , we may write

$$Y = XW_c(1)$$

If the channel matrix has N rows as many as there are transmitting antennas with index i . Then transmitted signal vector is written as $X = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$

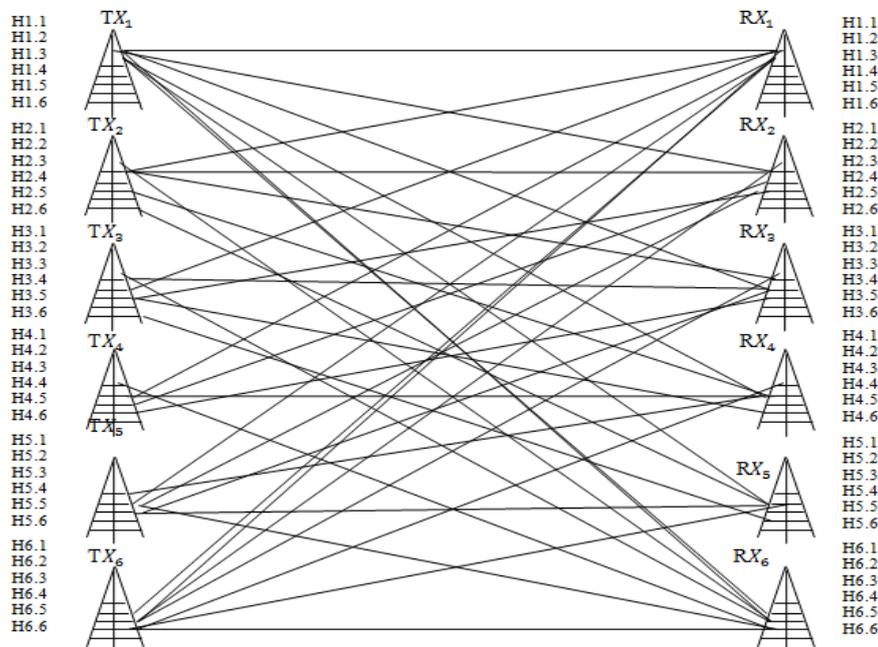


Figure1 Channel characteristic of a 6x6 MIMO wireless communication system

Results of figuring in other words $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ and $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6$, communicating channel between antennas and users, to distinguish some signals in the same frequencies serves by temporarily code.

ЯНГИ АВЛОД ТИББИЁТИ: БЕМОРНИНГ СОҒЛИГИ ТЎҒРИСИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ

Жўраева Гулчехра Хамидовна (Э ва Р кафедраси, катта ўқитувчи)
Фозилжонов Хожиакбар Исмоил ўғли (Э ва Р кафедраси, ассистент)

Ушбу мақолада беморларнинг клиники ҳолатини ҳақида маълумотларни узатиб берувчи симсиз қурилманинг виртуал лойихаси кўриб чиқилган. Ушбу қурилма амалда яратилган тиббиёт усканаларига уланади ва тиббиёт ходимларига беморнинг соғлиги тўғрисида маълумотларни узатади. Бу эса ўз навбатида тиббий ёрдам кўрсатиш сифатини яхшилашди, тиббиёт ходимларинг бемор тўғрисида батафсил маълумотга эга бўлишига имконият беради. Қурилманинг афзаллик томони беморнинг соғлиги тўғрисида маълумотлар масофадан узатилади ва барча бўлаётган ўзгаришлардан тиббиёт ходимлари ўз вақтида хабардор бўлади.

Ҳозирги кунда бутун дунёда тиббиёт муассасаларида малакали тиббиёт ходимларининг етишмаслиги сезилмоқда, бу эса кўпинча ёмон ҳолатларга олиб келади. Замонавий илм фан тарақиёти ҳозирги кунда инсонларнинг ўртача яшаш даврини олдингига нисбатан анча узайишига сабаб бўлмоқда. Бу тиббиёт ходимларинг эътиборидан четда қолмаслиги керак.[1] ҳозирги даврга бўлган даврда тиббиётда тиббий ускуналарнинг симлар орқали уланиши ҳам тиббиёт ходимлари, ҳамда беморлар учун кўпгина ноқулайликларни юзага келтиради. Буларни эътиборга олиб юқори технологик қурилма ва ускуналардан фойдаланиш, яъни симсиз қурилмалардан фойдаланиш ҳозирги давр талаби бўлмоқда.

Биринчи навбатда тизимга қўйиладиган талабларни аниқлаб олиш керак. Қуйида керакли бўлган параметрларни кўриб чиқамиз:

1. Маълумот узатиш тезлиги юқори бўлиши керак, чунки тиббиётда ҳар бир сония инсон ҳаётини саклаб қолишда катта аҳамиятга эга.
2. Алоқа узатиш масофаси 5-10 метрни ташкил этиши ва уй шароитида қўллашга яроқли бўлиши, деворларнинг борлиги инобатга олинган бўлиши керак.
3. Алоқанинг ишончлик талаблари юқори даражада бўлиши, тизимда ҳалақитлар минимга етказилиши керак. Узатилган маълумот тўғри акслани шарт .
4. Қурилманинг компатлиги алоҳида аҳамиятга эга, керак бўлганда уни бемор ўзи билан олиб юриши учун қулай ва ихчам бўлиши керак.
5. Қурилма оддий батареякалардан қуватлана олиши ва кам элект сарфлаши керак. Қуйидаги келтирилган 1-жадвалда турли хилдаги мавжуд интерфейслари кўриб чиқамиз.

1- жадвал. Тиббиёт дачиклари уланиш интерфейслари.

<i>Интерфейс</i>	<i>USB</i>	<i>D-sub</i>	<i>LPT</i>	<i>IDE</i>	<i>SATA</i>
<i>Интерфейс</i>	<i>Кетма-кет</i>	<i>Кетма-кет</i>	<i>Параллель</i>	<i>Кетма-кетя</i>	<i>Параллель</i>
<i>Қўлланиши</i>	<i>Универсал</i>	<i>Универсал</i>	<i>Принтер</i>	<i>Физ. қур.</i>	<i>Физ. қур.</i>
<i>Тезлиги</i>	480 Мбит/с	паст	1,2 Мбит/с	1064 Мбит/с	1500 Мбит/с

Курилмаларни улашда USB портдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Ушбу интерфейс орқали бемор ҳолатини кузатиш датчиклари ва бошқа ускуналарга уланиш мумкин бўлади.

USB интерфейс ўз ичига тур тармоқни олади, булар:

- 1) VDD; D+; D-; VSS.
 - 2) VDD — қувватланиш манбаи, +5 В, VSS — бу эса ер, яъни заземление.
 - 3) D+ ва D-дефферинциал чиқиқлар. Шунини инобатга олиш керакки, D+ ва D- лар бир кутбди (униполяр) режимида ҳам ишлаши мумкин.
- Симсиз алоқа протоколларини солиштириш учун симсиз алоқа протоколари ва стандартлари қиёсий жадвалини кўриб чиқамиз. [2]

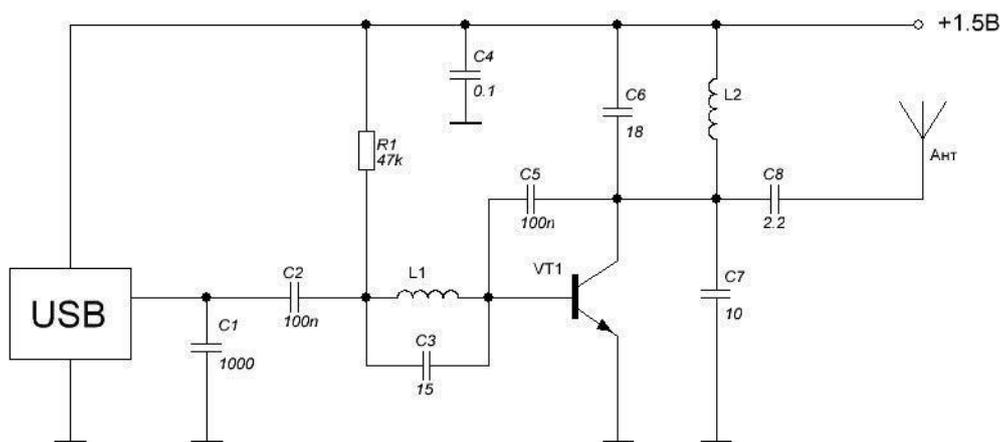
2- жадвал. Симсиз алоқа протоколларини қиёслаш.

Bluetooth технология кам масофага маълумот узатади, бу технологияни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Унинг маълумот узатиш масофаси 10дан 100гачам метрни ташкил этади. Маълумот узатиш тезлиги етарлича юқори, частота диапазони 2.4ГГц ни ташкил этади. Ушбу характеристикаларни, маълумот узатиш хавфсизлиги, ҳамда тармоқда узатиш имкониятларини ҳисобга олган ҳолда Bluetooth симсиз технологиясидан фойдаланиш мақсадли бўлади.

Кўрилатган узатгич унча кўп бўлмаган деталлардан ташкил топган бўлиб, минимал талабларни бажарган ҳолда юқори саморадоликка эга.

Унинг асосий ютуғи схеманинг соддалиги, бунда уни йиғиш осон бўлади ва катта харажат талаб этмайди. Паст кучланиш 2-3мА ишлаши учун кифоя қилади, радиоузатгич сигнали 150 метргача бўлган масофада қабул қилини мумкин.

(расм. 1)



Расм. 1. Акумулятордан озиқланувчи миниатура узатувчи (миниатюрный передатчик)

Курилма антеннасини 60см атрофида бўлган симдан фойдаланса бўлади, лекин курилманинг кичиклиги инобатга олиб антеннаси қисқартирамиз. Бунинг учун занжирда антенна ва конденсатор С8 орасига чўзайтирган индуктивлик ғалтаги L3 уланади. Агар L2, L1 ғалтакларда 8тадан ўрам бор деб тахмин қилинса, L3 ғалтакда эса уларга нисбатан 2 баробар кўп, яъни 16та ўрам бўлади.

Максимал юкори частотали сигнал олиш учун, L1 ва L2 ғалтаклар ўрамларини турлича улаб кўриш керак бўлади. [3]

Беморга тезкор тиббий ёрдам кўрсатишда, масалан юрак хуружида, беморнинг танасига бесорнинг соғлигини тахлил қилувчи қурилма ўрнатилади. Агар тахлил вақтида беморнинг хаётига хавф соладиган маълумот аниқланса қурилма Bluetooth технологияси ёрдамида мобил телефонга хабар узатади. Телефонга келиб тушган маълумот дархол беморни кузатувчи тиббиёт муассасасига ёки тез ёрдам хизматига юборилади. Бунда беморнинг касалиги даврида нохуш вазиятларни олдининг олиш имконияти олдинги даврдиларга нисбатан анча кўпаяди ва беморнинг хаётини сақлаб қолиш имкониятини беради.

RADIOTEKNIK TIZIMLARDA AXBOROT UZATISHDA SHOVQINSIMON SIGNALLARDAN FOYDALANISH USULLARI

Boymuratov Komil Bo'riboevich

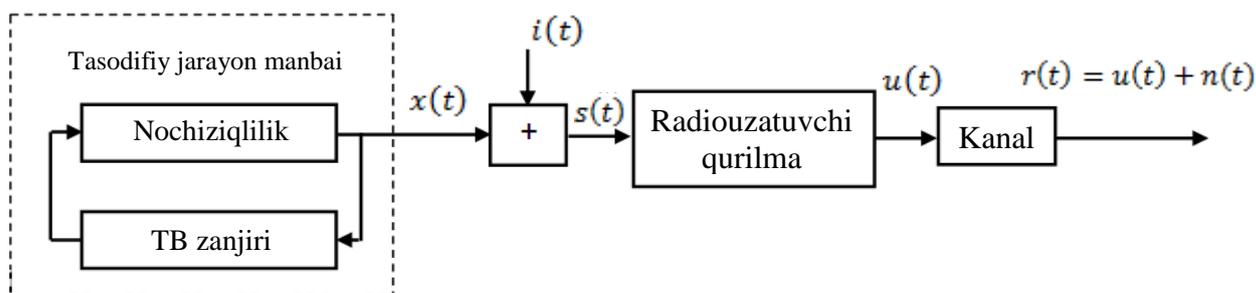
(TATU, Elektronika radiotexnika kafedrasida assistenti)

Axborotni keng spektrli shovqinsimon signallardan tashuvchi sifatida foydalanishda uchta asosiy ko'rsatkich amplituda, chastota va fazasi bilan ta'riflanadigan garmonik tebranish shaklidagi tashuvchi o'rniga tasodifiysimon o'zgaruvchi ko'p ko'rsatkichlarga ega bo'lgan tashuvchidan foydalaniladi. Bunday tasodifiysimon tashuvchi generatori chiqishidagi signal bir xil statistik ko'rsatkichlar (o'rtacha qiymat, dispersiya, korrelyatsiya funksiyasi)ga ega bo'lib, u turli boshlang'ich shartlarida turli bir-biriga umuman o'xshash bo'lmaydi, bir-biri bilan bog'lanmagan – korrelyatsiyasi nolga teng bo'lib, bu holat ulardan foydalanib ortogonal signallar ansamblini qurish imkoniyatini yaratadi.

Hozirda shovqinsimon signallardan foydalanib axborot uzatishning bir qator usullari ma'lum bo'lib, ular qatoriga quyidagilar kiradi:

- tasodifiy signal bilan yopish (maskirovka);
- ish holatlarini tasodifiy o'zgartirish;
- nochiziqli aralashtirish;
- to'g'ri va teskari (dual) nochiziqli o'zgartirish;
- Puankare kesimini oldinroq boshqarish;
- Tasodifiy tashuvchini chastota bo'yicha modulyatsiyalash.

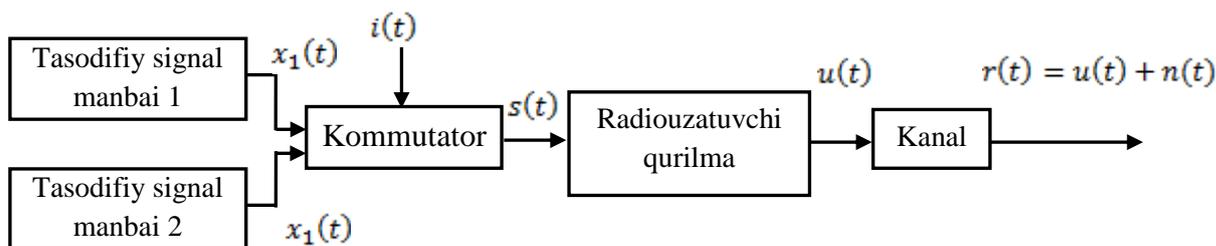
Tasodifiy signal bilan yopish (maskirovka)da axborot signali $u(t)$ tasodifiy signalni generatsiyalash chiqishidagi signal $x(t)$ ga qo'shiladi (1 -rasm).



1-rasm. Tasodifiy signal bilan yopish (maskirovka) axborot uzatish tizimi

Natijaviy signal $s(t) = x(t) + u(t)$ radiosignalga aylantiriladi va radiokanal orqali uzatiladi. Bu usul axborotni tasodifiysimon signal bilan yopish orqali uni uzatishni ma'lum darajada yashirinlashi uchun axborot signali $u(t)$ quvvati yopuvchi signal $x(t)$ quvvatiga nisbatan ancha kichik bo'lishi kerak. Bundan tashqari tasodifiysimon yopuvchi signal $x(t)$ ning ko'rsatkichlari uni ma'lum vaqt davomida kuzatish natijasida aniqlanishi mumkin, shuning uchun bu usul axborotni yetarli darajada yashirin uzatishni ta'minlash imkoniyatini bermaydi.

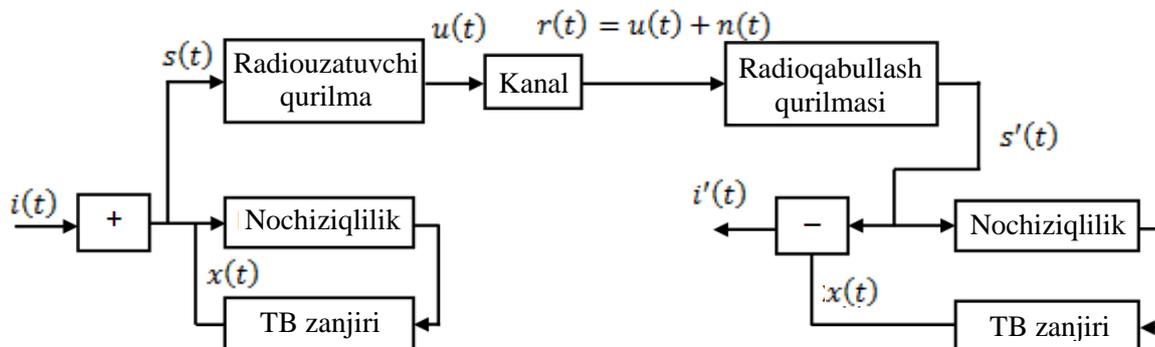
Tasodifiysimon signallardan foydalanib "1" va "0" ni uzatishda ular turli tasodifiysimon statistik ko'rsatkichlari bir-biriga o'xshash signallardan foydalaniladi (2-rasm). Tasodifiysimon signallarni almashtirib ("1" va "0" ga mos ravishda) axborot uzatish aloqa tizimi tasodifiysimon impulslar ketma-ketligidan foydalanib radiokanal orqali uzatiladigan spektr kengligini kattalashtirish usuliga qaraganda nisbatan yuqori yashirinlikni ta'minlashi bilan birga, texnik jihatdan nisbatan oson amalga oshirilishi mumkin. Bu usulning asosiy kamchiligi axborot signali $u(t)$ qiymati o'zgarganda qabullash qurilmasi tarkibiga kiruvchi tasodifiysimon generatori uzatilgan $x(t)$ tasodifiysimon signal bilan sinxron ish rejimiga kirishi kerak, bu esa ma'lum vaqt o'tishini talab qiladi. Shuning uchun bu aloqa turining axborot signalini uzatish tezligi nisbatan kichik va chastotalar spektridan foydalanish samaradorligi ham uncha katta emas, axborot signali spektrining aloqa kanali polosasi kengligiga nisbati kichik.



2-rasm. Tasodifiysimon signallarni almashtirib axborot uzatish tizimi

Nochiziqli aralashtirish usulida (3-rasm) axborot signali $u(t)$ avtotebranish tizimida murakkab tasodifiysimon ishlash holatini shakllantirishda to'g'ridan-to'g'ri qatnashadi. Avtotebranish tizimida axborot signali avtogenerator shakllantirayotgan signal bilan nochiziqli bog'lanishda aralashtiriladi. Axborot signali $u(t)$ avtotebranish tizimining teskari musbat aloqa zanjirida u shakllantirayotgan signal bilan nochiziqli ravishda aralashtiriladi. Qabullash qurilmasida tasodifiysimon generatori uzatish tomoni generatoriga mos generatorning teskari

aloqa zanjirining uzib unga ayiruvchini qo‘shish orqali amalga oshiriladi. Xulosa qilib aytganda qabullash tomonida axborot signali $u(t)$ ni ajratib olish uchun umumlashtiruvchi nohiziqlik filtdan uzatish tomonida nohiziqlik o‘zgartirishni amalga oshirish kabi amalga oshiriladi (3-rasm). Ushbu axborot uzatish tizimidan uzatish va qabullashda foydalaniladigan tasodifiysimon signal generatorlari bir-biriga to‘liq o‘xshash bo‘lgan holda foydalanish mumkin.



3-rasm. Axborotni nohiziqlik aralashtirish usulida uzatish tizimi

To‘g‘ri va teskari (dual) nohiziqlik o‘zgartirishga asoslangan tizimlarda uzatkich axborot signali $u(t)$ kiritiladigan tasodifiysimon signal generatoridan iborat. Qabullash qurilmasida uzatkichda bajarilgan amallarning teskarisi bajariladi, teskari va to‘g‘ri nohiziqlik o‘zgartirishlardan foydalanishga asoslangan aloqa tizimlari tasodifiysimon signallarni “1” va “0” ga mos ravishda almashtirishga asoslangan aloqa tizimiga nisbatan yuqori tezlikda axborot uzatishni ta‘minlaydi, to‘g‘ri va teskari nohiziqlik almashtirishga asoslangan aloqa tizimida generatorlarning sinxron ishlash holati butun axborot uzatish davrida saqlanib qoladi, axborot signali $u(t)$ bitlari “1” yoki “0” lar almashishida ham saqlanib qoladi. Dual nohiziqlik o‘zgartirishga asoslangan aloqa tizimlaridan analog va raqamli axborot signallarini uzatishda foydalanish mumkin.

Axborot uzatishning yana bir usuli chastotali fazaviy tizim yordamida sozlashga asoslangan. Bunday tizimlarda uzatiladigan axborot $u(t)$ fazani nazorat qiluvchi past chastotali tasodifiysimon signal o‘tuvchi zanjirga kiritiladi. Fazani avtomatik sozlashga asoslangan aloqa tizimining afzalliklari quyidagilardan iborat: a) past chastotali tasodifiysimon tebranishlar signali spektri tizimda to‘g‘ridan-to‘g‘ri kengaytiriladi; b) bunday aloqa tizimini radiodiapazonda texnik amalga oshirishning nisbatan osonligi.

Shuni alohida ta‘kidlash kerakki, tasodifiysimon signallardan foydalanib axborot uzatish hozirda asosan nazariy tomondan o‘rganilgan bo‘lib, axborotni samarali uzatish aloqa tizimlari yaratilmagan. Ammo elektronika va raqamli integral mikrosxemotexnikaning jadallik bilan rivojlanishi yaqin yillarda uni axborot uzatish radiotexnik tizimlari safidan o‘z o‘rnini topishini ta‘minlaydi.

RADIOQABULLASH QURILMALARINI XALAQITLAR TA'SIRIDAN HIMOYALASHDA SIGNALLARNI CHEKLASH USULI

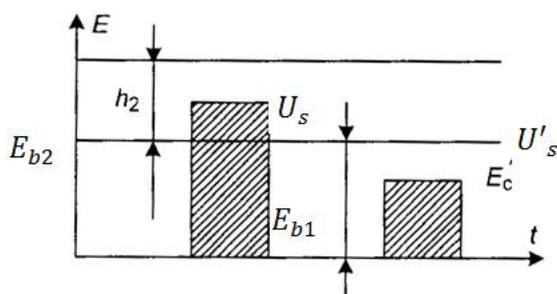
Sabirova Ullibibi Sharipovna

(TATU, Elektronika radiotexnika kafedrası katta o'qituvchisi)

Radioqabullash qurilmalari (RQQ) ni zo'riqishlardan saqlashning turlaridan biri bu cheklagichlardan foydalanishdir. Signallarni cheklagichlar o'ziga xos xususiyatga ega bo'lib, ular foydali axborot signalini shovqinlar ta'sirida kichiklashishiga sabab bo'lmaydi, shu bilan birga impulssimon xalaqitlar ta'sirini keskin kamaytirishi mumkin. Signallarni cheklash usullarining quyidagi turlari mavjud.

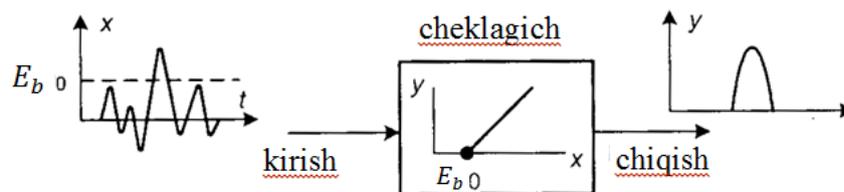
Yuqoridan cheklash usuli. Impulssimon xalaqitlar amplitudasi U_i foydali axborot signali amplitudasi U_s dan juda katta bo'lgan holatlarda yuqoridan E_b sathdan boshlab kirish signali amplitudasini cheklovchi qurilmalardan foydalaniladi. Bunday cheklashlar natijasida katta quvvatli impulssimon xalaqitlar amplituda cheklagich (ACh) chiqishida hosil bo'lmaydi.

Ikki sath bo'yicha cheklash usulidan axborot signalini topishning xalaqitdan himoyalanganligini oshirishda foydalaniladi (1-rasm). Bunda dastlab qabul qilinayotgan signal pastki sath E_{b1} dan boshlab cheklanadi, ya'ni $U_s < E_{b1}$ bo'lgan impulslar cheklagich chiqishida paydo bo'lmaydi. Birinchi cheklagich chiqishida T vaqt orasida bo'sag'aviy kuchlanish E_{b1} dan katta impulsdar sonini hisoblash mumkin. Ikkinchi cheklagich birinchi cheklagichdan o'tgan m ta impulsdan amplitudasi E_{b1} dan katta bo'lgan n tasini o'tkazadi. Natijada T vaqt orasida m ta impulsdan n tasi E_{b1} dan katta va E_{b2} dan kichik bo'lsa maqsad topilgan deb hisoblanadi.



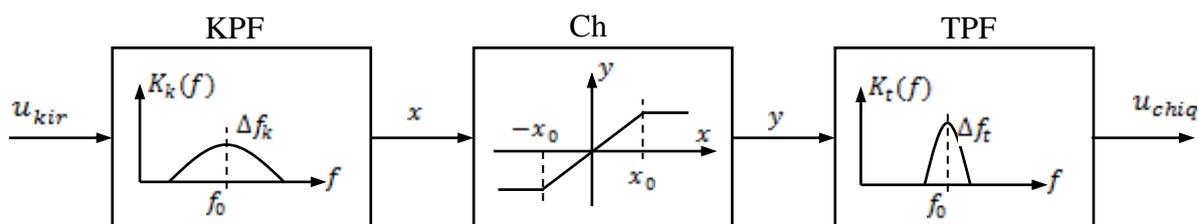
1-rasm. Ikki sathli cheklagich

Pastdan cheklashdan kuchsiz xalaqitlarni bartaraf etishda foydalanish mumkin (2-rasm). Pastdan cheklagich chiqishida sathi E_b dan katta signallar bo'ladi, kuchsiz sathi E_b dan kichik xalaqitlar bartaraf qilinadi.



2-rasm.Pastdan cheklagich

Keng polosali filtrlash – cheklash – tor polosali filtrlash usulidan foydalanib signal-xalaqit nisbatini yaxshilash (KPF-Ch-TPF) usuli yoki KChT usuli. Ba’zan bu usulni filtrlash – cheklash – filtrlash (FChF) usuli deb ham ataladi. KChT usuli asosan RQQlarni qisqa davomiyli impuls xalaqitlardan himoyalashga mo’ljallangan (3-rasm) bo’lib, yuqori chastota kuchaytirgichlarning polosalari kengligi quyidagicha qilib tanlanadi, ya’ni $\Delta f_t = \Delta f_s$ – tor polosali yuqori chastota filtri chastotalar o’tkazish polosasi axborot signali spektriga mos qilib tanlanadi. Keng polosali yuqori chastotali filtr polosasi axborot signali spektridan juda katta qilib, ya’ni $\Delta f_k = k\Delta f_s$ ($k \gg 1$) qilib tanlanadi. Agar KChT sxemasi kirishiga impuls shaklidagi davomiyli τ_s ga teng bo’lgan axborot signali va davomiyli $\tau_x \ll \tau_s$ bo’lgan xalaqit impulsi ta’sir qilsa va ularning sathlari $U_x \gg U_s$ bo’lsa, u holda keng polosali kirish kuchaytirgichidan axborot signali impulsi va xalaqit impulsi buzilishsiz o’tadi. Cheklagichdan o’tgandan so’ng impuls xalaqiti sathi cheklagichning cheklash sathigacha kichiklashadi, ya’ni $U_x = U_b$ bo’ladi. Tor polosali filtr polosasi kengligi axborot signali spektriga mos qilib tanlanganligi uchun axborot signali impulslari shaklini buzmaydi, xalaqit impulslarini kengaytiradi va sathini k marta kichiklashtiradi. Shunday qilib KChT usulidan foydalanib uning chiqishidagi signal-xalaqit nisbatini $q_{chiq} = (k)^{-2} = (\Delta f_t / \Delta f_k)^2 \gg q_{kir}$ ligi ta’kidlanadi.



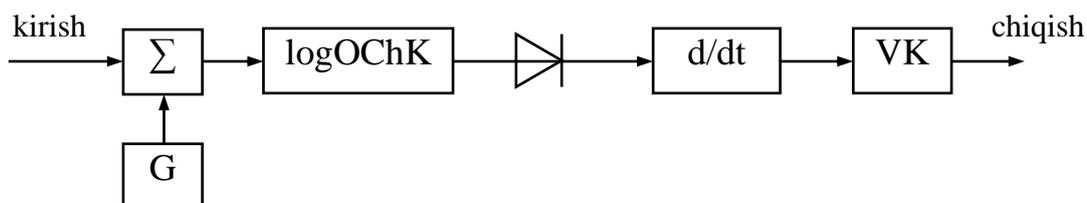
3-rasm.KChT sxemasidan foydalanib amplituda-chastota tanlovchanligini amalga oshirish

KChT sxemasidan foydalanib burchak modulyatsiyasi (ChM va FM) li signallarni qabullash qurilmalarini shovqin va boshqa keng polosali xalaqitlardan himoyalashni ta’minlash mumkin. Bundan tashqari KChT sxemasidan foydalanib RLS signallariga ishlov berish natijasida bu tizimda uchraydigan yolg’on bezovta qilish (xatoligi) ehtimolligini barqarorlashtirish mumkin.

Signal sathini cheklash RQQsini zo’riqishdan saqlaydigan yagona nohiziqli ishlov berish emas. Kirish signaliga nohiziqli ishlov berish natijasida radioxalaqitlarning ta’sirini

yo‘qotish (yoki kamaytirish) maqsadida OChKlari logarifmik amplituda xarakteristikasiga ega bo‘lgan RQQlaridan ham foydalaniladi.

Kichik vaqt doimiyligiga ega bo‘lgan logarifmik RQQsi yolg‘on bezovta qilish ehtimolligini mo‘tadillashtiradi va katta davomiylikka ($\tau_x \gg \tau_s$) ega bo‘lgan xalaqitlar amplitudasini cheklaydi. Yuqoridagi usulni amalga oshiruvchi RQQ strukturaviy sxemasi 4-rasmda keltirilgan. Bu qurilmaning o‘ziga xos ko‘rsatkichlaridan biri uning logarifmlovchi kuchaytirish qurilmasi chiqishida axborot signali impulsining va $\tau_x \gg \tau_s$ bo‘lgan xalaqitlar davomiyligini qisqartirish uchun differensiallovchi zanjirdan foydalaniladi.



4-rasm. Kichik vaqt doimiyligili logarifmik RQQ

Logarifmik kuchaytirgichlarning yana bir turi bu chiziqli logarifmik kuchaytirgich hisoblanadi. Bunday RQQsi kuchsiz signallar uchun chiziqli $U_{chiq} = k U_k$ va kuchli signallar uchun logarifmik $U_{chiq} = \log_{10} U_k$ amplituda xarakteristikasiga ega bo‘ladi. Amplituda xarakteristikasining chiziqli qismida signal-xalaqit nisbati o‘zgarmaydi, ya’ni $q_{chiq} = q_k$, logarifmik qismida esa $q_{chiq} > q_k$ bo‘ladi (kuchli axborot signali xalaqit quvvatini kamaytiradi).

Amalda davomiyligi o‘zgarmas saqlab qolingan axborot signali impulslari va davomiyligi sezilarli darajada qisqartirilgan xalaqit impulslari chiqish videokuchaytirgichi (VK)da kuchaytiriladi.

Signallarni cheklash usullari foydali axborot signalini shovqinlar ta’sirida kichiklashishiga sabab bo‘lmaganligi va shu bilan birga impulssimon xalaqitlar ta’sirini keskin kamaytirish xususiyati mavjudligi tufayli keng qo‘llanimoqda.

ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ВАХ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ В СХЕМЕ С ОБЩИМ СТОКОМ

*А.М.Абдуллаев, (ТАТУ, профессор)
Ш.Т.Тошматов, (ТАТУ, старший преподаватель)*

В данной работе рассматриваются основные закономерности формообразования ВАХ МОП-транзисторов в схеме с общим стоком и приводятся результаты сравнения их выходных характеристик при управлении входным напряжением.

На первой стадии этого поиска рассмотрен режим насыщения в МОП-транзисторах, поскольку именно этот режим свойственен усилителям мощности классов А, А⁺, АВ, В и G [1-5].

На второй стадии исследован ВАХ униполярных усилительных элементов производится симуляция электронных схем при помощи моделирующих программ Labview, Signal Express, MultiSim 10.1, Ultibroand компании National Instruments.

Основные результаты работы по изучению закономерностей формообразования ВАХ МОП-транзистора в схеме с общим стоком заключаются в следующем:

Истоко-затворные характеристики МОП-транзистора при фиксированных значениях напряжения исток-сток с увеличением входного напряжения $U_{ЗС}$ смещаются параллельно самим себе на величину $U_{ЗС\ пор} = U_{ИС} + U_{ЗИ\ пор}$. Ток истока МОП-транзистора уменьшается по закону параболы, т.е. транзистор имеет отрицательное проходное дифференциальное сопротивление.

Истоковая характеристика МОП-транзистора при фиксированных значениях напряжения затвор-сток с увеличением выходного напряжения $U_{ИС}$ смещается параллельно самой себе на величину $U_{ИС\ пор} = U_{ЗИ\ пор} + U_{ЗС}$. Ток истока увеличивается по закону параболы. Выходное дифференциальное сопротивление уменьшается по гиперболическому закону.

Совмещенные семейства истоко-затворных и истоковых характеристик МОП-транзистора в схемах с ОИ образуют симметричные функции относительно вертикальной

оси с координатами $U_{ИС} = U_{ЗС}$. Степень симметричности истоко-затворных и истоковых характеристик определяется величиной статического коэффициента усиления МОП-транзистора в схемах с ОС. Для МОП-транзистора IRF9640, в схеме с ОС, симметричность наступает при $\mu_{ос} = 0,9975$ и токе $I_C = 0,5\text{ А}$.

Совмещенные семейства стоковых характеристик МОП-транзистора в схеме с ОИ и истоковых характеристик в схеме с ОС показали, что:

$U_{ЗИ} = const$
 -при $U_{СИ}$ зависимости стокового и истокового токов от напряжения сток-исток являются линейной функцией с очень малым угловым коэффициентом, возрастающим с ростом напряжения затвор-исток;

$U_{ЗС} = const$
 -при $U_{ИС}$ зависимости стокового и истокового токов от напряжения исток-сток представляются параболлами, смещающимися параллельно самим себе при изменении напряжения $U_{ЗС}$ на величину $U_{ИС\ пор} = U_{ЗИ\ пор} + U_{ЗС}$;

-динамическое внутреннее сопротивление МОП-транзистора в схеме с ОС уменьшается относительно динамического сопротивления того же МОП-транзистора в схеме с ОИ и наблюдается эффект уменьшения динамического сопротивления в $\mu_{ок}/\mu_{оа}$ раз. Для МОП-транзистора IRF9640, динамическое внутреннее сопротивление уменьшается в **190** раз.

RADIO UZATISH TIZIMLARINING XALAQITBARDOSHLIGI VA XALAQITLARDAN HIMOYALANGANLIGI

Homidov Muhammad-Rizo Xakimovich

(TATU, Elektronika radiotexnika kafedrası o'qituvchisi)

Xalaqitlardan himoyalaniş o'z ichiga ikki tadbirni: axborot signalini yashirin uzatiliş va axborot signalini unga turli xalaqitlar ta'sir etganda xalaqitbardoshlik bilan qabul qilishni qamrab oladi. Bu hamma radio electron (REV)lar uchun taalluqli bo'lgan talablar har bir tahlil qilinayotgan radiotexnik tizimlar (RTT) uchun ham o'rinli hisoblanadi. Axborotni yashirin uzatish uchun bir qator tashkiliy va texnik talablarni bajarish talab qilinadi. RTTlarning xalaqitbardoshligi ularning xalaqitlarning salbiy ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini baholaydi va bir qator o'ziga xos sabablarga bog'liq. Ko'p hollarda RTTlarning xalaqitbardoshligini aniqlashda ularning kirishida xalaqitlarning paydo bo'lish sabablari e'tiborga olinmaydi. Bunda xalaqitbardoshlik turli tasodifiy sabablarga bog'liq deb hisoblanadi v RTTning o'z vazifasini bajara olmasligi ehtimolligi bilan baholanadi. Bu ehtimollik hamma vaqt RQQ kirishidagi signal-xalaqit nisbatiga bog'liq ravishda uzluksiz o'zgaruvchi funksiya bo'ladi. Shuning uchun RTTning xalaqitbardoshligini baholashda uning RQQ kirishidagi signal-xalaqit nisbatining qandaydir chegaraviy qiymatini baholash yetarli hisoblanadi. Bunda, agar SXN chegaraviy qiymatdan kichik bo'lsa, RTTning ish holati xalaqit ta'sirida buzilgan hisoblanadi.

RTTning xalaqitbardoshligi va uning natijasida xalaqitlardan himoyalanganligi bir qator ko'rsatkichlarga bog'liq, bular: xalaqit va axborot signali turiga, xalaqitlarning faolligiga, RQQsining tuzilishi tarkibiga va unda signallarga ishlov berish usuliga, antenaning yo'naltirilganlik diagrammasi shakliga, RQQda xalaqitlar bilan kurashish usuliga va h.k.larga bog'liq. Yuqorida keltirilgan texnik ko'rsatkichlarning hammasi va alohida har birining xalaqitbardoshlikka ta'sirini tahlil qilish va e'tiborga olish kerak.

Axborot signali va xalaqitlarning energetik ko'rsatkichlarining xalaqitbardoshlikka ta'sirini ko'rib chiqamiz. Axborot signali v xalaqitning bu ko'rsatkichlari ular bir-biridan shakli bo'yicha farqlanadigan bo'lsa va RQQning tuzilish tarkibi axborot signalini unga fluktuasion xalaqit ta'sir etgan holati uchun yetarli va to'liq hisoblanadi. Bunday moslashish real sharoitlarda hamma vaqt bajarilishi mumkin. RTTlarning energetik xarakteristikalari va xalaqitbardoshlik ko'rsatkichlarini tahlil qilish bir qator foydali qonuniyatlarni aniqlash va RTTda foydalaniladigan axborot signallariga talablarni shakllantirish imkoniyatini yaratadi, bu talablarni bajarish o'z navbatida RTTning xalaqitbardoshligini oshiradi.

Ma'lumki, optimal qabullash qurilmasi chiqishidagi signal-shovqin maksimal qiymati axborot signalining shakliga bog'liq bo'lmay, quyidagicha aniqlanadi:

$$q = \frac{Q}{N_{sh}}, \quad (1)$$

bunda, $Q = P_s T_s$ – signal energiyasi, P_s – signalning T_s vaqt davomidagi o'rtacha quvvati.

Axborot signali faqat qabullash qurilmasining ichki shovqini va tashqi fluktuasion xalaqitlari ta'sirida bo'lib, turli shakldagi axborot signallari bilan moslashgan RQQsining xalaqitbardoshligi bir xil bo'ladi. Agar xalaqit tashqi manba tomonidan maxsus shakllantirilsa va u o'z tarkibi bilan normal taqsimot qonuniga bo'ysunuvchi fluktuasion xalaqitdan farq qilsa, u holda Q ni signal va xalaqitlar quvvati nisati ko'rinishida ifodalash qulay hisoblanadi. Agar

qabullash qurilmasi polosasi Δf da xalaqit spektri quvvat zichligi bir xil N_x ga teng bo'lsa, u holda

$$q = \frac{Q}{N_x} = \frac{P_s T_s \Delta f}{N_x \Delta f} = \frac{P_s}{P_x} \Delta f T_s, \quad (2)$$

bunda, $P_x = N_x \Delta f$ – axborot signali spektriga mos keladigan xalaqit quvvati.

(2) ifoda RQQga axborot signali bilan birga quvvati P_x ga teng tor polosali xalaqit ta'sir qilganda ham o'rinli bo'ladi. Agar optimal QQsini korrelyator tarkibida tuzilgan deb hisoblasak, tor polosali xalaqitning spektri QQ signal chastotalarini o'tkazish polosasi Δf gacha kengayadi. Agar RQQsi kirishiga tor va keng polosali xalaqitlar birgalikda ta'sir qilsa, u holda

$$q = \frac{P_c}{P_{kx} + P_{tx}} \Delta f T_s, \quad (3)$$

bunda, P_{kx} va P_{tx} – mos ravishda keng polosali va tor polosali xalaqitlar quvvati.

Imitatsiya xalaqiti axborot shakliga o'xshash bo'lgan maxsus shakllantirilgan xalaqit bo'lib, axborot signalini qabullashga moslashtirilgan QQ chiqishida katta quvvatli signal hosil qiladi. RQQning imitatsiya xalaqiti ta'sir etgan ish holatidagi chiqish signali quvvati axborot signali va imitatsiya xalaqiti orasidagi o'zaro korrelyatsiya koeffisientiga proporsional bo'ladi.

Axborot uzatish RTTni energetik bosishi (podavlenie) signal-xalaqit chegaraviy qiymati va RTTning axborot signalini talab daajasidagi xalaqitbardoshlik bilan ishlashi ehtimolligi chegaraviy qiymatini quyidagi tengsizlik orqali aniqlash mumkin:

$$q \leq q_{cheg} = \alpha \left(\frac{Q}{N_x} \right)_{min}, \quad (4)$$

bunda, $\alpha \left(\frac{Q}{N_x} \right)_{min}$ – signal-xalaqit nisbatining chegaraviy qiymati bo'lib, ushbu shart bajarilganda RTT talab darajasidagi sifat bilan ishlaydi; $\alpha \geq 1$ – qabul qilingan signalga real radiolinilyada ishlov berishdagi yo'qotishlarning ideal sharoitga unga ishlov berishdagiga nisbatini ko'rsatuvchi koeffisient.

Axborot uzatish RTTi RQQsi kirishiga katta quvvatli maxsus shakllantirilgan xalaqitlar ta'sir etganda uning ichki fluktsuasion xalaqitlarini deyarli e'tiborga olmaslik mumkin va RQQning chiqishidagi xalaqit spektrini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$N_x = \frac{P_{ux} \cdot G_{ux} \cdot G_{qx}}{4\pi R^2 \Delta f L_x}, \quad (5)$$

bunda, P_{ux} – xalaqit manbai radiouzatkihi chiqish quvvati; G_{ux} va G_{qx} – xalaqit radiouzatkihi uzatish antenasi va RTT qballash qurilmasi antennalarining bir-biriga yo'naltirilgan holatlaridagi kuchaytirish koeffisientlari; L_x – xalaqit quvvatining uzatish antenasidan qabullash antenasigacha bo'lgan masofani o'tishi natijasida so'nishi koeffisienti.

RTTning qabullash qurilmasi chiqishidagi foydali axborot signali quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$P_s = \frac{P_{us} \cdot G_{us} \cdot G_q}{4\pi R^2 L_s}. \quad (6)$$

(3) va (6) ifodalarni e'tiboga olib (2) xalaqitbardoshlikni ta'minlashni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\frac{(P_{us} \cdot G_{us}) \left(\frac{G_{qs}}{G_{qx}} \right) \left(\frac{L_x}{L_s} \right)}{\alpha \left(\frac{Q}{N_x} \right)_{min}} \Delta f T_s \geq (P_{ux} \cdot G_{ux}), \quad (7)$$

bu ifodada, P_{us}, G_{us} – axborot signali radiouzatkihi chiqish quvvati va uzatish antenasi kuchaytirish koeffisienti; G_{qs} va G_{qx} – qabullash antenasining axborot signali va xalaqitlarni qabullash tomonlarga mos keluvchi kuchaytirish koeffisientlari; P_{ux}, G_{ux} – xalaqit signali radiouzatkihi chiqish quvvati va uzatish antenasi kuchaytirish koeffisienti; L_x/L_s – radiotrassada xalaqit quvvatining nisbiy yo'qotilishi; $\alpha \left(\frac{Q}{N_x} \right)_{min}$ – signal-xalaqit nisbatining kritik (chegaraviy) nisbati; $\Delta f T_s = B_s$ – axborot signali bazasi.

(7) ifodadagi $\Delta f T_s = B_s$ – axborot signali bazasi signalning tarkibiga va modulyatsiya turiga bog'liq bo'lib, RTTning axborot signalini uzatish xalaqitbardoshligini oshirish uchun bazasi katta signallardan foydalanish kerak bo'lib, ularni maxsus xususiyatlar bilan ta'minlash natijasida qarshi tomon bunday signalni imitatsiya qilishini qiyinlashtirish kerak. Bu ikki talablarni amalga oshirish uchun RTTlarda kodlangan signallardan foydalanish kerak.

RADIO QABUL QILISH QURILMALARIDA MAXSUS SHAKLLANTIRILGAN TURLI XALAQITLARNI BARTARAF QILISH USULLARI

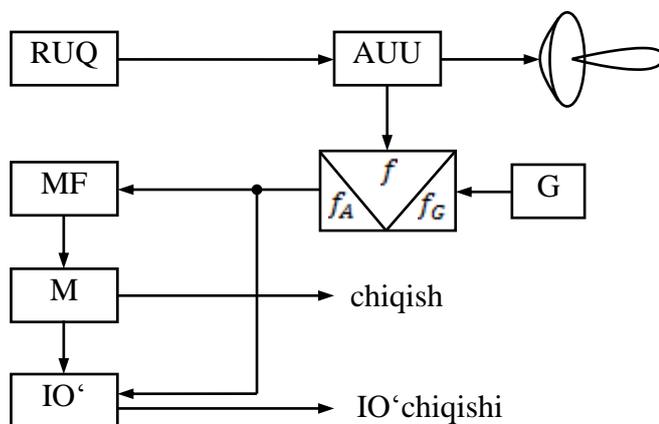
Khudoyberganov Shavkat Karimovich

(TDTU, Radiotexnik qurilmalar va tizimlar kafedrasida katta o'qituvchisi)

Maxsus tashkil etilgan, shakllantirilgan xalaqitlar bilan kurashishning bir qator usullari mavjud, shu bilan birga ma'lum shakldagi xalaqitlardan radio qabul qilgich qurilmalar (RQQ) ni himoyalash uchun mo'ljallangan RQQ strukturalari mavjud. Signalni siqishdan foydalanishga asoslangan radiolokasion stansiya (RLS) larda xalaqitlardan himoyalalanish uchun "impulsni egallash" usulidan foydalaniladi. bu usulda ishlaydigan RQQning strukturaviy sxemasi 1-rasmda tasvirlangan.

RLSning asosiy chiqishidagi signal moslashgan filtr (MF)dan foydalanib qabul qilingan chiziqli chastota modulyatsiyasi (ChChM) yoki fazasi kvadratik modulyatsiyalangan (FKM) signalni siqish natijasida olinadi. Axborot signali bilan birga shovqinsimon impuls xalaqiti qabullash qurilmasiga ta'sir qilsa, siqilmagan ChChM signalning sathi kamayishi (signal-xalaqit nisbati kichiklashishi) hodisasi ro'y beradi va ko'p hollarda signal-xalaqit nisbati $\bar{q} = \frac{P_s}{P_x} > 15$ dB bo'ladi. Bu holda mantiq (M) sxemasi xalaqit paydo bo'lganini aniqlaydi va "egallagan

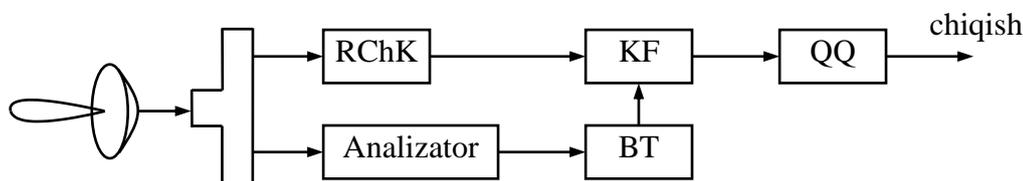
impuls”ni shakllantiradigan qurilmani ulaydi. Natijada qabullash qurilmasi xalaqit impulsi o’rovchisini kuzatish ish holatiga o’tadi. Agar xalaqit impulsi o’rovchisi (IO’) kuchli (katta qiymatga ega) bo’lsa, RLS ushbu impuls o’rovchisi asosida masofani aniqlash, pelenglash sifati moslashgan filtr tomonidan siqilgan signal impulsi orqali aniqlanganidan yomon bo’lmaydi.



1-rasm. RLSni xalaqitdan himoyalashning “impulsni egallash” usulidan foydalanishga tegishli

(AUU – antenna uzib-ulagichi, M – mantiq sxemasi, IO’ – impuls o’rovchisi, G - generator)

Yo’naltirilgan shovqinsimon xalaqitlarni yo’qotish uchun qabullash qurilmalarida xalaqit chastotasini bir zumda – tezkor aniq o’lchash va o’lchashlar natijasi asosida xalaqit chastotasi kesib tashlanadi. Ushbu vazifani bajaruvchi qabullash qurilmasining strukturaviy sxemasi 2-rasmda keltirilgan.

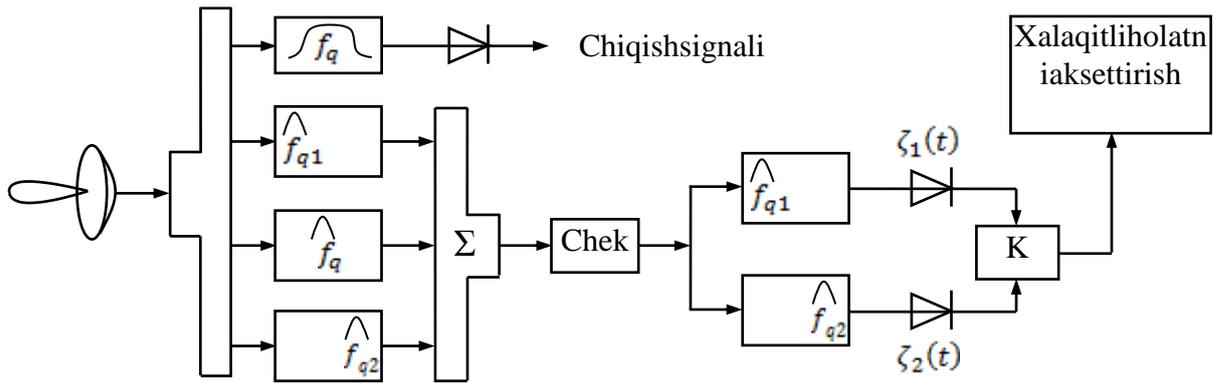


2-rasm. Xalaqitni chastota bo’yicha kesib tashlashga asoslangan RQQ strukturaviy sxemasi

(RChK – radiochastota kuchaytirgichi, KF – kesish filtri, QQ – qabul qilgich, BT – oshqarish tizimi, Analizator – tahlil qilgich)

Agar RQQ kirishidagi yuqori chastotali signallar kuchaytirgichi (RChK) kirishiga spektri kengligi $\Delta f_x \ll \Delta f_s$ xalaqit va axborot signali ta’sir etsa, xalaqit muhitini tahlil etish qismi xalaqit signali tashuvchisini aniqlaydi va boshqaruv sxemasi orqali chastotalar spektrini kesuvchi (rejektor) filtrini xalaqit chastotasiga sozlaydi. Bunday tadbir asosida RQQsi signal+xalaqit sharoitiga bir onda moslashadi va maqsadli shakllantirilgan shovqinsimon xalaqitni uning chiqishida bo’lmasligini ta’minlaydi.

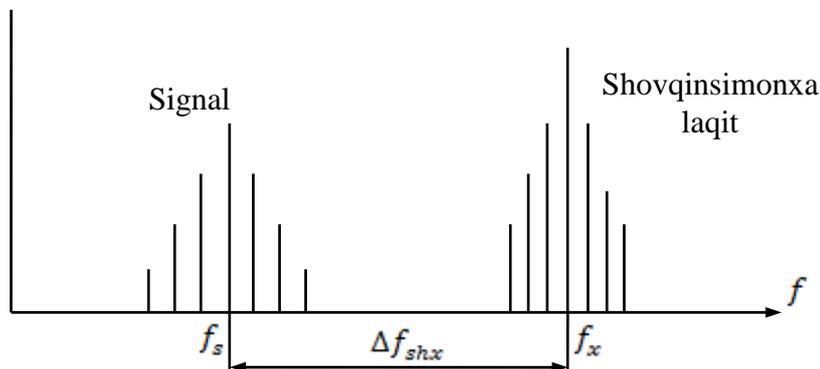
Impulsi signallar RQQsi shovqinsimon xalaqit impulslarini topish va bu impulslarni yo’q qilish uchun qo’riqlovchi impulslardan foydalaniladi. Bunday qurilmaning ikki qo’riqlovchi impulsi (strob)si strukturaviy sxemasi 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. Qo'riqlovchi strob impulslardan foydalanish

Qurilmada ikkita qabullash kanali bo'lib, birinchisi f_q – qabullash chastotasiga sozlangan, signal chastotalarini o'tkazish polosasi kengligi Δf ga teng; ikkinchisi xalaqitdan himoyalash kanallari bo'lib, u uchta kanallarga bo'lingan. Ulardan biri f_q chastotaga sozlangan, qolgan ikkitasi qo'richlovchi chastota $f_{q1} < f_q$ va $f_{q2} > f_q$ chastotalarga sozlangan va bir xil Δf chastota o'tkazish polosasiga ega. Xalaqitlardan saqlanish kanali KChT usuliga asoslangan va chiqishida ikkita tor polosali filtr (TPF) ulangan. TPFlar chiqishidagi signallar kvadratik detektorlashdan so'ng komparator K da detektorlar chiqishidagi shovqin signallari doimiy tashkil etuvchilari taqqoslanadi va ularning farqi $\Delta = \langle \zeta_1(t) \rangle - \langle \zeta_2(t) \rangle$ aniqlanadi. Bu farqlanish signali qiymati $\Delta f_{q1}, f_{q2}$ chastotalarga sozlangan va bir xil chastotalar o'tkazish polosalari Δf ga egaliklari uchun kvadratik amplituda detektorlari chiqishlaridagi signallar quvvatlariga proporsional bo'ladi. Komparator K chiqishidagi farqlinsh signali Δ qiymatiga asoslanib shovqinsimon xalaqitning axborot signali tashuvchisiga nisbatan yuqorida (agar $\Delta < 0$ bo'lsa) yoki axborot signali tashuvchisiga nisbatan pastda (agar $\Delta > 0$ bo'lsa) ekanligini aniqlash mumkin.

Kuchli shovqinsimon xalaqit spektri axborot signali spektri bilan bir-birini qoplamasa, u holda RQQ geterodinini o'chirib qo'yib, geterodin signali sifatida kuchli shovqinsimon xalaqitdan foydalanib RQQni bunday xalaqitlardan himoyalash mumkin. Bunda RQQ chastota almashtirgichi (ChA) ga tashuvchisi chastotasi f_s bo'lgan axborot signali va spektri f_x chastota atrofida joylashgan xalaqit signali ta'sir qiladi (4-rasm).



4-rasm.RQQ geterodinini uzib qo'yib xalaqitlardan himoyalanişga oid chizma

Axborot signali tashuvchisi chastotasi f_s va xalaqit signali o'rtacha chastotasi f_x orasidagi farq Δf_{shx} ga teng bo'ladi. Signal+xalaqitni oddiy usulda supergeterodin strukturasi tuzilgan RQQ oraliq chastota kuchaytirgichi (OChK) kirishiga geterodin signalining axborot signali bilan kuchsiz bienie (tepki)si va geterodin signalining shovqinsimon xalaqit signali bilan kuchli bienie (tepki)si ta'sir qiladi. Natijada kuchli shovqinsimon xalaqit signali OChKdan keyingi demodulyatorning nohiziqli ish holatida ishlashi natijasida kuchsiz signalni kuchli signal ta'sirida sathi yanada kichiklashadi.

RADIOTEXNIK TIZIMLARDA ENERGETIK MUNOSABATLAR

Khudoyberganov Shavkat Karimovich (TDTU, Radiotexnik qurilmalar va tizimlar kafedrası katta o'qituvchisi)

Radiotexnik tizimlar (RTT) ni loyihalash va yaratishda uning texnik hamda sifat ko'rsatkichlari talab darajasida bo'lishini ta'minlash uchun energetik hisoblarni amalga oshirish kerak. Bu masalalani yechish uchun RTTning axborot uzatish masofasi, chastotalar diapazoni, antenasining o'lchamlari, radioqabul qilish qurilmasining eng katta sezuvchanligi, radiouzatish qurilmasining chiqish quvvati, radiokanallarda hamma vaqt mavjud bo'lgan xalaqitlar, radioqabullash qurilmasining xususiy shovqini, antenna-fider traktidagi shovqinlar (quyosh aktivligi natijasida yuzaga keladigan shovqinlar, Yer va kosmik jismlar nurlatadigan shovqinlar, sanoat qurilmalari xalaqitlari va boshqalar)ni hisobga olish kerak.

RTTning sifat ko'rsatkichlari talab darajasida bo'lishi uchun tizim radioqabullash qurilmasi chiqishidagi $P_{s.chiq}/P_{sh.chiq}$ nisbati ma'lum qiymatlardan kichik bo'lmasligi shart. Shuningdek RQQsining kirishidagi $P_{s.kir}/P_{sh.kir}$ ham talab etiladigan bo'sag'aviy sath bo'sag'aviy koeffisient K_b dan kichik bo'lmasligi kerak

$$P_{s.kir}/P_{sh.kir} \geq K_b. \quad (1)$$

(1) ifodadan foydalanib RQQ kirishidagi shovqin quvvati $P_{sh.kir}$ berilgan holat uchun RTT talab darajasidagi sifatni ta'minlashi uchun talab etiladigan kirish signalining eng kichik quvvatini aniqlash mumkin:

$$P_{s.kir \min} = K_b P_{sh.kir}, \quad (2)$$

bunda, $P_{s.kir \min}$ – RQQsining sezgirligi deb ataladi.

RQQ kirishidagi shovqin quvvatini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$P_{sh.kir} = N_{sh} \cdot \Delta f_{ef} = kT_{\xi} \cdot \Delta f_{ef}, \quad (3)$$

bunda, N_{sh} – shovqin quvvati spektri zichligi; Δf_{ef} – RQQsi signal o'tkazish effektiv polosasi kengligi; $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Dj/grad – Bolsman doimiysi; T_{ξ} – Kelvin natijaviy temperaturasi.

Kelvin natijaviy temperaturasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$T_{\xi} = T_{RQQ} + T_A + T_F,$$

bunda, T_{RQQ} – qabullash qurilmasi shovqin effektiv temperaturasi; T_A – tashqi va antenna shovqini temperaturasi; T_F – antenna-fider traktining shovqin temperaturasi.

$$\begin{aligned} &\text{RQQ shovqinlari quvvati} \\ P_{ShRQQ} &= kT_{RQQ}\Delta f_{ef} \end{aligned}$$

qabullash qurilmasining chegaraviy sezgirligi deb ataladi. T_{RQQ} ning qiymatini qabullash qurilmasi kirish kaskadlari belgilaydi va u kristalli aralastirgich uchun 1200...1900 K gacha bo‘lgan keng oraliqda bo‘lishi mumkin, suyuq geliy bilan sovutilgan molekulyar kuchaytirgich uchun 10...40 K oralig‘ida bo‘ladi. T_A ning qiymati 40...120 K oralig‘ida bo‘lib, u nafaqat tashqi shovqinlarga bog‘liq, shu bilan birga antenna yuzasi dielektrik qoplamasining issiqlik shovqiniga ham bog‘liq. T_F ning qiymati antenna-fider trakti konstruksiyasiga bog‘liq.

RTTni energetik hisoblash radioliniya turiga bog‘liq. Dastlab radiouzatish va radioqabullash qurilmalari bir-biridan r masofada joylashgan radioaloqa, radioeshittirish, televidenie va passiv lokatsiya tizimining energetik hisoblashni ko‘rib chiqamiz. Axborot radiouzatkich joylashtirilgan nuqtadan radioqabullash qurilmasi joylashgan nuqtaga uzatiladi.

Uzatish va qabullash antennalarining kuchaytirish koeffisienti mos ravishda G_u va G_q , antenna-fider qurilmalarining foydali ish koeffisientlari η_u va η_q , P_u – radiouzatkich chiqish quvvati. Bu holat uchun qabullash qurilmasi joylashgan nuqtada radiosignal quvvati oqimi zichligi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$P = \frac{P_u \eta_u \eta_q}{4\pi r^2},$$

va qabullash qurilmasi kirishidagi signal quvvati

$$P_{s\ kir} = PS_q \eta_q = P_u \eta_u \eta_q G_u G_q \left(\frac{\lambda}{4\pi r^2} \right) = \frac{P_u}{L_f} \eta_u \eta_q G_u G_q$$

ga teng bo‘ladi, bunda $S_q = G_q \frac{\lambda^2}{4\pi}$ – qabul antennasining effektiv yuzasi, $L_f = \left(\frac{\lambda}{4\pi r} \right)^{-2}$ – elektromagnit energiyaning fazoda tarqalishi natijasida yo‘qotishlarni hisobga oluvchi koeffisient.

$$P_{s\ kir} = \frac{P_u}{L_f} \eta_u \eta_q G_u G_q. \quad (4)$$

(4) ifoda ochiq fazoda radioaloqa tenglamasi deb ataladi. Ushbu tenglamadan ko‘rinadiki, qabullash qurilmasi kirishidagi foydali signal quvvati radiouzatkich va radioqabullagichlar orasidagi masofaning kvadratiga teskari proporsional

$$P_{s\ kir} = \frac{P_u \eta_u \eta_q}{L_s L_y}, \quad (5)$$

bunda, L_y – radioto‘lqin atrof muhitga tarqalishi natijasida yuzaga keladigan yo‘qotishlarni ko‘rsatuvchi koeffisient.

Quyida radiosignalni nurlatish va ob'ektdan qaytgan signalni qabullash uchun yagona kuchaytirish koeffitsienti G_u bo'lgan impulsli radiolokatsiya liniyasini energetik hisoblash usulini ko'rib chiqamiz. Bunda P_u – uzatish qurilmasining chiqish quvvati va τ_i – radioimpuls signal davomiyligi.

Ob'ekt joylashgan joyda radiosignal oqimi quvvati zichligi quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$P = \frac{P_u \eta_u G_u}{4\pi r^2}.$$

Ob'ektdan qaytgan signal quvvati quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$P_{qayt} = P \sigma_{yu} = \frac{P_u \eta_u G_u \sigma_{yu}}{4\pi r^2},$$

bunda, σ_{yu} – ob'ektning radiosignalni qayta aks ettirish (nurlatish) yuzasining effektiv yuzasi.

Ob'ektdan qayta nurlatilgan signal elektromagnit energiyasi hamma tomonga bir xil tarqalayotgan holat uchun ushbu signalni qabullash nuqtasidagi signal oqimi quvvat zichligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_q = \frac{P_{qayt}}{4\pi r^2} = \frac{P_u \eta_u G_u \sigma_y}{(4\pi r^2)^2}.$$

Qabullash qurilmasi kirishidagi signal quvvati

$$P_{s\ kir} = P_{qq} S_{qq} = \frac{P_u \eta_u^2 G_u \sigma_{yu} S_{qq}}{(4\pi r^2)^2} = \frac{P_u \eta_u^2 G_u^2 \lambda^2 \sigma_y}{(4\pi)^3 r^4}$$

ga teng bo'ladi va bo'sh (ochiq) fazo uchun radiolokatsiya tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$P_{s\ kir} = \frac{P_u \eta_u^2 G_u^2 \lambda^2 \sigma_y}{(4\pi)^3 r^4}. \quad (6)$$

Ushbu ochiq fazo uchun radiolokatsiya tenglamasi (6) dan ko'rinadiki, radiolokatsiya signali qabullagichi kirishidagi signal quvvati uzatkich va qabullagichlar orasidagi masofaning to'rtinchi darajasiga teskari proporsional.

Telekommunikatsiya sohasining rivojlanishida harakatdagi – mobil radioaloqa tizimining rivoji muhim o'rin egalladi. Harakatdagi – mobil (sotali) aloqa tizimlarining rivojlanishi aholi zichligi uncha katta bo'lmagan hududlar, kichik shahar va qishloqlar bilan doimiy aloqa o'rnatish – axborot almashish imkoniyatini yaratadi.

RADIOTEXNIK TIZIMLARDA TURLI TARKIBLI SIGNALLARNING YASHIRINLIKNI TA'MINLASH IMKONIYATLARI

Shoyusupova Khilola Husnitdinovana (TATU, Elektronika radiotexnika kafedrası katta o'qituvchisi)

Turli tarkibli signallarning yashirinlikni ta'minlovchi xususiyatlari uni o'ziga o'xshash tuzilishli signallardan vaqt-tarkibiy ko'rsatkichlari bo'yicha aniqlanishiga qarshilik qila olish qobiliyati orqali aniqlanadi. Odatda signalning bu xususiyatiga baho berish unga ekvivalent (mos keluvchi) M impulslar ketma-ketligiga nisbatan baholanadi. Ko'p hollarda ko'rsatkichlari (parametrlari) bo'yicha farqlanuvchi A ta signallardan biri foydalanish uchun tanlanishi mumkin. Shuning uchun signallarning tarkibiy yashirinligiga baho berganda, ularning A ta amalda foydalanishi mumkin bo'lganlariga umumlashgan baho beriladi.

Spektri impulslar ketma-ketligi yordamida to'g'ridan-to'g'ri kengaytirilgan signallar uchun bu foydalaniladigan signallar to'plami (majmuasi) makrosignalni shakllantirishda foydalaniladigan tasodifiysimon impulslar ketma-ketligi to'plami (majmuasi) orqali aniqlanadi. Ushbu signallar yashirinligini baholashda teskari aloqa tizimi orqali surish registrini bir holatdan boshqasiga o'tkazishni ta'minlovchi M -ketma-ketlikka asoslangan va M -ketma-ketlik segment (bo'lak)lari asosida shakllantirilgan signallar alohida ko'rib chiqiladi.

Surish registrari orasidagi bog'liqlikni hisobga olgan holda M -ketma-ketlik shaklidagi signallar yashirinligi quyidagi ifoda orqali aniqlanishi mumkin:

$$S_M = \log(FT) + \log[\varphi(FT)/\log(FT)], \quad (1)$$

bunda, $\varphi(FT)$ – Eylerni funksiyasi.

M -ketma-ketlik segmentlari yordamida shakllantirilgan signallar tarkibiy yashirinligi (bunda M -ketma-ketlik segmenti deb davomiyligi M -ketma-ketlik takrorlanish davridan kichik bo'lgan bo'lak) tushuniladi) quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$S_{SGM} = 3 \log(FT) + \log[4\varphi(2F^2T^2)/\log(2F^2T^2)]. \quad (2)$$

Shunday qilib, bazasi qiymati bir xil bo'lgan holat uchun segmentli signallar yashirinligi to'liq M -ketma-ketlik signali yashirinligidan kamida uch marta katta. Shuning uchun makrosignallar bazalari bir xil tanlangan holatlarda to'liq M -ketma-ketlik signali o'rniga M -ketma-ketlik segment (bo'lak)laridan foydalanishga asoslangan signallar afzallikka ega bo'ladi.

Ishchi chastotasi tasodifiysimon sakrab o'zgaruvchi signallar yashirinligi chastotalarni o'zgartiruvchi mikroimpuls turli tartib bilan uzatilishi hisobiga amalga oshiriladi. Bunday signallar uchun tarkibiy yashirinlik quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$S_{di} = 0.693FT \log(FT). \quad (3)$$

Shunday qilib, tashuvchi ishchi chastotasi tasodifiysimon sakrab o'zgaruvchi signal tarkibiy yashirinligi oddiy ikkilik signallar tarkibiy yashirinligidan taxminan signal bazasi B_s

marta yuqori bo‘ladi. Bu signalni tanlashdagi imkoniyat darajasi unda foydalaniladigan ikki o‘lchamli vaqt-chastota matrisasi bilan belgilanadi.

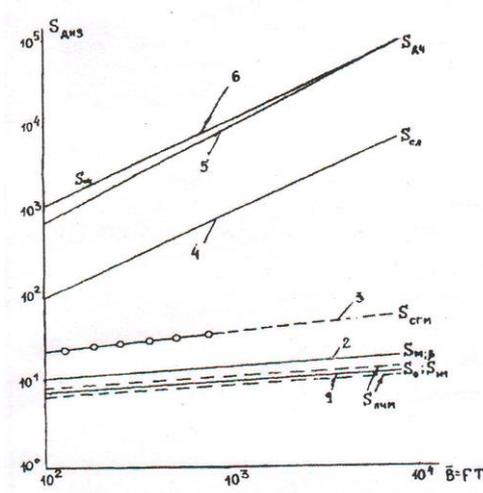
Yopuvchi spektrli signallardan foydalanilganda qabullash qurilmasida shovqin va yopuvchi signal kompensatsiyalangandan so‘ng uning chiqishida faqat tor polosali axborot signali hosil bo‘ladi. Bu aloqa tizimining yashirin ishlashligi xuddi ordinar (oddiy ikkilik) tizim yashirinligidek aniqlanadi. Shunday qilib, yopuvchi signallardan foydalanish tarkibiy yashirinlikni oshirmaydi.

Tartibsiz signallardan foydalanishga asoslangan aloqa tizimlarida bir-biridan farqlanadigan signallar alfaviti (jamlamasi) bo‘laklari bir-birini ustiga tushmaydigan fazalar fazosini tashkil etadigan shovqinsimon jarayondan iborat. Bu tur aloqa tizimining yashirinligi dushman qabullash qurilmasi bir-biridan farqlaydigan shovqin bo‘laklari soni bilan aniqlanadi va signallarning tarkibiy yashirinligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$S_0 = FT \left[\log(2\pi e) + 2 \log \frac{\sigma}{\Delta} \right], \quad (4)$$

bunda, σ – tartibsiz signal dispersiyasi, Δ – kvantlash oralig‘i.

1-rasmda turli tarkibli signallarning tarkibiy yashirinligining ular bazasiga bog‘liqligi logarifmik masshtabda keltirilgan.



1-rasm. Turli tarkibli signallarning tarkibiy yashirinligining ular bazasiga bog‘liqligi

Bu rasmda 1-chiziq ortogonal yoki unga yaqin (kvaziortogonal) signallardan foydalanishga asoslangan aloqa tizimiga tegishli. Avval ta’kidlab o‘tilganidek, bu turli signallarga tor polosali signallar va yopuvchi signal spektrida uzatiladigan signallar kiradi. Birinchi holatdagi yashirinlikdan biroz yaxshi yashirinlikni M -ketma-ketlikdan foydalanib shakllantirilgan signal ta’minlaydi (2-chiziq). Undan yuqoriroq yashirinlikni M -ketma-ketlik segmentlaridan foydalanib shakllantirilgan signaldan foydalanib erishish mumkin (3-chiziq). Bundan ham yuqoriroq signal bazasi kattalashgan sari oshib boradigan yashirinlikni tasodifiy ikkilik signallar ketma-ketligi ta’minlaydi (4-chiziq). 4-chiziq davomiyligi signal bazasiga teng bo‘lgan ikkilik signal ketma-ketligidan foydalanishga asoslangan aloqa tizimi chegaraviy yashirinligiga to‘g‘ri keladi. 5- va 6-chiziq shovqinli chastotasi psevdotasodifiy ketma-ketlikda sakrab o‘zgaradigan axborot uzatish tizimlariga va shovqinsimon (betartib) signallar

yashirinligiga mos keladi. Ushbu keltirilgan ikki tur aloqa tizimlarida foydalanilgan signallarning yashirinligi ularning bazasi $B \approx 4520$ bo'lganda bir-biriga teng bo'ladi.

Ushbu axborotlarni yashirin uzatishda foydalaniladigan usullardan boshqalari ham mavjud bo'lib, hozirgi vaqtda bu usullar boshqalariga nisbatan kengroq o'rganilgan va amaliyotda foydalanishga, jumladan simsiz aloqa tizimlarida kelajakda foydalanish uchun tavsiya etilgan. Tabiiyki, ushbu axborotlarni yashirin uzatish usullari bir-biriga nisbatan afzallik va kamchiliklari bo'lib, ulardan qaysi biridan foydalanish radioaloqa tizimi oldiga qo'yilgan texnik va iqtisodiy talablarga bog'liq.

METHODS TO ENHANCE EFFICIENCY OF INDICATORS OF ELECTRICAL ENERGY IN ASSYMETRIC NETWORKS

Siddikov I.X. TUIT, Tashkent, Uzbekistan
Abdullayeva S. M., TUIT, Tashkent, Uzbekistan

Electrical energy is type of energy that is used by humans in every sphere of industry, with the help of which it is possible to create other types of products and regulate its behavior, which is then reflected in quality of product. Thus, the quality of electricity is determined by the set of its characteristics, in which the electrical receivers can operate normally and perform the functions inherent in them. The peculiarity of electricity is that its quality at the place of manufacture cannot guarantee quality in place of consumption. Power quality before and after the appliance, the network may also be varied. Therefore, an adequate quality of electricity- is one of its main performance indicators of production, transmission, distribution and consumption [1-3].

Deviation of the power quality of the regulated reduces the efficiency process all levels of the electricity system, strengthen mutual negative impact loads, to a violation of EMC main sand consumers.

To ensure efficient power supply to consumers in such conditions is necessary to develop and implement methods and equipment, the nature of which is determined by taking place in the energy processes.

Big practical interest to improve the efficiency and quality of electricity supply in the presence of asymmetry of voltages and currents. This is due to the fact that firstly said unbalance adversely affects all other parameters of power quality, and secondly, the energy system processes in this case, characterized by pulsing the power imbalance causes network modes.

Reduced power quality can lead to the following consequences:

- An increase of active power losses and electricity;
- Shorten the life of electrical equipment and premature him out;
- Disruption consumers production process, which leads to a decrease in product quality and to increase the energy production, and others.

The main indicators of power quality are:

Voltage deviation

It is the main indicator due to seasonal, technological changes in load

Voltage deviation is determined by the difference between the current U and rated voltage U_n , In:

$$\Delta U = U - U_{nom} \quad (1),$$

or

$$\Delta U = \frac{U - U_{nom}}{U_{nom}} \cdot 100\% \quad (2),$$

Steady voltage deviation equal,%:

$$\Delta U_y = \frac{U_y - U_{nom}}{U_{nom}} \cdot 100\% \quad (3),$$

Voltage fluctuations

It is the other indicator of power by majority due to consumers that need models using various modes of load

Voltage fluctuations are caused by an abrupt change in the load from the land of electrical network, such as the inclusion of an asynchronous motor with a high starting current multiplicity, plants with a rapidly varying mode of operation, accompanied by tremors and reactive power-such as the drive reversing rolling mills, arc steel making furnaces, welding phones, etc.

Voltage fluctuations are characterized by two parameters:

-Scale voltage changed $U_t\%$;

-Dose flicker P_{st} .

Sweep voltage change is calculated by the formula,%

$$\partial U_t = \frac{U_i - U_{i+1}}{U_{nom}} \cdot 100\% \quad (4),$$

where U_i, U_{i+1} -the values of successive extreme a (or extreme and the horizontal portion) envelope RMS voltage, as shown in Fig. 1

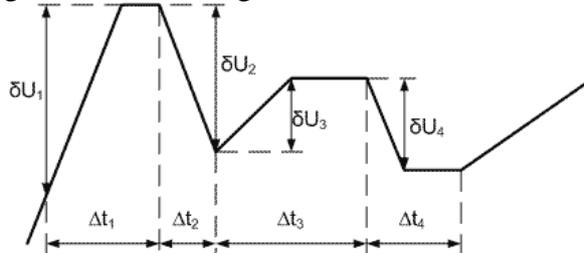


Figure 1 -voltage fluctuations.

Flicker-a measure of an individual's susceptibility to the effects of fluctuations in the luminous flux caused by voltage fluctuations in the supply network, over a set period of time. The standard establishes the short-term (P_{st}) and long-term flicker (PLt) (short-term to define the range of observation time equal to 10minutes long on the range-2 hours). Initial data for calculation are the levels off licker, as measured by flicker meter-device, which is modeled sensitivity curve (frequency response) of the body of man.

EC on the dose flicker complies, if short-term and long-term flicker determined by measurement within 24hours, or calculation, do not exceed the maximum allowable values: for short-term flicker-1.38and for long-1.0(with voltage fluctuations with a shape different from the meander).

Dose Percentage flicker voltage squared calculated by the expression:

$$P = \frac{1}{T_{ocm}} \cdot \int Yg^2_f \int \Delta U^2_f dt \quad (5)$$

where: ΔU_f - actual values constituting the Fourier series of voltage changes in a big way bUt ;

g_f -reduction coefficient of real-peak voltage changes to the equivalent;

Toast=10 minutes-the time interval averaging.

Time perception of flicker-the minimum time for the subjective perception of the flicker caused by voltage fluctuations.

Temporary over voltage

Temporary over voltage-voltage rise at the mains above 1.1 longer than 10ms, resulting in power systems for switching or short circuit(Fig.2).

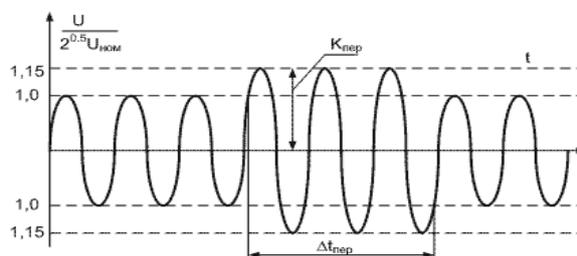


Figure 2- Temporary over voltage.

Temporary over voltage is characterized by temporary over voltage factor (K_{nepU}) – a quantity equal to the ratio of the maximum value of the envelope amplitude values of voltage during the lifetime of a temporary surge to the amplitude of the rated voltage.

$$K_{nepU} = \frac{U_{aMax}}{\sqrt{2} \cdot U_{nom}} \quad (6)$$

A long time called the surge time interval between the initial moment of occurrence of a temporary over voltage and the time of his disappearance.

$$\Delta t_{nep} = t_{k.nep} - t_{n.nep} \quad (7)$$

Temporary over voltage factor standard is also not standardized.

The values of the coefficient of temporary over voltage at the connection points of electrical network of general purpose depending on the duration of temporary over voltage do not exceed.

In an average year in the point of attachment may be about 30 temporary surge.

In case of break age of the neutral conductor in three-phase power networks with voltage up to 1kV, working with earthed neutral, there are temporary over voltage between phase and earth. The level of surge with significant unbalance phase load scan reach values of line voltage and the duration of a few hours.

Conclusion:

- There should be developed a variety of calculation methods, which will research the quality of electric energy
- It is necessary invent or modernize the equipments that will receive the very accurate information about the characteristics of electric energy.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АКТУАТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕХНИКЕ

Ахмедов А.П. (Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог, доцент)

Худойбергенов С.Б. (Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог, ассистент)

Слово «актуатор» происходит от английского термина «actuator» — устройство или элемент какого-либо устройства, который может «действовать». Как правило, когда говорят об актуаторах, речь идет о механическом действии — например, о линейном перемещении или вращении. В микро- и наносистемах вместо электромагнитного принципа преобразования энергии, используемого повсеместно в макроэлектронике, часто используют [пьезоэлектрический](#) или электростатический эффекты.

К простейшим типам электрических актуаторов относятся электростатические устройства на основе плоскопараллельных конденсаторов. Тепловые актуаторы обычно создают, используя эффекты теплового расширения или деформации контакта двух материалов (часто — пары металл–[диэлектрик](#)) с разной величиной коэффициента линейного теплового расширения. Разогрев элементов производят, пропуская через них электрический ток или нагревая окружающую среду. Такие актуаторы могут развивать достаточно большие усилия, однако эффективность использования энергии в них весьма мала (обычно не превышает 0,1%).

Актуаторы или исполняющее устройство, как их часто называют, отлично подходят для применения в различных целях в сельскохозяйственной, строительной, горнодобывающей, автомобильной промышленности. Разработанные в компактных корпусах, чтобы поместиться в самых узких областях, эти приводы являются прочными, долговечными, и идеально подходят в любом месте, где нужно поднять, опустить, тянуть, поворачивать при определенной нагрузке. Автоматические приводы применяются для открывания и закрытия дверей автомобилей, гаражей, различных замков.

Линейные приводы являются высококачественными приводами с длительным сроком службы и практически не требуют обслуживания. Линейный привод может быть интегрирован в современные системы управления – обеспечение точной обратной связью и точного управления приводом.

Современные актуаторы, благодаря своей инновационной конструкции, компактному дизайну, обеспечивают высокую производительность и широкий спектр возможностей для пневматических, электрических и гидравлических систем. Электрические линейные приводы представляют собой устройство, которое преобразует вращательное движение низкого напряжения постоянного тока в прямолинейное движение – то есть выполняет толкательные или тянущие движения.

Актуатор или привод – это устройство, которое преобразует входной сигнал в движение. Он используется в замках багажника автомобилей для необходимости выполнения круговых движений, а также используется для линейных приложений путем преобразования циркуляра линейного движения с болтов и винтов преобразователя. Механические приводы работают за счет преобразования вращательного движения в прямолинейное движение, или наоборот. Преобразование обычно осуществляется через несколько простых типов механизма, в том числе винт: винт-гнездо, шариковый винт, винт ролика. Вращая гайку актуатора, вал винта движется в линию, перемещая винтовой вал, гайка вращается.

Усиленный электроприводный актуатор используется для автоматического запираения дверей автомобиля и замка багажника.

Актuatorы или те же приводы имеют один и более типов источника питания. Электромагнитные клапаны могут питаться от воздуха и электричества. Актuator замка является предметом, который преобразует энергию в движение. Он также может использоваться для применения силы. Актuator багажника обычно представляет собой механическое устройство, которому требуется энергия, как правило, энергия, которая создается воздухом, электричеством или жидкостью и преобразует его в какое-то движение. Это движение может быть практически любой формы, например блокирование, зажим или многие другие типы движения. Актuatorы обычно используются в производстве или промышленности и могут применяться в устройствах, таких, как двигатели, насосы, выключатели и клапаны, замки.

Существует два вида электрических узлов – актуаторы сцепления и устройства переключения передач. Деталь первого типа несет ответственность за соединение и разъединение первичного вала с мотором. Управление механизмом происходит при помощи регулирования электронного блока. Он абсолютно точно осуществляет расчет момента, при котором первичный вал включается (отключается). Также блок осуществляет расчет, когда срабатывает повышенная или заниженная передача.

Во всем этом процессе электронный блок управления обрабатывает и учитывает данные о скорости езды автомобиля, обороты мотора, крутящий момент и прочие сведения. Как только возникает подобный сигнал, узел сцепления производит отсоединение первичного вала от мотора машины. Второй электрический узел определяет необходимую ступень. После этого **актуатор** первого типа участвует в плавном соединении первичного вала с мотором. Теперь машина начинает ехать на повышенной передаче.

BIPOLYAR TRANZISTORDA YIG'ILGAN ANALOG KALITNI QURISH VA TADQIQ QILISH

Axunov F.I. (TATU, dotsent)

Shukurova S.M. (TATU, assistant)

Transistor kaliti raqamli elektron qurilmani asosiy elementi bo'lib, u kuch elektronikasini ko'plab qurilmalarida ham ishlatiladi. Tranzistorli kalitning parametrlari va harakteristikalari katta darajada mos keluvchi sxemalarining hususiyatini aniqlaydi.

Raqamli elektronika va kuchli elektronikasida raqamli kalitlardan foydalaniladi. Bunday kalitlarning vazifasi shundan iboratki, ular sxema chiqishida nol ga yaqin kuchlanish (qachon kalit ochiq bo'lganda), yoki ta'minot manbai kuchlanishiga yaqin kuchlanish (qachon kalit yopiq bo'lganda), shunda kalitga ulangan iste'molchi ishlatayotgan tok yetarli darajada kichik bo'ladi.

Axborotli elektronikada boshqa maqsadga ega bo'lgan kalitlardan ham foydalaniladi. Bu kirishdagi manbani uzish, yoki ulash ishlarini bajaradi va u analog signal haqida axborotga ega bo'ladi, va uni qabul qiladi. Bunday kalitlarni analogli kalitlar deyish qabul qilingan. Shuningdek ularni analog kommutatorlari ham deyiladi. Tranzistorli kalitlarni tahlil qilganda ikkita rejim ko'rib chiqiladi- statik va dinamik.

Statik rejimda kalitni yopiq va ochiq holatlari tahlil qilinadi. Kalit yopiq bo'lgan holda kirishda kuchlanish past darajaga ega bo'ladi (mantiqiy nol signali). Shu vaqtda ikkala o'tish ham teskari yo'nalishga siljigan bo'ladi (uzish rejimi). Kalit ochiq bo'lganda uning kirishida kuchlanish darajasi yuqori (mantiqiy bir signali).

Shu vaqtda ochiq tranzistorni ikki ish rejimi bo'lishi mumkin: chiqish harakteristikasini chiziqli sohasi ishi yoki to'yinish sohasi ishi faol sohada emitter o'tish to'g'ri yo'nalishga

siljigan kollektor o'tish esa to'yinish sohasida tranzistorni ikkala o'tishi ham to'g'ri yo'nalishga siljigan va baza tokini o'zgarishi kollektor tokini o'zgarishiga olib kelmaydi.

Kalitni to'yinishi baza tokini ortishi bilan erishiladi. Kalitni o'zaro ta'siri aloqa elementlari orqali amalga oshiriladi. Agar birinchi kalit chiqishidagi kuchlanish sathi yuqori bo'lsa boshqa kalitni kirishida shunday daraja bo'lishi kerakki ikkinchi kalit ochilib berilgan rejimda ishlaydi va aksincha birinchi kalit ochiq bo'lsa ikkinchi kalitning kirishida yetarli darajada pas sath bo'lishi kerak, shunda ikkinchi kalit yoqip bo'ladi, aloqa zanjiri o'tish jarayonlariga sezilarli ta'sir etadi va u uzib ulanishida paydo bo'ladi va kollektor tez ishlashiga ta'sir qiladi.

Ushbu tadqiqot ishida MicroCAP dasturi qollanilgan, uning o'zi kerakli parametrlarni qo'shishi yoki masalan, amaliy kuchaytirgichga man'ba qo'shishi mumkin. Ushbu hol uchun kundalik ishchi darchada «Power Supplies» (kuchlanish manbai) qo'shilgan.

ПОЕЗД РАДИОАЛОҚА ЖИҲОЗЛАРИНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ ДИАГНОСТИК ТИЗИМИНИ ЯРАТИШ ТАҲЛИЛИ

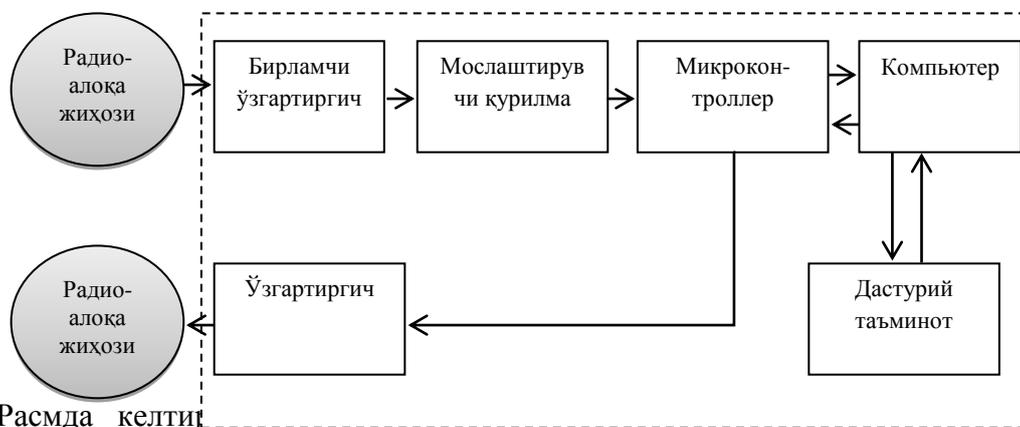
А.М. Убайдуллаев (ТошТЙМИ, талаба)
А.Абдукаюмов (ТошТЙМИ, т.ф.д. профессор)

Хозирги вақтда поезд радиоалоқа тизимида кўтариб юриладиган жиҳозлар бўлиб, уларнинг ишчи ҳолатини сурункали назорат қилиш талаб этилади.

Нazorat қилиш учун шу кунгача традицион ўлчов асбобларидан (амперметр, вольтметр, электрон осциллографлар) фойдаланиб келинмоқда. Уларнинг асосий камчилиги маълум бир амални бажариш учун бир қанча ўлчов асбобларининг керак бўлиши ва ўлчашга кетадиган вақтнинг узоклигидир. Хозирги кунда барча асбобларнинг вазифаларини битта компьютер орқали амалга ошириш усуллари мавжуд. Шу сабабдан поезд радиоалоқа тизимида ҳам компьютерли диагностика тизими яратиш долзарб ҳисобланади.

Компьютерли диагностика тизимлари халқ хўжалигининг турли соҳаларида мавжуд бўлиб, қуйидаги мақолада локомотивларнинг радиоалоқа жиҳозларини диагностика қилишга бағишланган тадқиқот натижалари келтирилган.

Локомотивларнинг радиоалоқа жиҳозларининг ишга лаёқатлилиги хал қилувчи омил ҳисобланади ва замонавий талабларга жавоб бериши шарт. Қуйида келтирилган расмда локомотивларнинг радиоалоқа жиҳозларининг компьютерли диагностика тизимининг таклиф қилинган тузилиш схемаси келтирилган.



Расмда келтирилган принципи куйдагича амалга оширилади.

Бирламчи ўзгартиргичдаги сигналлар мослаштирувчи курилма воситалари ёрдами билан микроконтроллерда рақамли кўринишни олади ва кейинги қайта ишлаш учун компьютерга келиб тушади. Назорат қилинаётган локомативдаги тизимнинг овоз даражасини ўлчаш учун бирламчи ўзгартиргичдаги сигнал ўзгартирилиб кучайтирилади, компьютернинг овоз карталарида рақамланади ва частота ташкил этувчилари кейинги таҳлил учун дастурий таъминотдан фойдаланилади.

MatLab дастурий пакети имкониятларини қўллаш махсус дастурий таъминотлардан фойдаланмаслик имкониятини беради.

Компьютердаги маълумотлар аналог сигналга айлантирилади ва бажарувчи механизмга келиб тушади.

Таклиф қилинган тузилиш схема асосида компьютерли диагностика тизимининг микроконтроллерли қатор вариантлари ишлаб чиқилди.

ТА'LIM SIFATINI OSHIRISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING O'RNI

Tulyaganov A.A., (TATU professori)

Fayziev J.N TATU (MF talabalsi)., Roziqov M.M., TATU (MF talabalsi)

“Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ni amalga oshirish uzluksiz ta'lim tizimining tuzilmasi va mazmunini zamonaviy fan yutuqlari va ijtimoiy tajribaga tayangan holda tub islohotlarni ko'zda tutadi. Buning uchun, avvalo, ta'lim tizimining barcha shakldagi muassasalarida ta'lim jarayonini ilg'or, ilmiy uslubiy jihatdan asoslangan yangi va zamonaviy uslubiyot bilan amalga ta'minlash lozim. Yosh alodga ta'lim tarbiya berishning maqsadi, vazifalari, mazmuni, uslubiy talablariga ko'ra fan, texnika va ilg'or texnologiya yutuqlaridan unumli foydalanish bugungi oliy ta'lim tizimi oldida turgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu vazifani amalga oshirishda oliy ta'limning belgilangan vazifalaridan biri yuqori saviyada o'qitishni ta'minlash va malakali kadrlarni zamonaviy ta'lim kasb-hunar dasturlari asosida tayyorlashdir. Oliy ta'lim muassasasi o'qituvchisining faoliyati shaxsni tarbiyalash jarayonida ta'lim-tarbiya olish sharoitlarini yaratish, uning ehtiyojlarini qondirish va qobiliyatlarini ochish hamda rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lishi lozim.

O'quv-tarbiya jarayonida yangi texnologiyalarning to'g'ri joriy etilishi o'qituvchining bu jarayonda asosiy tashkilotchi yoki maslahatchi sifatida faoliyat yuritishiga olib keladi. Bu esa talabadan (kursantdan) ko'proq mustaqillikni, ijodni va irodaviy sifatlarni talab etadi.

Fanlarni o'qitishda talabalarning (kursantlarning) laboratoriya ishlarini bajarishga, ma'ruza darslarida o'tilgan mavzular bo'yicha amaliyot darslarida elektr zanjirlarni tahlil qilishda yangi texnologiyalarning to'g'ri joriy etilishi va ulardan foydalanish mashg'ulot davomida o'quv materiallari to'liq o'zlashtirish, hamda mashg'ulotlar sifatini oshirishga olib keladi.

Innovatsion yangi texnologiyalar, masalan **National Instruments (NI)** kompaniyasining **Multisim** elektron dasturi talabalarni (kursantlarni) mavzu bo'yicha aniq tasavvurga ega bo'lishga, mavzuni o'zaro bir-biri bilan bog'liq, yaxlit holda tasavvur qilishga yo'naltiradi. Fanni o'qitishda bu uslubdan foydalanish talabalarning biron-bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, ularni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrlarni erkin va ochiq uzviy bog'langan ketma-ketlikda tarmoqlashni o'rgatadi.

Bugungi kunda **National Instruments** kompaniyasi o'zining **Multisim** nomli mashhur sistemasida yangi **Multisim 12.0** versiya taqdim qildi. Ishlab chiqaruvchilarning ta'kidlashlaricha, bu yangi mahsulot nafaqat professional injenerlar uchun balki ta'lim tizimida ham talabalar (kursantlar) va o'qituvchilar ham o'z loyihalarini bemalol ko'rstib bera olishlari mumkin bo'ladi.

Multisim 12.0 dasturi ikki xil redaksiyada taqdim etildi - Professional va O'quv jarayonida qo'llash uchun. Professional redaksiyasi sxemalarni modellashtiruvchi SPICE

tarmog'ini to'liq himoyasini ta'minlaydi, bundan tashqari mukammallashgan foydalanish interfeysiga ham ega. Yangi versiyaning jihozlari va xususiyatlari xatoliklarni to'g'rilashga yordam beradi. Xususan shu o'rinda algoritimning nostandart tahliliga ham ega, hamda sistemada turli xildagi grafiklarni NI LabVIEW dasturi yordamida loyhalashtirish imkoniyatini beradi, formulalardan foydalanish usullarini esa SPICE tarmoq standartlari bo'yicha tahlil qilib chiqiladi. **Multisim** paketi bir vaqtda ham analog ham raqamli tizimlar yopiq-halqa simulyasiya uchun LabVIEW tizimi bilan birga ishlash jarayonini olib borishni ta'minlaydi.

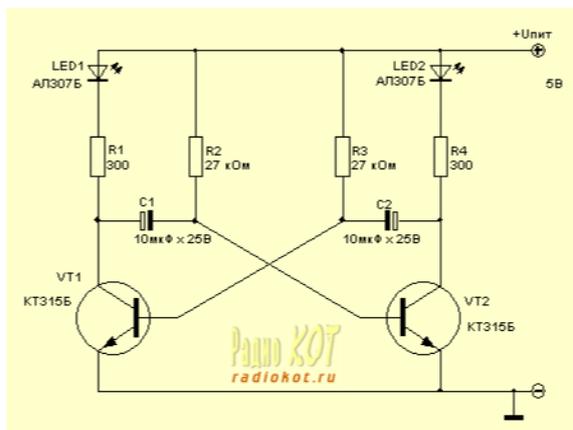
Multisim 12.0 O'quv jarayonida qo'llash versiyasi Oliy ta'lim (Oliy harbiy ta'lim) muassasalari uchun mukammal to'ldiruvchi dastur bo'lib, laboratoriya mashg'ulotlari olib borish uskunalarini to'ldiradi. Umumam olganda bu dastur o'quvchilarning diqqatini, darsga bo'lgan qiziqishlarini oshirishda o'qituvchilarga yordam beradi. **Multisim 12.0** yangi versiyasi Maxsus fakultet talabalari uchun "Elektronika va sxemotexnika" fanining turli xil mavzularini o'zlashtirishni yengillashtiradi. Hozirgi kunda xorijiy va yurtimizning ko'p institutlari, kollejlari va universitetlari **Multisim 12.0** dasturini uning interaktiv qo'shimchalari va NI ELVIS (Educational Laboratory Virtual Instrumentation - o'quv laboratoriya ishlari uchun virtual uskunalar) va NI myDAQ platformalarini tanlashmoqda.

Xuddi shu yo'nalishda talabalar (kursantlar) mustaqil ishlarni amalga oshirishlarida laboratoriya mashg'ulotlarida olingan bilimlarga tayangan holda har-xil elektron sxemalarni mustaqil tahlil qilishlari, hamda o'zlarining amaliy bilimlarini mustahkamlashlari, qo'shimcha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari mumkin.

Misol tariqasida TATU Maxsus fakulteti 2- bosqich talabalari tomonidan "Elektronika va sxemotexnika" fanini o'zlashtirishda **Multisim 12.0 dasturi** yordamida "Multivibrator sxemasini tahlil qilish" mavzusida mustaqil ravishda amalga oshirgan ishlarini ko'rib chiqish mumkin.

Elektron generator elektr energiyasidan chastotasi va shakli turlicha bo'lgan elektr signallari ishlab chiqaradi. Generatorlar ishlab chiqargan signal shakliga qarab garmonik va relaksasion (garmonik bo'lmagan) turlarga bo'linadi. Biz ko'rib o'tmoqchi bo'lgan generator garmonik bo'lmagan turiga xosdir. Relaksasion generator ishlab chiqargan signal shakliga qarab arrasimon va to'g'ri burchakli impuls bo'ladi. To'g'ri burchakli impuls signallarini ishlab chiqaruvchi generatorlarni multivibrator (multi - ko'p, vibrasiya - tebranish) deb yuritiladi.

Har ikkala turdagi (garmonik va relaksasion) generatorlar o'zaro musbat teskari bog'langan 2 ta kuchaytirgichdan iborat. Generasiya sharti teskari bog'lanish kuchlanishi fazasi bilan tranzistor kollektor zanjiridagi kuchlanish fazasi mos kelishidir. 1- rasmda multivibrator sxemasi keltirilgan. VT1 tranzistor, uning yuklama qarshiligi R₄, baza qarshiligi R₃, ikkinchi kaskadni tashkil qiladi. Birinchi kaskadning chiqishi C1 kondensator yordamida ikkinchi VT2 tranzistor kirishiga, ikkinchi kaskad chiqishi C2 kondensator bilan VT1 tranzistor kirishiga ulangan. Tranzistorlarning biri ochiq bo'lsa, ikkinchisi yopiq bo'ladi, ya'ni 180° farq bilan ishlaydi.



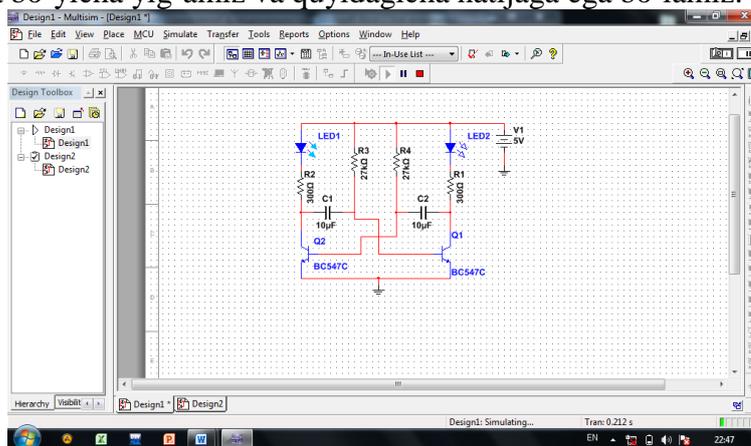
1- rasm. Multivibrator sxemasi

Bu multivibrator sxemasini yig'ib uning qanday ishlashi, undan oqib o'tayotgan tokni, qarshiliklarni va quvvatni o'lchaymiz. Biz buni yasash jarayonida aniqlikka va texnika xafsizligi jihatidan oldin kompyuterda ya'ni "MULTISIM" dasturida bajarib ko'ramiz.

Buning uchun kompyuterimizga shu dasturni o'rnatishdan boshlaymiz va sxemani yig'ish uchun kerak bo'ladigan hamma elementlarni, ya'ni doimiy o'zgarmas kuchlanish manbasi (5V), ikkita yorug'lik diodi (shu kuchlanishga to'g'ri keladigan), to'rtta qarshilik (ikkita 300 Om, ikkita 27 kOm), ikkita kondensator (10 mkF) va ikkita tranzistor (sxemadagi KT315B tranzistorining analogi bo'lgan BC547C) ishchi maydoniga chiqarib olamiz.

Elementlarni ishchi maydonga chiqazib, ularni tartibli holga keltiramiz.

Yuqoridagilarni bajarganimizdan so'ng, kerakli bo'lgan elementlarni yuqorida ko'rsatilgan sxema bo'yicha yig'amiz va quyidagicha natijaga ega bo'lamiz.



2- rasm. Multisim dasturida yig'ilgan Multivibrator sxema

Yuqorida ko'rib chiqilgan, innovatsion texnologiyalarni o'qitish jarayoniga tadbiq etish uslublari ta'lim jarayoni samaradorligini ta'minlovchi omillar bo'lib hisoblanadi, hamda fanlarni o'zlashtirishda talabalarning (kursantlarning) laboratoriya ishlarini bajarishga, ma'ruza darslarida o'tilgan mavzular bo'yicha amaliyot darslarida va mustaqil tayyorgarlik ko'rishlarida elektr zanjirlarni tahlil qilishda yangi texnologiyalarning to'g'ri joriy etilishi va ulardan to'g'ri foydalanish, ta'lim sifatini oshirishga olib keladi.

NFC ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ АФВЗАЛЛИКЛАРИ

С.А.Норқобилов (ТАТУ Қарши филиали ассистенти)

NFC технологияси бу кичик масофаларга маълумотларни симсиз узатиш технологияси ҳисобланади. Узатиш модели электромагнит майдонни ҳосил қиладиган қурилма-инициатор ва қурилма-нишонни ўз ичига олади. Қурилма-нишон ҳам актив (масалан, бошқа мобил алоқа қурилмаси ёки тўлов терминали), ҳам пассив (RFID радио-белги, контактсиз карта ёки жевакча) бўлиши мумкин. Радио-белгилар ва контактсиз карталарнинг мавжуд форматлари қўлланади.

Пассив нишон билан ишлашда қурилма-инициатор узлуксиз нурлантиради, қурилма-нишон эса фақат бундай тарзда ҳосил қилинган электромагнит майдонни модуляциялайди. Пассив қурилма-нишонни, шундай тарзда, қабуллагич-узаткич (транспондер) сифатида кўриш мумкин. Актив нишон билан ишлашда қурилмалар ўз нурланишини жавобни кутиш вақтига узиш билан узатиш тартибини навбатлаштиради.

Симсиз картали тизимларда ишлашга ўхшаш NFC технологияси асосидаги тизимларда алоқа бир-бирларининг яқин майдонлари чегараларида бўлган иккита рамкали антенналар орасида ўрнатилади. Алоқа умумий мумкин ва лицензияланмайдиган ISM Band (Industrial, Scientific and Medical radio Band, Саноат, Илмий ва Тиббиёт радиочастоталари) радиочастоталар чегараларида 13,56 МГц ташувчи частотада бўлиб ўтади. Ахборот сигнали энергиясининг катта қисми 14 кГцдаги частоталар полосасида бўлади, лекин амплитудавий модуляциялаш ишлатилганида полосанинг тўлиқ кенглиги 1, 8 МГцга етиши мумкин.

Стандарт ихчам антенналарда максимал бўлиши мумкин маълумотларни узатилиши масофаси 10 смни ташкил этади.

NFC технологияси орқали сигнални иккита кодлаш тури ишлатилади.

Улардан биринчисида актив қурилма иккилик маълумотларни 100% амплитудавий модуляцияли икки даражали кодлаш (шунингдек инглизча адабиётларда Миллер кодлаши дейилади) ишлатилади. Бундай режимда узатиш тезлиги 106 Кбит/снни ташкил этади.

Иккинчисида, актив қурилма 10% амплитудавий модуляцияли нолинчи сатҳга қайтишсиз код (манчестер коди дейиладиган) ишлатилади. Бундай режимда малумотларни узатиш тезлиги 212 ёки 424 Кбит/снни ташкил этиши мумкин.

Пассив қурилма ҳар доим 10% амплитудавий модуляцияли манчестер кодидини ишлатади.

Бинобарин, NFC қўлланадиган қурилмалар бир вақтда маълумотларни узатиши ва қабул қилиши мумкин, уларга қозониларни аниқлаш керак бўлади. Қозониларни аниқлаш узатилган ва олинган сигналларнинг частоталарини таққослашга асосланган ва улар мос тушганида олинган сигнал яроқсизга чиқарилади.

NFC технологияси маълумотларни криптографик ҳимоялашга стандартларни ўз ичига олади ва у юқори даражалар протоколлари орқали таъминланиши кўзда тутилади.

NFC технологияси мобил алоқа қурилмаларида қўлланилади. Учта асосий ишлатиш усуллари амалга оширилади:

Картани эмуляциялаш: NFC қўлланадиган қурилма симсиз картани эмуляциялаш учун ишлатилади.

Ўқигич режими: NFC қўлланадиган қурилма актив режимда ишлайди ва пассив қурилмалардан, масалан радио-белгидан маълумотларни ўқийди.

Нуқта-нуқта режими: NFC қўлланадиган иккита қурилма актив режимда ишлайди ва ўзаро маълумотларни алмашлаш учун технологияни ишлатади.

Тавсифланган режимлар учун жамоат транспортида йўл ҳақини мобил тўлови, NFC қўлланадиган мобил қурилмалардан кредит/дебет карта сифатида, реклама ойналаридан радиобелгилардан қўшимча маълумотларни ўқиш учун фойдаланиш каби кўплаб қўлланишлар бўлиши мумкин.

NFC технологиясидан фойдаланиш билан Bluetooth 2. 1 ёки Wi-fi каби бошқа симсиз алоқа технологияларидан фойдаланиладиган ўзаро таъсирлашишни оддий ва тез сошлаш мумкин.

NFC технологиясининг авзалликлари боғланишни ўрнатилишининг юқори тезлиги, паст энергия истеъмоли ва сошлашнинг оддийлиги ҳисобланади. Ҳисоблашларда NFCнинг ўзига хос қўлланилишлари учун муҳим авзаллиги ҳимояланганлик ва кўп сонли одамлар бўладиган савдо марказларида ишлатилиши оддийлигини таъминлайдиган унча катта бўлмаган ишлаш масофаси ҳам ҳисобланади.

Бундан ташқари, NFC технологиясининг авзаллиги мавжуд радиобелгилар стандартларини (RFID) қўлланилишини таъминлаш ҳисобланади. Лекин тез-тез пассив қурилмалар билан ўзаро таъсирлашишда (худди RFID ёки ўчирилган телефонлар) NFC-чипларнинг энергия истеъмоли сезиларли ортади.

Bluetooth ёки Bluetooth Low Energy каби бошқа замонавий маълумотларни симсиз узатиш технологияларига қараганда NFC маълумотларни узатиш тезлиги бўйича сезиларли ютқазади. Бундан ташқари, кичик ишлаш масофаси ҳам айнан NFC актив қурилмалар орасида маълумотларни узатилиш учун ишлатилишидага камчилик сифатида қаралиши мумкин.

Электрон ҳисоблашлар нуқтаини назаридан NFCнинг камчилиги ўрнатилган криптографий маълумотларни ҳимоялашни йўқлиги ҳисобланади. Бу камчилик, аммо ишлатиладиган кодлаш усуллари орқали қисман компенсацияланади, радиоэлектроника бошқарув воситалари орқали маълумотларни бузилишидан ҳимоялашни кафолатламасада, узатиладиган маълумотларни рухсат этилмаган модификацияланишидан ҳимоялайди.

Ҳамма жойларда технологияни жорий этиш ҳали бўлиб ўтмади, мобил алоқа операторлари ва бошқа мобил ечимлар бозори ўйинчилари фақат NFC асосидаги ўз тижорат ечимларини тестламоқда. Хулоса қилиб айтганда, барча санаб ўтилган соҳаларда NFCнинг жорий этилиши савдода, хавфсизлик тизимлари ва рекламада сезиларли ўзгаришларни билдириши мумкин. Бизнинг давлатимизда NFC технологиясини метро, автотранспорт йўл ҳақини тўлашда, АЁҚШларга тўловни амалга оширишда, музейларда, кўнгил очар боғларида киришда ва шунга ўхшаш тўловлар қабул қилинадиган жойларда қўллаганмизда унча катта бўлмаган харидларга тўловларни соддалаштириш ва тезлаштириш, харид-сотиш жараёнидан физик пулларни чиқарилиши, айниқса тижорат банкларининг мумкин кредит сиёсати билан биргаликда физик шахслар пул айланмалари воситалари тезлигини сезиларли оширилишини билдиради. Бу ўз навбатида, иқтисодий ўсиш учун сезиларли потенциални билдиради.

TRIPLE-PLAY XIZMATLARI VA ULARNI AMALGA OSHIRUVCHI QURILMALAR

B.S.Nazarov ("O'zbektelekom" Qashqadaryo filiali, Beshkent TKB muhandisi)
S.A. Norqobilov (TATU Qarshi filiali assistenti)

Bugungi kunda integrallashgan multiservis tarmoqlarini qurish tendensiyasi saqlanib qolmoqda. Multiservis tarmoqlarini tadqiq qilish natijalarining ko'rsatishicha, teng imkoniyatli yuklamalarga xizmat ko'rsatishda kanallarning o'tkazuvchanlik qobiliyati cheklanganligini e'tiborga olish zarur.

Multiservisli platforma ulanishlari uchta birlikni (ma'lumotli belgilar/ovoz/video) ushlab turish asosida oriyentatsiya qilib, Triple-Play konsepsiyasi talablariga mos keladi. Keng polosali ulanishlarda raqobatli texnologiyalar bu PON (passiv optik tarmoq) va Ethernet texnologiyalaridir.

Paketli kommutatsiya tarmoqlari signallar kechikishiga kamsezigirli vazifalarni bajarishga mo'ljallangan. Tovush xabarlar va video esa aksincha, axborot uzatish tezligiga juda talabchan, bunda paketlarning 150 ms dan ortiq kechikishi, paket zarur emasligini bildiradi, undagi xabarlar eskirgan bo'ladi. Demak, tovush xabarlar va video ma'lumotlari uchun tarmoqlar, paketlarni real vaqtda o'tishi samaradorligini maksimal oshirish nuqtai nazaridan ishlab chiqilishi, yaratilishi va ekspluatatsiya qilinishi lozim.

XEI-T G.114 standarti bo'yicha paketlarning tarmoqda maksimal kechikishi 150 ms dan oshmasligi tavsiya qilinadi. Tovush va video ma'lumotlarni sifatli uzatish uchun esa jitter 50 ms dan oshmasligi kerak. Tovush va video ma'lumotlarni uzatish uchun paketlarining yo'qotilishi 1% dan ortmasligi, ma'lumotlar va internet chaqiriqlarida paketlar yo'qotilishi buferdan foydalanish evaziga kompensatsiyalanishi kerak, deb faraz qilinadi.

Multiservis tarmoqlarining abonent kirishi bosqichida Triple-Play xizmatlarini ko'rsatishda tushayotgan yuklamani axborotlar taqsimoti nazariyasiga binoan ko'p potokolli model deb

qarash mumkin. Shunga asosan, abonent kirishi bosqichidagi multiservis yuklamani tasodifiy Markov jarayoni, deb qabul qilamiz. Abonent kirish bosqichida Triple-Play potoklariga xizmat ko'rsatish jarayonining funksional modeli quyidagicha tasvirlanadi:

Triple-Play xizmatlarini taqdim etish funksional modelining sxemasi bo'yicha quyidagilarni ta'kidlash mumkin:

- tovush, video va ma'lumotlar, hamda Internet trafiklari yagona kanal resurisidan foydalaniladi, deb faraz qilish.
- kanalga tushayotgan tovush va video xabarlariga absolyut imtiyozli xizmat ko'rsatish.

Agar tovush va video xabarlariga xizmat ko'rsatishda kanal resurslari bo'sh bo'lmasa, bu xabarlarga xizmat ko'rsatish, ma'lumotlar va Internet xabarlariga xizmat ko'rsatayotgan kanal resursidan foydalana olishlari ko'zda tutiladi.

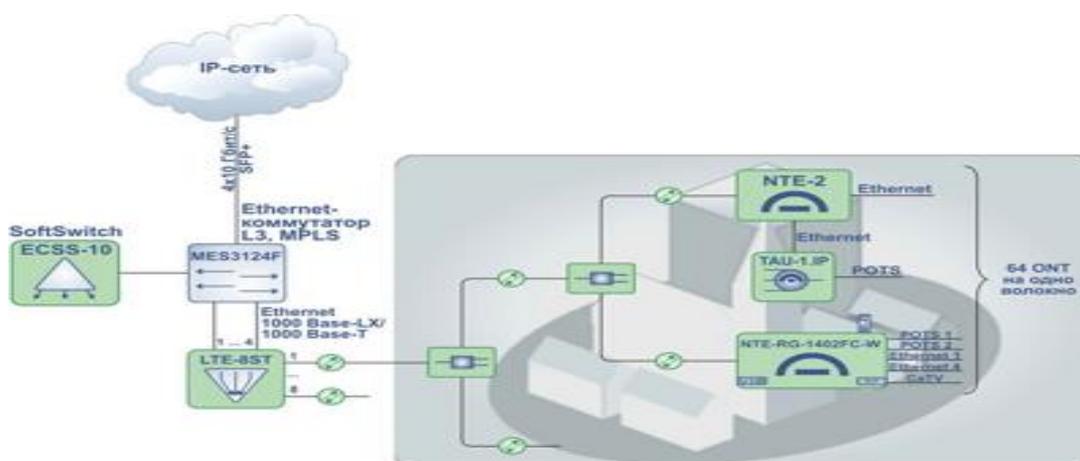
Triple-Play — marketingli telekommunikatsiya termini bo'lib, iste'molchiga bitta kabelda keng polosali kirishda bir vatqni o'zida uchta xizmat turi – yuqori tezlikga ega Internet, kabelli televideniya va telefon aloqasini taqdim qiladi.

Albatta, o'tkazish polosasini yuklanishida videotrafik muhim rol o'ynaydi. Bugungi kunda bitta televizion kanalini translyatsiyasi yoki VoD 4 Mbit/s uzatish tezligini talab qiladi. Ushbu holat MPEG-4 standartiga o'tsak yaxshilanadi, lekin sifatli tasvirni olish uchun videotrafikda 2 Mbit/s gacha zahira mavjud bo'lishi lozimdir.

Abonent kanalini o'tkazish polosasi nuqtayi nazaridan qarasaq yana bir resurslaridan biri bu komyuter o'yinlari servisidir. Tarmoqli komyuter o'yinlari uchun 2 Mbit/s polosa talab qilinadi. Qolgan resurslar esa telefon kanali uchun 64 kbit/s, radio eshtirish va Internet uchun 128 kbit/s yetarlicha bo'ladi. Barcha xizmat turalri uchun 6 Mbit/s minimal o'tkazish polosasi yetarlicha bo'ladi. Ushbu tezlikni ADSL, PON va Ethernet texnologiyalari ham ta'minlab beradi. Ushbu aloqa xizmat turalarini internetdan olingan tahliliy natijalarga asoslanib 300 yirik operatorlari hozirda Triple-play xizmat turlarini rivojlantrish uchun turli xil qurilma va texnologiyalarni taqdim qilishmoqda.

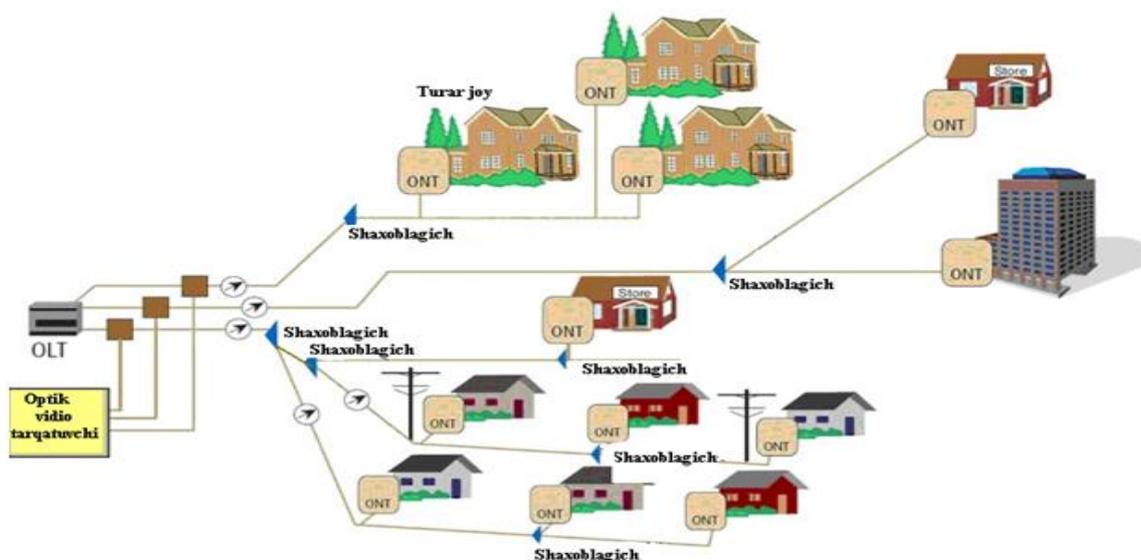
Yuqoridagilari hisobga olgan holda xorijiy analitiklar Triple-Play xizmatini taqdim qilish uchun abonent kanalini minimal o'tkazish qobiliyati 20 Mbit/s dan kam bo'lmasligini lozimligi ta'kidlashadi. Bunday tezlikni ADSL2+, PON va Ethernet texnologiyalari orqali amalga oshirish mumkin.

Yuqoridagi xizmat turlarini Turbo GEPON texnologiyasi asosida aholi yashash komplekslarida keng polosali kirish tarmoqlari uchun ta'minlab berishi mumkin. Keng polosali kirish tarmoqlari Internet, IP TV, paketli telefoniya xizmat turlari hisoblanadi (1-rasm).



1-rasm. Turbo GEPON texnologiyasi

GEPON arxitekturasi asosida **P2MP (point-to-multipoint)** “nuqta-ko'p nuqtalar” logik topologiyasidan foydalanib optik tarmoqlarni tashkillashtirish mumkin



2-rasm. GEAPON texnologiyasidan foydalangan holda FTTB + ADSLni tashkillashtirish sxemasi

Xulosa qilib aytganimizda, bitta markaziy tugun portiga butun bir optik-tolali segmentiga ega o'nlab abonentni qamrab oluvchi "daraxt"li arxitekturani ulash mumkin. Bunda passiv optik shahobchalarni (splitterlar) oraliq tugunlarga ulanadi, eng asosiysi ushbu qurilmalar elektr ta'minotini va texnik xizmatni talab qilmaydi.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЕРВИСНО- ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Ботиров.Х.Н (ассистент ТУИТ Каршинского филиала)

Корпоративная информационная система (КИС), построенная на основе сервисно-ориентированной архитектура (COA), состоит из набора соответствующих программных модулей, доступных через прикладные программные интерфейсы. Встроенный механизм поиска и обнаружения сервисов в общем реестре позволяет потребителю выйти на оператора, предлагающего искомую функцию. Практические особенности реализации сервисно-ориентированной технологии позволяют решить проблемы масштабируемости, интегрировать сети передачи данных, голоса и других компонент мультимедиа, упростить процедуры проектирования и управления сетями, а также создать другие распределенные приложения, прозрачно взаимодействующие с ресурсами систем при помощи прикладных программных интерфейсов и открытых стандартов. Разработчик, желающий сделать свой сервис общедоступным, составляет описание своего сервиса на языке WSDL. Это описание он помещает в каталог (публикует).

Взаимодействие владельца сервиса с реестром происходит в соответствии со стандартом UDDI. Клиент, также используя UDDI, запрашивает в каталоге поиск Web-сервисов с нужными ему функциями и получает описания Web-сервисов, удовлетворяющие параметрам его запроса. Выбрав подходящий для него Web-сервис, клиент обращается к нему по протоколу SOAP. Web-сервис выполняет запрошенную клиентом функцию и отправляет результат клиенту, также применяя SOAP.

Компании, состоящие из рассредоточенных и автономно функционирующих филиалов целесообразно свои дислоцированные ресурсы и услуги представлять на базе сервис-ориентированной корпоративной информационной системы (СО КИС). Для этого

в первую очередь в серверном компьютере КИС, где решаются функциональные задачи управления, необходимо по идеологии СОА создать реестр предоставляемых ресурсов и услуг всеми филиалами компании, где приводится необходимая информация о ресурсах и услугах, рассредоточенных в разных точках и созданных, а также хранящихся на разных платформах. Другими словами, на основе применения стандартов СОА (UDDI, WSDL, XML) создается информационная база данных о ресурсах и услугах в масштабе всей компании. В ней отражается вся информация о ресурсах и услугах, а также условия как с ними можно пользоваться. Данный реестр является интегрированной составной частью информационных систем всех филиалов компании, занимающихся разработкой новых ресурсов и услуг, а также предоставлением их пользователям. На этом же сервере надо установить программные средства, обеспечивающие информационную безопасность и выполняющие функции аутентификации как операторов, предоставляющих ресурсы, так и пользователей.

Эффективность СО КИС целесообразно осуществить путем проведения вычислительного эксперимента и сравнительного анализа функционирования компании без принципов СОА и с применением методов концептуальной модели СОА.

Более подробные результаты работы программных модулей приведен в таблице 1. Программные модули апробировались при следующих данных:

$$\{\mu_1^m\}/\{\mu_1^z\} = 0,5/0,33 \quad (1)$$

$$\{C_1^m\}/\{C_1^z\} = 5/4,3 \quad (2)$$

Таблица 1

ρ	3 0,	4 0,	5 0,	6 0,	7 0,	8 0,	9 0,
N_1^m / N_1^z	5 00/500	5 00/500	5 00/495	4 90/475	4 72/457	4 51/443	4 435/420
$\{C_0^m\}/\{C_0^z\}$	2 500/ 2 000	2 500/ 2 000	2 500/ 1 980	2 450/ 1 900	2 360/ 1 828	2 255/ 1 722	2 175/ 1 680
$(N_1^m/N_1^z)^*$	0/ 0	0/ /0	0/ 5	1 0/25	2 8/43	4 9/57	6 5/80
$O_1 - O_2$	0/ 0	0/ /0	0/ 3	6/ 16	1 3/15	2 2/17	1 5/14
$\{C_{1,2}^m/C_{1,2}^z\}$	0/ 0	0 /0	0/ 6	1 5/32	3 2,5/30	5 5/34	3 7,5/28
$O_1 - O_3$	0/ 0	0 /0	0/ 2	4/ 9	1 0/10	1 4/15	1 2/11
$\{C_{1,3}^m/C_{1,3}^z\}$	0/ 0	0 /0	0/ 4	1 0/18	2 5/20	3 5/30	3 0/22
$\Sigma C_{ij}^m/C_{ij}^z$	0/ 0	0 /0	0/ 10	2 5/50	5 7,5/50	9 0/64	6 7,5/50
$\{C_1^m/C_1^z\}$	2 500/ 2 000	2 500/ 2 000	2 500/ 1 990	2 475/ 1 950	2 417,5/ 1 878	2 345/ 1 786	2 242,5/ 1 730
$(N_1^m / N_1^z)^*$	5 00/500	5 00/500	5 00/500	5 00/500	4 95/482	4 487/475	4 462/445
$(N_1^m / N_1^z)_q$	0/ 0	0 /0	0/ 0	0/ 0	5/ 18	1 3/25	3 8/55

$O_2 - O_1$	2	1	1	4/	0/	0/	0/
	3/14	9/17	3/16	18	5	0	0
$\{C_{2,1}^m / C_{2,1}^z\}$	6	5	3	1	0/	0/	0/
	9/35	7/42,5	9/40	2/45	12,5	0	0
$O_3 - O_1$	1	2	1	5/	3/	0/	0/
	8/16	0/15	6/12	9	5	0	0
$\{C_{3,1}^m / C_{3,1}^z\}$	3	4	3	1	6/	0/	0/
	6/32	0/30	2/24	0/18	10	0	0
$\{C^m / C^z\}_{COA}$	2	2	2	2	2	2	2
	605/	597/	571/	497/	423,5/	345/	242,5/
	2	2	2	2	1	1	1
	067	072,5	054	013	900,5	786	730
Общий прибыль							
В автономном режиме	4	4	4	4	4	3	3
	500	500	480	350	188	977	855
В режиме КО КИС	4	4	4	4	4	4	3
	672	669,5	625	510	324	131	972,5

В таблице приняты следующие обозначения:

P – степень загруженности филиалов компании заявками пользователей

$$p = \lambda / \mu \quad (3)$$

где, λ – интенсивность поступления заявок на вход филиала компании; μ – интенсивность обслуживания заявок;

N_1^m / N_1^z – число ресурсов и услуг, представленных первым филиалом компании;

$\{C_0^m\} / \{C_0^z\}$ – значение прибыли, полученный первым филиалом за счет представления своих ресурсов и услуг;

(N_1^m / N_1^z) – число не выполненных заявок по представлению ресурсов и услуг первым филиалом компании;

$(O_1 - O_2)$ – число заявок поступившей в первой филиал, но выполненный совместно со вторым филиалом компании;

$\{C_{1,2}^m / C_{1,2}^z\}$ – значение прибыли, полученный первым филиалом за счет выполнения поступивших заявок совместно со вторым филиалом компании;

$(O_1 - O_3)$ – число заявок поступившей в первой филиал, но выполненный совместно с третьим филиалом компании;

$\{C_{1,3}^m / C_{1,3}^z\}$ – значение прибыли, полученный первым филиалом за счет выполнения поступивших заявок совместно с третьим филиалом компании;

$(\sum C_{1,j}^m / C_{1,j}^z)$ – значение суммарной прибыли полученной первым филиалом компании за счет выполнения поступивших заявок в других филиалах компании;

$\{C_1^m / C_1^z\}$ – прибыль полученный за счет выполнения заявок путем предоставления своих ресурсов и услуг;

(N_1^m / N_1^z) – число выполненных заявок первым филиалом компании

$(N_1^m / N_1^z)_q$ – число невыполненных заявок первым филиалом компании

$(O_2 - O_1)$ – число заявок, поступивших во второй филиал, но выполненных с первым филиалом;

$\{C_{2,1}^m / C_{2,1}^z\}$ – прибыль полученный первым филиалом за счет предоставления своих ресурсов и услуг второму филиалу компании;

$(O_3 - O_1)$ - число заявок, поступивших в третий филиал, но выполненных с первым филиалом;

$\{C_{3,1}^m/C_{3,1}^z\}$ - прибыль полученный первым филиалом за счет предоставления своих ресурсов и услуг третьему филиалу компании;

На основе результирующих данных, приведенных в таблице 2 построен график зависимости прибыли от загруженности, по которой видно прибыль полученный в условиях СО КИС заметно превышает прибыли, полученный в автономном режиме функционирования КИС без применения принципов СОА.

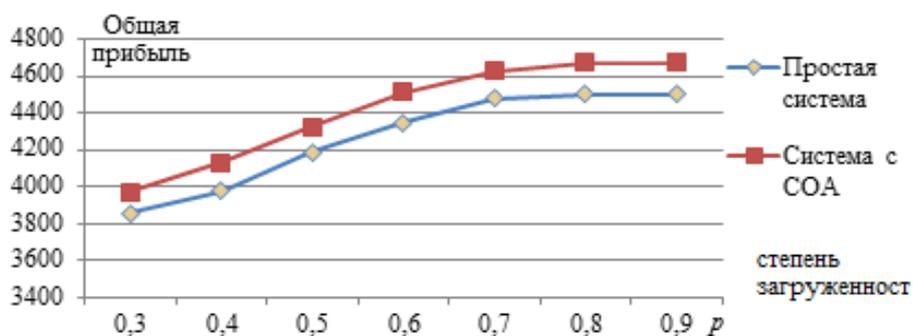


Рис.1. График зависимости прибыли компании, полученный при функционировании в режиме СО КИС и в автономном режиме от ее загруженности .

На основе результирующих данных, приведенных сравнительного анализа в график зависимости прибыли от загруженности, по которой видно прибыль полученный в условиях СО КИС заметно превышает прибыли, чем полученный в автономном режиме функционирования КИС без применения принципов СОА.

АНАЛИЗ ТЕЛЕВИДЕНИЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧЁТКОСТИ UHD TV

Ш.Б. Журакулов (Кариинский филиал ТУИТ, ассистент кафедры Телекоммуникация инжиниринг).

Телевидение сверхвысокой чёткости (англ. Ultra High Definition Television, UHD TV) — разновидность телевизионных стандартов разложения, обеспечивающих чёткость изображения, многократно превышающую как телевидение стандартной, так и высокой чёткости, а также большинство современных кинематографических стандартов. Другие названия: Ultra HDTV и Ultra High Definition Video (UHDV).

Телевидение сверхвысокой чёткости включает в себя два цифровых стандарта 4K UHD TV (2160p) и 8K UHD TV (4320p), предложенных NHK Science & Technical Research Laboratories и принятых Международным союзом электросвязи в августе 2012 года в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.2020. Японская телекомпания NHK первой реализовала на практике систему телевидения с разложением изображения по стандарту 7780×4320 пикселей.

Разрешение UHD-TV почти в четыре раза превосходит разрешение наиболее распространенных сегодня плоских панелей 1080p. По оценке объединения Consumer Electronics Association (CEA).

Принципы формата Ultra HD имеет несколько названий. В разных источниках встречаются, например, такие названия – Ultra High Definition Wide-Screen

System with 4000 Scanning Lines (по-русски – это «Широкоэкранный система ультравысокого разрешения с 4000 линиями сканирования»), или «Телевизионная система ультравысокого разрешения 8K». NHK дала название этому формату, как Super Hi-vision.



Рисунок 1. Сравнение разрешающей способности 4K, 2K и HDTV

Система Ultra HD имеет разрешение экрана, равное 7680×4320 пикселей. То есть соотношение сторон осталось таким же, как у HD формата – 16:9. Новые значения разрешения – это увеличенные в 4 раза значения формата HD (1920×1080). Отсюда и берется увеличение площади картинки в 16 раз. Горизонтальный угол просмотра Ultra HD составляет более 100° (у HDTV угол равен 30°), это практически в два раза больше, чем в цифровом кино.

Звучание в формате UHD также значительно усовершенствовалось. Звуковая система имеет 24 канала, разделенных на 3 слоя. Верхний слой находится на уровне потолка и состоит из 9-ти каналов: переднее стерео, центральный передний канал, среднее стерео, канал в зените, заднее стерео и задний центральный канал. Средний слой находится на уровне зрителя, он состоит из 10-ти каналов: задний центральный канал, заднее стерео, среднее стерео, переднее стерео и три передних канала позади экрана. Нижний слой – на уровне пола. Состоит из трех каналов: переднего стерео и переднего центрального канала. Для передачи спецэффектов есть два низкочастотных канала, они расположены в нижнем слое спереди.

Звучание в формате UHD также значительно усовершенствовалось.

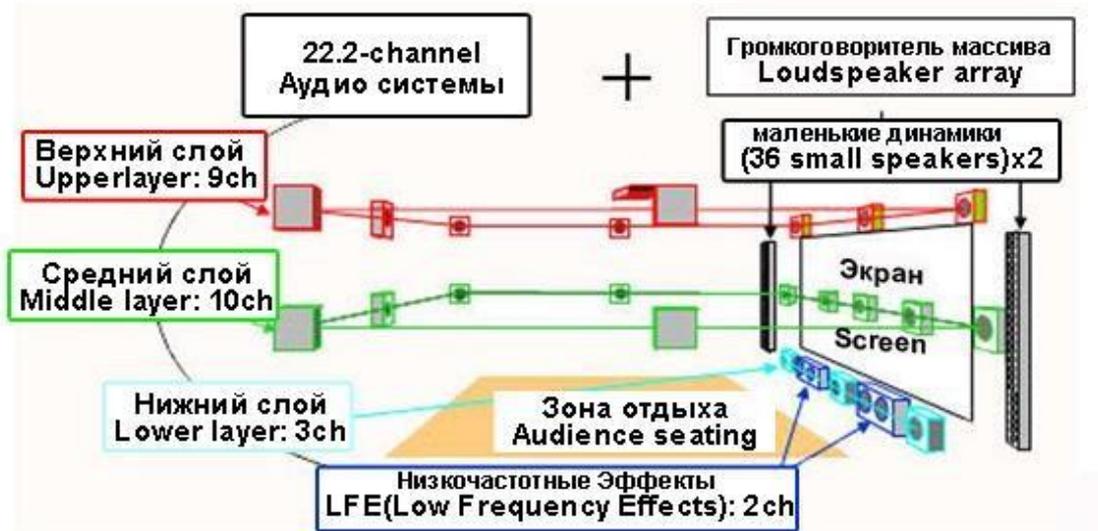


Рисунок 2. Звуковая система имеет 24 канала, разделенных на 3 слоя.

Видео в формате Ultra HD требует колоссальных объемов информации. Представьте, что всего 18 минут записи занимают около 3,5 терабайт памяти. Необходимая скорость потока обеспечивается тем, что параллельно работают 16 каналов HD-SDI. Так как потоки данных передаются огромные, то и скорость нужна очень большая: для передачи

изображения – 24 Гбита/сек, для передачи звука – 28 Мбит/сек. Это позволяет снизить требуемую скорость до 180-600 Мбит/сек для изображения и 28 Мбит/сек для звука.

Формат Ultra HD разрабатывается в двух вариантах – это 8К и 4К. Формат 4К увеличивает площадь изображения в 4 раза, то есть вместо 1920x1080 пикселей, формат имеет разрешение 3840x2160 пикселей.

Формат 8К увеличивает разрешение 4К в 2 раза.

В настоящий момент собрано не очень много видеоматериала в UHDTV качестве. Но как только население приобретет в достаточном количестве UHD-телевизоры, соответствующий контент наберется молниеносно. Люди, которые не хотели приобретать HD-телевизоры, задумаются о покупке широкоформатного телевизора, зная, что качество изображения в новом Ultra HD формате их не разочарует. Ultra HD панель дает нам изображение с высокой резкостью и реалистичной, практически трехмерной картинкой.

Видеокамеры, записывающие в новом формате, уже поставляются на рынок и пользуются спросом у западных киностудий. Соответственно, скоро мы увидим новые фильмы в высочайшем качестве.

Проблемы UHD. Единственным и довольно существенным минусом является то, что оборудование для создания и просмотра видео в UHD стоит очень дорого.

Не каждый сможет себе это позволить, во всяком случае, пока. Компании Sony, Sharp, LG уже выпускают UHD-телевизоры и работают над тем, чтобы хоть как-то снизить стоимость. Ещё одна проблема при переходе на UHD – это передача сверхтяжелого контента зрителям. Ведь самый обычный фильм продолжительностью в 2 часа не сможет уместиться и на двухслойном Blue-Ray-диске.

Цифровой поток даже 4К формата требует пропускную способность от 25 Мбит/сек до 50 Мбит/сек. Таких скоростей можно добиться через оптоволокно. Для наземной инфраструктуры (IPTV или кабельное ТВ) это приемлемо, но спутниковым операторам придется что-то изобретать. Пропускная способность транспондеров не столь высока, один транспондер передает 10 каналов в HD-формате, но в UHD-формате не сможет передать и одного.

Операторам цифрового телевидения необходимо создать развитую FTTH-инфраструктуру к тому моменту, когда UHD-телевизоры станут более доступными и появится достаточно много контента формата UHD.

Таблица 1. Цифровые видео разрешения

Разрешение	Примеры использования	Чёткость (линии)	Частота (Гц)	
			Чересстрочная развёртка полей	Прогрессивная развёртка полей
Низкое, MP@LL	LDTV, VCD, HTV	240. 288 (SIF)		24. 30; 25
Стандарт, MP@ML	SDTV, SVCD, DVD, DV	480 "NTSC", 576 "PAL"	60. 50	24. 30; 25

Расширенное	EDTV	480, 576		60, 50
Высокое, MP@HL	HDTV, BD, HD DVD, HDV	720, 1080	50. 60	24. 30. 60; 25. 50 24. 30; 25
Сверх высокое	UHDTV	2160.4320		120. 60. 59.94. 50, 30, 29.97, 25, 24. 23.98

SINUSOIDAL TEBRANISHLAR RC-GENERATORINI RADIOELEKTRONIKA FANLARINI O'TISHDA QO'LLASH

Aripova M.X. (Toshkent davlat texnika universiteti, dotsent)

Vin ko'prigiga ega bo'lgan sinusoidal tebranishlar RC-generatorlari relaksatsion generatorlardan farq qiladi. Ularning elektr sxemasi tarkibiga yoki komponentlariga rezonans hususiyatiga ega bo'lgan elementlar kiradi. Shu sababli avtotebranish paydo bo'lish sharoiti ($\kappa_y \geq 1$, $\varphi_{\text{пор}} = 0.2\pi$) faqat chastotaning tor kengligida bajariladi. Rezonans hususiyatiga ega bo'lgan komponentlar yoki shularga mos rezonans zanjirlar kaskadlar aro zanjiriga yoki musbat hamda manfiy teskari bog'lanish hosil qiluvchi zanjirlarga ulanishi mumkin. Shu vaqtda parametrlar shunday tanlanadiki, tebranishlarni paydo bo'lish sharoiti chastotani tor kengligida Δf kuchaytirgichning barcha tebranishlarida va manfiy teskari bog'lanish (MTB) zanjirlarida bo'lishi lozim.

Past tovush va radio chastotalar diapazonida rezonans zanjirlari va komponentlari sifatida RC – zanjiri, LC – konturi, kvarts rezonatorlari, elektromexanik tebranish tizimlari, “masalan kamertonlar va boshqalardan foydalaniladi.

Tanlanadigan RC-zanjiri nisbatan sirtmoqsimon kuchayishni g'adir-budir faza, amplituda va chastota karakteristikasiga ega bo'ladi. Shu sababli, agar kuchaytirish koeffitsenti 1 dan ortiq bo'lsa, uncha katta bo'lmagan kattalikka avtotebranishlar hosil bo'lish sharti nisbatan katta chastota Δf kengligida bajariladi. Shu vaqtda chiqish signalining shakli sinusoidal shaklidan ancha farq qiladi. Shu sababli rezonansli RC- zanjiriga (RC- generator) avtogeneratedlarda kuchaytirish koeffitsentini avtomatik sozlaydigan qo'shimcha zanjir kiritish talab qilinadi.

RC-generatorlarda chiqish kuchlanishi kuchaytirish hosil qilayotgan tok shaklini amalda takrorlaydi.

RC-generatori uchun harakterli xususiyatlari:

1. Ado etishni oddiyligi;
2. Arzonligi;
3. Massa- o'lcham ko'rsatkichlarining past ekanligi;
4. Avtotebranishlar chastotasi diapazoni gertsning bo'laklaridan bir necha yuz kGs gacha.

Kamchiliklari:

1. Chastotani stabilligini katta emasligi;
2. Avtotebranish shaklining anchaga o'zgarishi ($K_r > 10.5\%$)

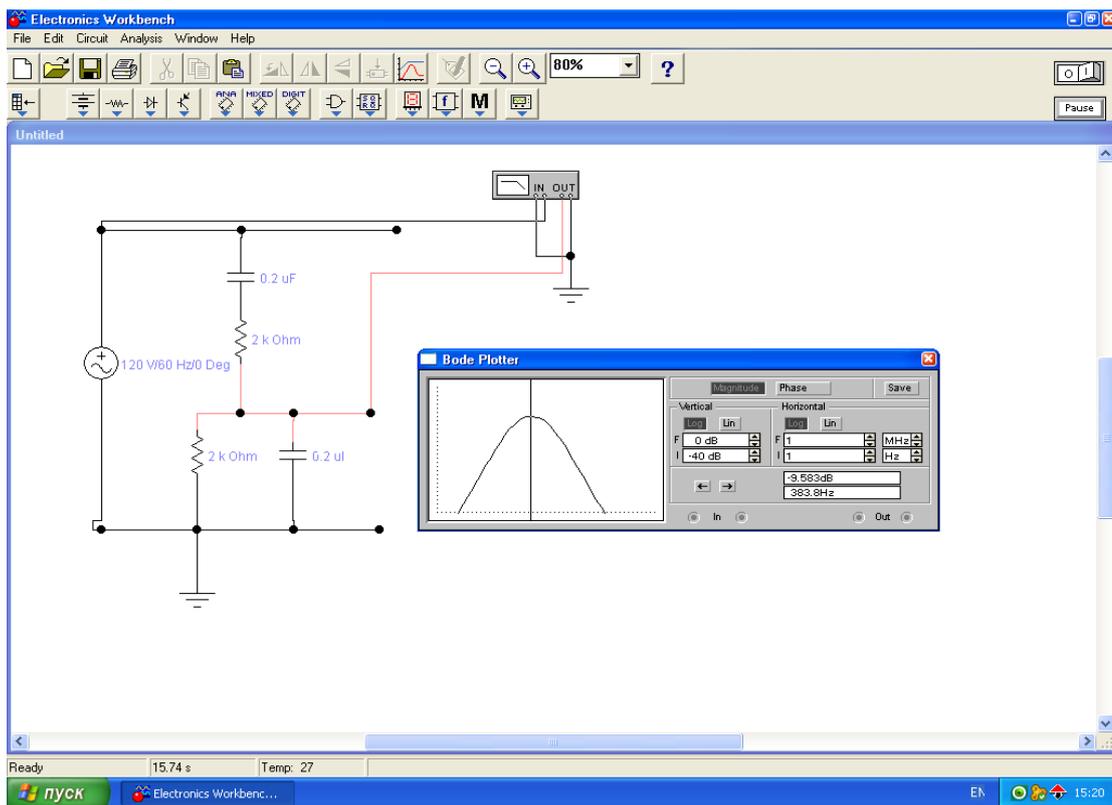
Bu generatorda tebranishni kuchaytirishi darajasini avtomatik sozlash ta'minlangan. Yuqori aniqlikdagi kuchaytirgichdan (pretsezyon) generator sxemasini yuqori aniqlikda va yaxshi stabillikda ishlashini ta'minlaydi. Vin ko'prigiga ega bo'lgan sinusoidal tebranishlar generatorini ishlash tamoyilini yoritishga katta e'tibor berilgan. Shunga o'xshash generatorlarni

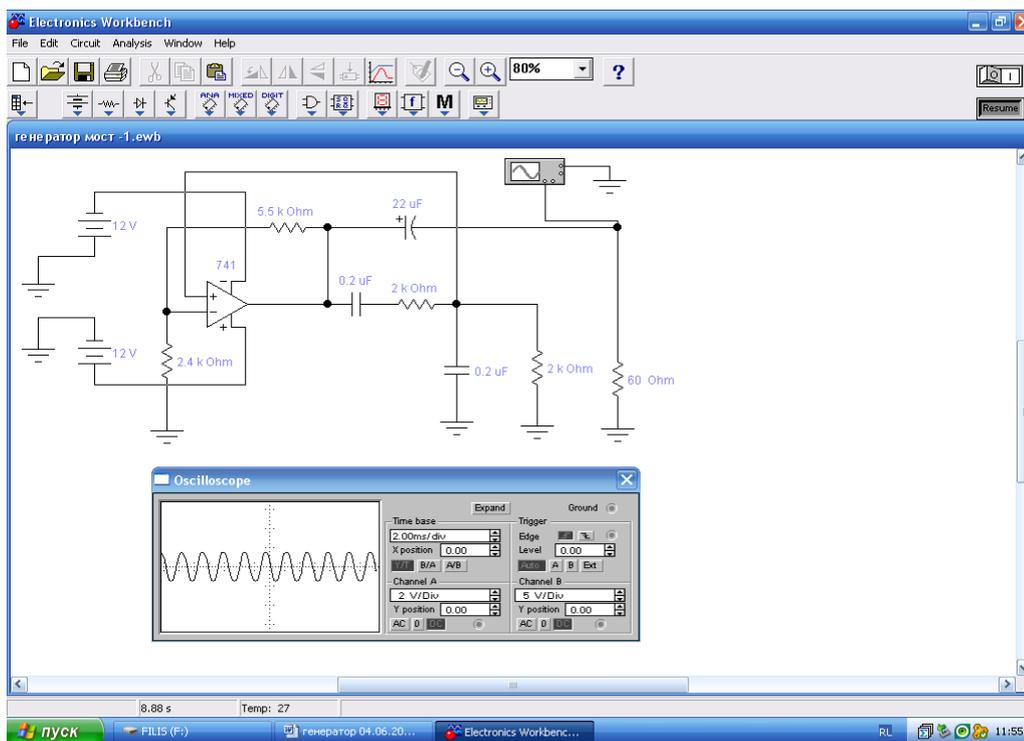
zamonaviy element bazasida ishlab chiqish zamonaviy elektronika istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Bizga ma'lumki bunday generatorlarda avtotebranish chastotasi

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{R_1 C_1 C_2 R_2}} \quad (1)$$

formula yordamida aniqlanadi, uning teskari bog'lanishini chastotaga bog'liq tarmog'ida tebranishni so'nish chastotasi $f_0 = 1 + \frac{R_1}{R_2} + \frac{C_2}{C_1}$. Chiqish kuchlanishini egri chizig'i shaklini yaxshilash uchun Vin ko'prigada manfiy teskari bog'lanishni chastotaga bog'liq tarmog'ini odatda inersion chizikli bo'lmagan qilib ishlanadi.





Ushbu mavzu bo'yicha adabiyotlarni sinchikovlik bilan tahlil qilish asosida Vin ko'prigiga ega bo'lgan sinusoidal tebranishlar generatorini zamonaviy element bazasidan foydalanib ishlab chiqildi. Ushbu turdagi generatorlar nisbatan tor chastota kengligida sinusoidal tebranishlarni olish imkonini beradi. Buni alohida afzalligi- uning soddaligi va bunday generatorlarni tayyorlashni arzonligi ekanini qayd etish mumkin. Bunda generator yaxshi texnik harakteristikaga egaligini ham ta'kidlash mumkin.

ЭЛЕКТРОН КАЛИТЛАРНИ КОМПЬЮТЕР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА ЎРГАНИШ

Қурбонова Ў.Ҳ (Тошкент давлат техника университети, доцент)

Бегимов О.М. (Тошкент давлат техника университети, магистрант)

Электрон калитлар электр сигналларни коммутация қилиш учун ишлатилади. Информацион кам қувватли қурилмаларда улар вазифасини яримўтказгичли диодлар, ҳамда биполяр ва майдон транзисторлари ўтайди.

Электрон калит деб бошқарувчи сигнал таъсирида импульс қурилмаларининг турли занжирларини коммутацияси учун хизмат қилувчи қурилмага айтилади. Электрон калит схемалари юклама токини коммутация қилишга мўлжалланган. Стационар ҳолатда калит икки ҳолатнинг бирида бўлади: узилган ёки уланган.

Электрон калитларга қуйидаги асосий талаблар қўйилади:

1. уланган ҳолатда кичик ички қаршиликка ва узилган ҳолатда иложи борича катта ички қаршиликка эга бўлиши керак ;

2. юқори тезкорлик;
3. калитнинг бўсаға сатҳларининг, яъни қайта улашга олиб келувчи

бошқариш сигнали сатҳларининг юқори стабиллиги.

Коммутация қилинаётган сигналнинг характериға қараб электрон калитлар (кейинги матнларда - ЭК) рақамли ва аналог турларға бўлинади. Рақамли калитлар истеъмол манбалари ток ёки кучланишларини коммутация қилади ва чиқишда сигналларнинг икки хил даражасини (сатҳини) таъминлайди. Сигналнинг бир даражаси калитнинг очик ҳолатиға, иккинчи даражаси эса ёпиқ ҳолатиға тўғри келади.

Аналог сигналли занжирларни очиб ёки ёпиб қўйиш, аналог сигналларни автоматика қурилмаларининг бир занжиридан бошқасиға ўтказиш учун аналог калитлар қўлланилади. Уларнинг асосий параметрлари:

- 1) Сезгирлик, бу параметр бошқариш сигналининг минимал қиймати билан характерланади, шу қийматға етилганда калит бетўхтов ёпилади ёки очилади;
- 2) халақитға чидамлилиқ, бу параметр халақит импульсларининг ЭКға таъсири сезгирлиги билан ўлчанади;
- 3) калит очилган пайтдаги ундаги кучланиш тушиши ва калит ёпиқ пайтидаги сизиш (утечка) токи;
- 4) калитнинг очик ва ёпиқ пайтидаги қаршилиги.

Калитлар гуруҳлари ва ёрдамчи элементлар гуруҳларини бирлаштирган тизимларға коммутаторлар дейилади.

Ҳозирға пайтда аналог калитлар сифатида қоида тариқасида контактсиз элементлар ишлатилади, улар юқори ишочликликка, тезкорликка эға, контактли калитарға нисбатан кам қувват сарф қилади. ,

Контактсиз калитлар сифатида диодлар, биполяр ва майдон транзисторлари ишлатилади, улар махсус бошқарув схемаларига эға, бу схемалар мантиқий сигналларни ток ёки кучланиш сигналларига айлантриб беради, бу ток ёки кучланишлар коммутация қилувчи элементларни очиш ёки ёпишға хизмат қилади. Транзисторли калитлар биполяр ёки майдон транзисторларида бажарилади. Ўз навбатида майдон транзисторли калитлар МДЯ (металл-диэлектрик-яримўтказгич) калитлар ва бошқарувчи р-п ўтишли майдон транзисторли калитларға бўлинади.

Электрон калитлар схемалари турли-туманлидир. Улар коммутация қилувчи элементлар турларига ва калитнинг қандай вазифа ўташиға боғлиқдир. Электрон схема Circuit Disigne Suite 14 дастурида йиғилган. Электрон схемаларни лойиҳалашда ва моделлаштиришда ушбу дастур талабаларға электрон схемалар моҳиятларини очиб беришға хизмат қилади.

Электрон аналог калитлар турли хил шаклдаги, жумладан рақамли, аналог информацион сигналлар манбаларини улаш ёки узиб қўйишни таъминлайди. Бу вақтда ишлатилаётган ўлчов қурилмаларининг характеристикалари электрон аналог калит билан узатилаётган сигналнинг сифатиға боғлиқ бўлади, яъни аналог калит коммутацияси пайтида ҳосил бўладиган шовкинлар аналог сигнал сифатиға таъсир кўрсатади. ЭКли занжирни тўрт кутбли қурилма сифатида кўриш мумкин, бу қурилманинг параметрлари кириш сигнали

ёки бошқариш сигналининг маълум бир даражасида ўз хусусиятларини кескин ўзгартиради.

Майдон транзисторида йиғилган калитни ўрганишда (1- расм) қуйидаги асбоблар ишлатилади: R_1 ички қаршиликка эга бўлган коммутация қилинувчи сигнал манбаи вазифасини ўтовчи функционал генератор, калитнинг кириши (А канал) ва чиқиши (В канал)даги сигнални контрол қилиб турувчи осциллограф, бошқарув занжири чиқишидаги U_c сигнални ўлчаш учун ишлатиладиган вольтметр. Бошқарув занжири VT2 биполяр транзисторда бажарилган калит ва [Space] қайта улаб-узгичидан иборат. 1- расмда кўрсатилган схемада қайта улаб-узгичи ҳолати шундай танланганки, VT2 транзистор базасига R_1 қаршилик орқали U_{cc} коллектор таъминоти кучланиши манбаидан шартли мантикий бир сигнали берилади. Бу вақтда VT2 транзистор очик бўлиб, унинг чиқишида паст потенциалли (мВ) бошқариш сигнали шаклланади, бу потенциал билан VT1 транзисторда бажарилган асосий калит очик бўлади, буни тадқиқотлар натижалари кўрсатади (1- расм).

Хулоса қилиб айтганда, Мультисим 14 моделлаштиришнинг электрон тизими тадқиқотчиларнинг реал иш ўрни – лабораторияни имитация қилади. Бу лаборатория реал вақт масштабида ишлайдиган ўлчов асбоблари билан таъминланган.

Унинг ёрдамида турли хил содда ва мураккаб аналог ва рақамли радио- физик қурилмаларни яратиш ва моделлаштириш мумкин. Электрон схемаларни лойиҳалашда ва моделлаштиришда ушбу дастур талабаларга электрон схемалар моҳиятларини очиб беради.

ЎЗГАРМАС ТОК ИМПУЛЬС КУЧЛАНИШ СТАБИЛИЗАТОРЛАРИНИ ЭЛЕКТРОНИКА ФАНЛАРИДА ЎРГАНИШ

*Б.Раҳмонов, (Тошкент давлат техника университети, доцент)
Ш.Турсуналиев (Тошкент давлат техника университети, талаба)*

Ўзгармас ток импульс кучланиш стабилизаторлари калит элементи, бошқариш схемаси ва энергия жамғаргичлардан ташкил топади. Бошқариш схемаси бошқариш жараёнида калит элементидаги кириш импульслари параметрларини ўзгартиради. Энергия жамғаргичлар – дросселлар ва конденсаторлар эса текисловчи филтрлар (демодуляторлар) вазифасини бажаради. Узлуксиз ишлайдиган стабилизаторлардан фарқли ўларок, импульсли кучланиш стабилизаторлари (ИКС) транзисторлари ишчи нуқтаси даврнинг катта қисмида тўйиниш ёки узилиш (отсечка) режимида жойлашади, актив режимда эса қайта уланишлар вақтларидагина бўлади. Яъни бошқарувчи транзисторда коммутация вақтидаги сочилувчи қувватлар узлуксиз стабилизаторда сочилувчи қувватлардан анча кам бўлади. Шу сабабли ИКСларда фойдали иш коэффициентлари (ФИК) узлуксиз КСларидаги ФИКларига қараганда айниқса истеъмол кучланишининг кенг кўламларида катта бўлади. Масалан, $23V < U_{ист} < \sqrt{2} \cdot 23V = 34V$ бўлганда ва $U_{юк} = 20V$ да $\eta_{икс} = 85\%$, $\eta_{укс} = 55\%$ бўлади.

Ўзгартириш частоталарининг ИКСларда катта бўлиши трансформаторлар ва филтрлар вазн–габарит характеристикаларининг сезиларли камайишига олиб келади.

ИКСлари камчиликларига қуйдагилар киради:

- Бошқариш схемасининг анча мураккаблиги;

- $\Delta U_{\text{юк}}$ пульсациялар, радиохалақитлар, шовқинларнинг юқорилиги;
- ёмон динамик характеристикалар.

Чиқиш кучланишини стабилизациялаш усулига қараб ИКСнинг уч хил схемалари мавжуддир:

- 1) **ЧИМ** – частота-импульс модуляцияли схемалар. Бу схемаларда текисловчи фильтр киришида кучланиш импульслари давомлиги ўзгармас бўлиб, улар ўртасидаги интерваллар чиқиш кучланишига пропорционал ўзгаради.
- 2) **БРТ** – бошқаришнинг релели тизимлари. Бу схемаларда импульслар шаклланиши U_n кучланиш иккита горизонтал сатҳлар: кучланиш fronti шаклланаётгандаги паст сатҳ ва кесишиш шаклланаётгандаги юқори сатҳлар билан тенглашган пайтида содир бўлади. $U_{\text{юк}}$ нинг $U_{\text{ист}}$ ва $I_{\text{юк}}$ га боғлиқ шакл ўзгариши турлича бўлиши мумкин, шу сабабли частота бу схемаларда кенг ораликларда ўзгаради, демак бу ерда ҳам импульс кенглиги, ҳам частота ўзгаради.
- 3) **КИМ(ШИМ)** – кенглик-импульс модуляцияли (ШИМ) схемалар . Бу схемаларда текисловчи фильтр киришидаги кучланиш U_1 импульслари давомлиги уларнинг қайтарилиш частотаси доимий бўлганда юкламадаги кучланиш қийматига тескари пропорционал бўлади.

Бу учта усулни афзалликлари ва камчиликларини ўзаро таққослаймиз.

ЧИМ да схемалар схемотехник жиҳатдан мураккаб бўлиб, $U_{\text{ист}}$ ва $U_{\text{юк}}$ лар кенг қийматларда ўзгарганида бу ҳолат айниқса кўзга ташланади. Бу схемалани бошқа қурилмалар ёрдамида синхронизация қилиб бўлмайди. Улар кўп қўлланилмайди.

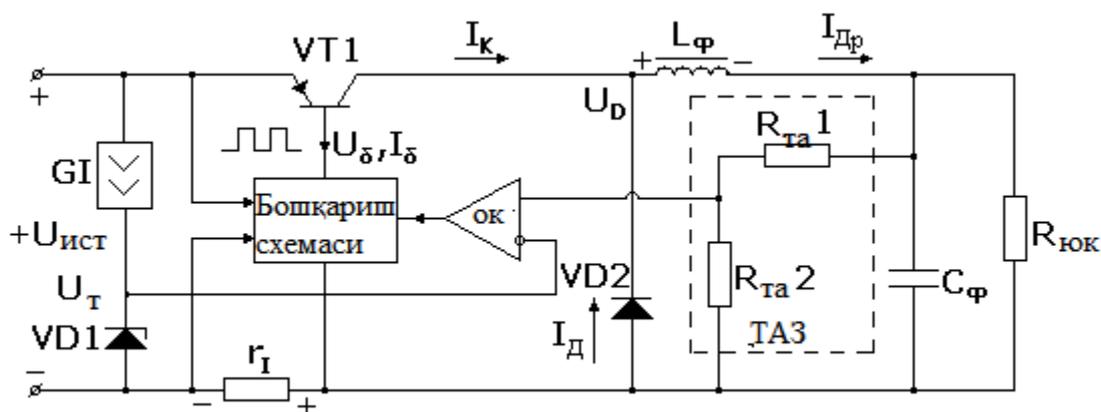
БРТ нисбатан катта пульсациялар билан характерланади, бу уларнинг ишлаш принциpidан келиб чиқади. ЧИМ ва ШИМли схемаларда $\Delta U_{\text{юк}}=0$ қилиш мумкин, бироқ бошқа блоклар билан синхронизация қилиш қийинлашади.

ШИМ схемалар БРТ схемаларида мураккаброқ, чунки уларда қўшимча белгиловчи генератор мавжуд бўлади.

ШИМ схемаларнинг афзалликлари:

- бирламчи манба кучланишлари ва юклама тоқларининг турли қийматларига қарамасдан юқори ФИК га ва оптимал ўзгартириш частоталарига эга бўладилар;
- юклама $R_{\text{юк}}$ да пульсациялар частотаси ўзгармайди, бу ҳолат қатор истеъмолчилар учун аҳамиятли ҳисобланади;
- ИКСлар бир нечта бўлганда уларни бир вақтнинг ўзида ўзгартириш частоталарини синхронизация қилиш мумкин, бу ўз навбатида тепкили тўлқинланиш(биение)нинг олдини олади. Бундан ташқари, ИКС бошқарилмайдиган ўзгартгич билан ишлаётган пайтида иккала қурилмани синхронизация қилиш имконияти бор.

Бошқарувчи элемент (БЭ), $L_{\text{ф}}$ ва юклама $R_{\text{юк}}$ кетма–кет уланган бир тактли ИКС схемасини кўриб чиқамиз.



VD2 – туташтирувчи диод; r_I – қисқа туташувдан ҳимоя қилувчи ток сигнали олувчи резистор; VT1 – БЭ.

Ушбу блок-схема умумий характерга (ШИМ, ЧИМ, БРТ) эга бўлиб, амалиётда кўп қўлланилади. Бу схеманинг ишлаши билан танишамиз.

Бошқарувчи транзистор VT1 нинг киришига бошқариш схемасидан импульс сигнали берилади. Импульслар зичлиги (скважность) нинг ўзгариши тескари алоқа занжирдан келувчи сигнал ёрдамида амалга оширилади, тескари алоқа занжири эса ИКС чиқишига улангандир, яъни бошқариш схемасида чиқиш кучланиши ва таянч кучланиши таққосланади. Дроссель L_ϕ и конденсатор C_ϕ бир қутбли ва тўғри бурчакли зичликлари ҳар хил VT1 транзистори коллекторидан келувчи сигналларни ўзгармас ток кучланишига айлантириб беради. Диод VD2 эса VT1 ёпиқ пайтида дросселдан ток оқиб ўтишини таъминлайдиган занжир ҳосил қилади.

Амалиётда ўзгартгич киришида қўшимча кучланиш стабилизаторини ишлатиш кенг тарқалгандир. Бу вақтда чиқиш қувватининг қийматига қараб стабилизаторларнинг турли шакллари ишлатилади. Кириш қисмида узлуксиз стабилизатор қўлланилган ўзгартгичлар чиқиш қуввати бир неча ваттгача бўлган ҳолларда ишлатилади, уларнинг ФИКлари 0,5 дан ошмайди. Кириш қисмида импульсли кучланиш стабилизаторлари қўлланилган ўзгартгичларда чиқиш қуввати бир неча юз ваттгача бўлиши мумкин. Улар юқорирок ФИКга эга бўладилар –0,6...0,8гача.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАЗОВЫЙ МНОГОУСТОЙЧИВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПРЕОБРАЗУЮЩИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ В ДИСКРЕТНЫЕ УГЛОВЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Ш. А. Мавлянов (доц. ТГТУ)

На основе теории многоустойчивых элементов [1] разработаны ряд электронных и электромеханических многоустойчивых элементов дискретного действия. Одним из таких электромеханических элементов является электромеханический фазовый многоустойчивый элемент (ЭФМуЭ), с 16-ю устойчивыми состояниями [2].

В данной статье разработан электромеханический фазовый многоустойчивый элемент с 8-ю устойчивыми дискретными угловыми перемещениями.

На рис. 1 приведена блок схема ЭФМуЭ 8-ю устойчивыми состояниями, где обозначено: ФВ - фазовращатель, ИУ₁, ИУ₂, - избирательные

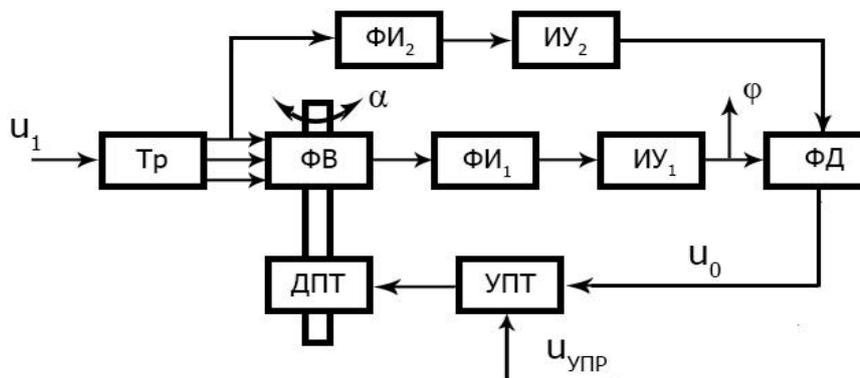


Рис.1 Блок схема ЭФМуЭ

усилители, ФИ₁, ФИ₂, - формирователи импульсов, ФД – фазовый детектор, ФНИ – фильтр нижних частот, УПТ – усилитель постоянного тока, ДПТ – двигатель постоянного тока. При проектировании произведен кинематический расчет редуктора и подобран электродвигатель постоянного тока ДМП – 25 Н₁/Н₂ -06 с параметрами: пусковой момент М_п=286 Г·см, номинальное напряжение U_н=27 В, скорость вращения n=6000 об/мин, электромеханическая постоянная времени T_э=40 м·с.

Элемент работает следующим образом. Фаза напряжения выходной обмотки ФВ с частотой, равной частоте питающего напряжения, меняется пропорционально углу поворота ротора. С выхода диодного мостика поступает пульсирующее напряжение с удвоенной частотой, т.е. 100 Гц. Это напряжение с фазовым сдвигом подается на вход ФИ₁ и на его выходе появляются однополярные импульсы, необходимые для получения многогорбой характеристики. Однополярные импульсы выбираются из условия $\sin \frac{n\delta}{2} = 1$ и подаются на вход ИУ₁ настроенного на n гармоник (в нашем случае n=4, $\delta=1,25$ м·с – ширина импульса). Причем n-определяет число устойчивых состояний элемента. В данном случае за счет умножения частоты сети в диодном мостике фактически n=8. Фазовый детектор, постоянное напряжение, с выхода которого через усилитель постоянного тока (УПТ) подается на ДПТ, обеспечивает замыкание обратной связи четырехполюсника с экспериментально снятой многогорбой характеристикой.

Дополнительные ФИ₂ и ИУ₂ обеспечивают опорное напряжение ФД. Один полный оборот ротора ФВ приводит к изменению угла сдвига фаз между выходными импульсами формирователей на 2π. При этом фаза n-гармоники изменяется на 2πn, вследствие чего постоянное напряжение на выходе ФД 8 раз примет максимальное и минимальное значения в токах $0(2\pi), \frac{\pi}{n}, \frac{2\pi}{n}, \dots, \frac{2n-1}{n}\pi$, при которых постоянное напряжение принимает нулевые значения, которыми и определяются точки устойчивого равновесия.

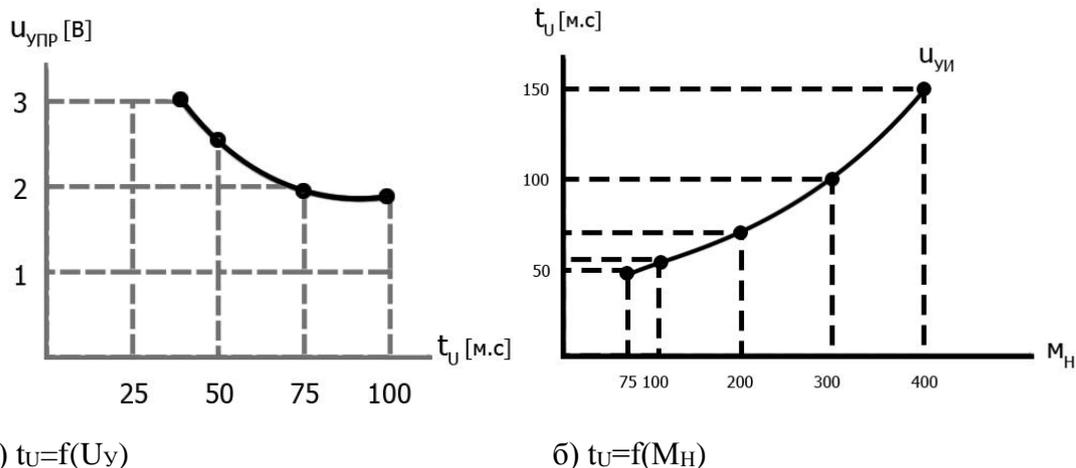


Рис.2 Динамические характрестике ЭФМуЭ

$U_{иу}$ – амплитудное управление импульса; M_H - момент нагрузки ДПТ
 t_U - ширина управляющего импульса

Выходными параметрами являются угол поворота вала – α , фаза выходного напряжения – ϕ , постоянное напряжение – U_0 .

RADIOUZATUVCHI QURILMALARDA PARAZIT TO‘LQINLARNING KELIB CHIQISH SABABLARI VA ULARNI BARTARAF QILISH USULLARI

Ya.T. Yusupov, Sh.K. Xudoyberganov (ToshDTU katta o‘qituvchilari)

Radiouzatuvchi qurilmalar va ularning alohida kaskadlarini sozlash jarayonida ko‘p hollarda quyidagi hodisalar ro‘y berishi mumkin: quvvat kuchaytirgichlari va chastota ko‘paytirgichlarining chiqish qismida uning kirishiga signal berilmaganda ham kuchlanish paydo bo‘lishi; chiqish signalining tarkibida asosiy chastotadan farq qiluvchi chastotali signal paydo bo‘lishi; aktiv elementlardan keragidan ortiqcha katta tok oqishi; bir ish diapazonidan ikkinchi ish diapazoniga o‘tganda quvvatning keskin o‘zgarishi, chastota o‘zgarganda kuchlanish o‘zgarishi.

Yuqorida qayd qilingan hodisalar parazit hodisalar hisoblanib, ular radiouzatuvchi qurilmalarning ayrim kaskad va elementlarini ishdan chiqarishi mumkin. Bundan tashqari, bu hodisalar signallarda nozichiziqli buzulishlar keltirib chiqarishi, radiouzatuvchi qurilmalarning quvvatini kamaytirishi mumkin. Bu hodisalar parazit to‘lqinlar paydo bo‘lishining sababchisi hisoblanadi. Bunday to‘lqinlarni montaj qilib bo‘lingan radiouzatuvchi qurilmalarda yo‘qotish ancha mushkul ish. Shuning uchun radiouzatuvchi qurilmalarni loyihalash vaqtida parazit to‘lqinlarni yo‘qotishga harakat qilish kerak. Buning uchun ularning kelib chiqish sabablarini bilish kerak va ularni yo‘qotish usullarini izlab topish kerak. Ko‘p hollarda parazit to‘lqinlar teskari aloqa hisobiga bo‘ladi. Teskari aloqa maxsus kiritilishi mumkin va u manfiy hamda musbat ishorali bo‘lishi mumkin. Manfiy teskari aloqa quvvat kuchaytirgichning amplituda-chastota xarakteristikasini yaxshilash uchun va nochiziqli buzulishlarni kamaytirish uchun ishlatiladi. Musbat teskari aloqa esa avtogeneratorlarda so‘nmas to‘lqinlar olish uchun kiritiladi. Bundan tashqari teskari aloqa fazani avtomatik sozlash (FAS) va chastotani avtomatik sozlash (ChAS) tizimlarida ham qo‘llaniladi. Ba’zi hollarda teskari aloqa sababchisi aktiv element

bo'lishi mumkin. Masalan, tranzistor umumiy emitterli qilib sxemaga ulanganda kollektor o'tish zonasining sig'imi tufayli ro'y berishi mumkin. Bundan tashqari radiouzatuvchi qurilmalarning chiqish hamda kirish qismlari bir-biridan yaxshi ekranlanmaganda yoki alohida kaskadlarning ta'minot zanjiri bir-biridan yaxshi ajratilmaganda ham parazit teskari aloqa bo'lishi mumkin. Bundan tashqari parazit to'lqinlar, parametrik ravishda to'lqin ishlab chiqilganda ham vujudga kelishi mumkin. Bu mexanizm sxemadagi noxiziqli reaktiv elementlarga tashqaridan davriy maydon ta'sir qilganda kuchga kiradi. Tiristorlar volt-amper xarakteristikasi (VAX) dagi manfiy differensial qarshilik bo'lishi, tranzistor qiziganda, uning parametrlarining o'zgarishi natijasida katta davrli to'lqinlarni vujudga kelishi parazit to'lqinlarni kelib chiqishiga sababchi bo'ladi. Oxirgi bayon qilingan parazit to'lqinlar kam uchraydi. Lekin shunga qaramasdan ular boshqa parazit hodisalarni keltirib chiqarishi mumkin.

Tranzistorli avtogeneratorlarda parazit to'lqinlarni kelib chiqishini ko'rib chiqamiz. Bunday avtogeneratorlarda maxsus holda musbat teskari aloqa so'nmas to'lqinlar olish uchun kiritiladi.

Aktiv va passiv to'rtqutblikda paydo bo'lgan to'lqinlar energiyasining bir qismi teskari aloqa zanjiri (TAZ) orqali yana aktiv to'rtqutblikka kiritiladi. Bu zanjir ba'zi hollarda chastotasi asosiy ish chastotasidan farq qilgan parazit to'lqinlarni keltirib chiqarishi mumkin. Ma'lumki,

avtogeneratorlarda qo'zg'atish sharti $SR_b > 1$ ifoda bilan belgilanadi. SR_b parametr aktiv element (AE)ning chiqish qismidan yuklama va teskari aloqa zanjiri orqali AE kirish qismiga quvvatning bir qismini uzatuvchi koeffitsient deyiladi. Real avtogenerator sxemalari ko'p konturli bo'lib, ularda to'lqinlar faqat ishchi chastotada emas, balki boshqa chastotalarda ham vujudga kelishi mumkin.

Avtogenerator sxemasida parazit to'lqinlarni yo'qotish usulini ko'rib chiqamiz. Buning uchun

avvalam bor X_2 va X_3 qarshiliklarda bo'ladigan parallel rezonansni yo'qotish kerak. Parallel

rezonansni yo'qotish uchun ketma-ket ta'minlash sxemasini qo'llash kerak. Agar f_1, f_2

chastotalarni yo'qotish mumkin bo'lmasa, bu chastotalarda X_1, X_2 reaktiv qarshiliklarning

ishorasi har xil bo'lishiga intilish kerak. SR_b ifodadagi aktiv elementning qiyaligini kamaytirib

bo'lmaydi, shuning uchun boshqaruvchi qarshilik qiymatini parazit chastotalarda kamaytirish

kerak. R_b ning qiymatini kamaytirish uchun s'uratdagi $X_1 X_2$ qarshiliklar ko'paytmasini

kamaytirish kerak va aktiv qarshilik r ning qiymatini ko'paytirish kerak. Agar boshqaruvchi

qarshilik $R_b = kR_{yu}$ ga teng bo'lsa, parazit to'lqinni yo'qotish uchun teskari aloqa

koeffitsientini va yuklama qarshiligini kamaytirish kerak. Klapp sxemasida sig'im qiymatini

oshirish kerak, induktivlik qiymatini esa kamaytirish kerak. Ba'zi hollarda drossellarning

qarshiligi yuqori bo'lgan simlardan (konstantan, nixrom) tayyorlash kerak yoki ularni antiparazit

qarshilik bilan parallel ulash kerak. O'ta yuqori chastotalarda parazit to'lqin paydo bo'lsa,

tranzistorning baza va kollektoriga ketma-ket qilib antiparazit qarshilik ulash kerak.

Quvvat kuchaytirgich va chastota ko'paytirgich sxemalarda parazit to'lqinlar ishchi chastotadan

past va yuqori chastotalarda bo'lishi mumkin. Past chastotalardagi parazit to'lqinlarga drossellar,

yuqori chastotali parazit to'lqinlarga esa aktiv elementning simlari va montaj o'tkazgichlarining

induktivliklari va elektrod orasida sig'imlaridan iborat bo'lgan konturlar sababchi bo'ladi. Bir

taktli va ikki taktli sxemalardagi parazit to'lqinlar bir-biridan farq qiladi, ularni yo'qotish usulari

yuqorida avtogenerator misolida qayd qilib o'tildi. Odatda bitta kaskadda parazit to'lqinlar

bo'lmasligi ham mumkin, lekin bu kaskadlar ketma-ket ulanaganda parazit to'lqinlar paydo

bo'lishi mumkin. Buning asosiy sababi ta'minot manba orqali bo'ladigan teskari aloqadir, chunki

manba hamma kaskadlar uchun umumiy bo'ladi. Bularni yo'qotish uchun kaskadlarni umumiy

manbadan ajratuvchi filtrlar yordamida ta'minlash kerak va kaskadning orasiga himoya

ekranlarini qo'yish kerak.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ СТАНДАРТА DMR

М.Х.Арипова (ТашГТУ, ст.преп.)
Б.Б.Ибрагимова (ТашГТУ, ст.преп.)

Digital Mobile Radio (DMR) является стандартом цифровой радиосвязи, разработанным для пользователей профессиональной мобильной радиосвязи («PMR» - «professional mobile radio») Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI). Стандарт предназначен для работы в рамках существующих лицензируемых частотных диапазонов с разносом каналов 12.5 кГц, используемых в сухопутной подвижной радиосвязи. DMR обеспечивает передачу голоса, данных и других дополнительных услуг.

Для многих пользователей систем двусторонней радиосвязи наиболее важное преимущество цифровых стандартов состоит в том, что они позволяют более эффективно использовать ресурс имеющихся лицензированных каналов. Эфир становится всё более и более загруженным, и прежние структуры лицензированных каналов, изначально разрабатывавшиеся для обслуживания небольшого числа пользователей, уже не способны справиться с возросшим уровнем трафика. Для повышения эффективности использования частотного ресурса протокол DMR (ETSI) использует доказавший свою эффективность метод TDMA в канале шириной 12,5 КГц, разделяемом на два временных слота. Это позволяет сохранить широко известные рабочие характеристики полосы 12,5 КГц и в то же время дает возможность универсальным образом, в зависимости от текущих потребностей, организовать связь заметно большего количества абонентов посредством имеющихся у организации лицензированных каналов. Например, два интервала в одном канале можно использовать для передачи двух отдельных вызовов. Можно также выделить один из интервалов для вызовов, а во втором одновременно осуществлять передачу данных или приоритетного трафика.

В традиционных системах двусторонней радиосвязи FDMA каждый вызов занимает целый канал. Поэтому в одном канале можно передавать только один полудуплексный вызов. Так как в стандарте DMR применяется протокол TDMA, эти технические ограничения на него не распространяются. Два временных слота можно использовать для передачи двух полудуплексных вызовов без необходимости подключения дополнительного оборудования и риска снижения качества связи. Можно также использовать второй слот для других целей: например, для передачи сигналов по обратному каналу. Эту функцию можно использовать для управления приоритетными вызовами, дистанционного управления передающим терминалом, разъединения вызова с более низким приоритетом для осуществления экстренного вызова и так далее. Второй временной слот также можно использовать для передачи данных приложений — к примеру, текстовых сообщений или данных о местоположении — параллельно с речевым трафиком. Эта возможность будет полезна, например, диспетчерским системам, в которых сотрудникам передаются указания как в речевой, так и визуальной форме.

Основными потребителями систем на базе технологии DMR, как и систем конвенциональной (аналоговой) радиосвязи, являются предприятия нижнего и среднего сектора экономики, где потребность в средствах профессиональной радиосвязи очевидна и не требует обоснований. К ним относятся предприятия отрасли безопасности (охрана), строительные организации, транспортные службы (такси), а также службы обеспечения и

охраны правопорядка (с низкой плотностью абонентов и малым удельным количеством соединений).

Стандарт DMR также предоставляет свободу действий в случае появления новых приложений, использующих два временных слота каким-либо новым образом. Он не только защищает первоначальные инвестиции, но и открывает путь к внедрению новых способов использования цифровых систем двусторонней радиосвязи. Так, например, в стандарте DMR предусмотрена возможность временного объединения слотов для повышения скорости передачи данных, а также одновременное использование обоих слотов для осуществления полidupлексных индивидуальных вызовов. В будущем появятся и другие возможности, обусловленные реальными потребностями пользователей профессиональных систем двусторонней радиосвязи. Средства связи стандарта DMR дают возможность уже сейчас воспользоваться такими преимуществами, как удвоенная емкость сети и передача сигналов по обратному каналу, а в будущем добавить к ним и другие функции по мере их появления.

Гибкость, заложенная в рамках стандарта DMR, позволяет реализовывать решения не только в классических диапазонах 136-174 МГц и 403-470 МГц, но во всем спектре частот от 50 МГц до 999 МГц. Причем дуплексный разнос, для решений с применением точки ретрансляции допускается любым, в том числе классические 4,6 МГц для диапазона 160 МГц и 45 МГц для диапазона 900 МГц. Дуплексный разнос определяется 15 битной сигнальной последовательностью в структуре цифрового кода стандарта DMR.

На данный момент Motorola выпускает оборудование MotoTRBO для трех диапазонов частот: (VHF) 136-174 МГц, (UHF1) 403-470 МГц и (UHF2) 470-512 МГц. Длительность временного интервала, организующего один логический канал, составляет 30 мс. Из них 27,5 мс отведены под полезную нагрузку, составляющую 216 бит и 48 сигнальных битов. Защитный межинтервальный разнос - 2,5 мс. Канальная скорость передачи данных составит около 2 кбит/с. В случае передачи пакетных данных следует учитывать, что в зависимости от длины IP-пакетов процент полезных данных будет снижаться за счет заголовков IP пакетов.

С самого начала компания Motorola принимала активное участие в разработке стандарта. Благодаря постоянным исследованиям и разработкам в области подвижной радиосвязи, Motorola имеет большое количество патентов. Некоторая часть этих патентов является неотъемлемой частью стандарта DMR, и используется всеми производителями оборудования DMR.

Другим преимуществом является увеличение эффективной зоны покрытия. При этом обеспечивается постоянное качество связи по всей зоне покрытия, гораздо более ощутимое подавление помех, возможность работать с различными видами сигналов.

На рис. 1 представлен сравнительный график ухудшения связи для систем с аналоговой и DMR технологиями. Говоря о дальности связи стоит упомянуть, что достигаемые результаты зависят не только от наличия естественных преград, но и от окружающей электромагнитной обстановки.

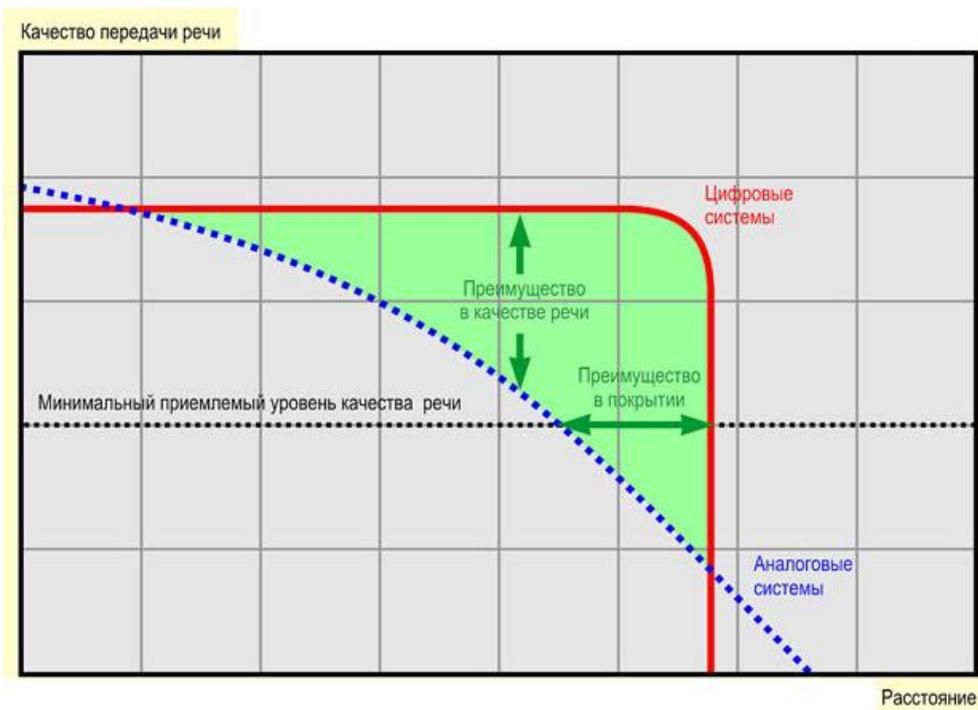


Рис. 1. Сравнительный график ухудшения связи для систем с аналоговой и DMR технологиями

Подводя итоги можно выделить следующие преимущества DMR:

- Временное разделение канала на два тайм-слота ведет к двойной экономии частотного ресурса и заряда аккумуляторов;
- Двойная экономия средств, так как вдвое сокращается и количество ретрансляторов и соединительного оборудования;
- Передовые технологии обработки голоса, подавления помех;
- Возможность эффективного кодирования и защиты от несанкционированного доступа к передаваемой информации;
- Улучшенное качество связи по всей зоне покрытия;
- Большие возможности, заложенные в технологии, потенциал для реализации нестандартных решений.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЦИФРОВОГО ПРИЕМНИКА ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

*А.А. Таджиев (доцент ТашГТУ)
Г.М.Нашивандова (магистр ТашГТУ)*

Как известно, в приемниках прямого преобразования отсутствует зеркальный канал приема и поэтому нет необходимости в использовании внешнего высокочастотного фильтра подавления зеркального сигнала. Кроме этого процесс обратного преобразования шумов гетеродина уменьшен, используется только один гетеродин. В целом, архитектура приемника является весьма привлекательной в силу меньших стоимости, потребляемой мощности и массогабаритных показателей. Однако, несмотря на простоту и ряд других достоинств этой архитектуры она не стала достаточно распространенной в радиочастотных блоках (РЧ). Прямое преобразование сигнала влечет за собой возникновение ряда проблем, не существующих или мало проявляющихся в гетеродинном приемнике.

В данной работе проведен анализ работы цифрового приемника прямого преобразования, выяснения отрицательных сторон и пути их устранения. Изучение работы приемника показало, что обнаружению и обработке сигнала могут препятствовать проблемы, вызванные утечкой сигнала гетеродина (LO leakage), изменяющимся по времени смещением постоянной составляющей (DC offset) и фликкер-шумом. Приемник прямого преобразования также весьма склонен к созданию интермодуляционных искажений второго порядка IM2.

Изоляция между сигнальным и гетеродинным входами смесителя и МШУ не идеальна. Возникают паразитные пути проникновения сигнала с выхода гетеродина на вход МШУ и сигнальный вход гетеродина (рис.1), т.е. создаются наводки напряжения гетеродина. Этот эффект, называемый «утечка сигнала гетеродина», является результатом емкостных связей, связи по подложке и печатной плате. Если сигнал гетеродина подается на ИС от внешнего вне корпусного источника, возникают паразитные связи по соединительным проводникам и кабелям. Сигнал утечки, появляющийся на входах МШУ и смесителя, смешивается с сигналом гетеродина, таким образом, создавая постоянную составляющую сигнала на выходе ФНЧ. Это явление называется иногда самосмешением (self-mixing).

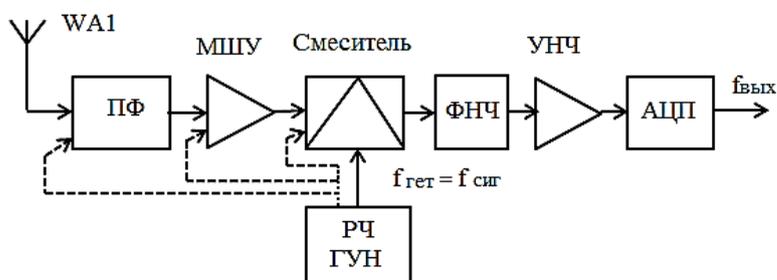


Рис.1. Явление утечки сигнала гетеродина

Подобный эффект наблюдается, если на гетеродинный вход смесителя со входа или выхода МШУ попадает сигнал сильной входной помехи и перемножается сам с собой (рис.2). Данное явление называют «просачивание сигнала помехи» (Interferer Leakage). Зачастую этим мешающим сигналом может оказаться даже внеполосный сигнал мощных телевизионных передатчиков.

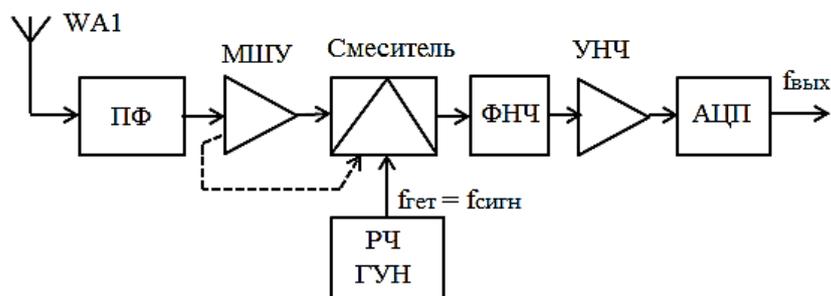


Рис. 2. Просачивание сигнала мощной помехи

Утечка сигнала гетеродина через смеситель и МШУ на антенный вход и излучение его оттуда создает в рабочем диапазоне помеху для других приемников. Каждый беспроводной стандарт, международные и национальные нормативные документы налагают ограничения на максимальную величину внутриполосного излучения

гетеродина. Важно заметить, что частота гетеродина в приемниках с прямым преобразованием располагается внутри диапазона приема, и фильтры предварительной фильтрации не могут подавить излучения гетеродина.

Кроме этого, излучаемый сигнал гетеродина может быть отражен различными стационарными или движущимися объектами и возвращен в антенну. При этом амплитуда и фаза отраженного сигнала имеют случайные, постоянно меняющиеся значения, что приводит, в конечном счете, к случайным неустраняемым флуктуациям величины постоянной составляющей сигнала на выходе тракта приема.

Проблема утечки становится постепенно менее серьезной, так как все больше узлов РЧ приемопередатчиков размещается в одном корпусе микросхемы при тщательной конструктивной и технологической проработке, уменьшающей рассмотренные явления. Использование дифференциальных схем гетеродинов и смесителей также снижают остроту проблемы.

Так как в приемнике с прямым преобразованием сигнала происходит перенос сигнала на нулевую частоту, в тракте приема необходимо производить усиление, в том числе и постоянной составляющей сигнала, содержащей важные информационные компоненты. Дрейф «нуля», возникающий в операционных усилителях, паразитное напряжение смещения уровня нуля (DC offsets) или смещение постоянной составляющей могут исказить сигнал и, что даже более важно, перевести последующие каскады в состояние насыщения. Это явление может возникать из-за целого ряда факторов, например влияния на характеристики компонентов тракта усиления окружающей среды и, прежде всего, температуры. Смещение постоянной составляющей возникает в результате разбаланса дифференциальных (квадратурных) каналов тракта приема, а также нестабильности амплитуды сигнала гетеродина.

Проблема смещения постоянной составляющей из-за самосмещения является особенно сильным, так как при этом на выходе тракта возникают паразитное смещение постоянной составляющей, величина которой зависит от фазовых соотношений напряжений наводок. Особенно тяжелым является возникновение изменяющейся во времени паразитной постоянной составляющей. Это происходит, например, когда протекающий на антенну сигнал гетеродина излучается, а затем, отражаясь от объектов, в особенности перемещающихся, поступает опять на вход приемника.

Для достижения требуемых характеристик приемника, например его высокой чувствительности, тракт приема должен обеспечивать значительное усиление принятого сигнала. При этом уровень принятого сигнала должен быть больше, чем напряжение смещения. Таким образом, зачастую достижимые характеристики приемника с прямым преобразованием сигнала ограничиваются именно процессом паразитного смещения постоянной составляющей.

Эффект смещения постоянной составляющей может быть компенсирован при использовании различных мер, например, использования соответствующего цифрового сигнального процессора (ЦСП) или функции автоматической установки в ноль (auto-zeroing function). Компенсация смещения постоянной составляющей должна быть более тщательно производиться в изделиях, предназначенных для работы с более высокими скоростями передачи данных. Эффективными и простыми мерами борьбы с рассмотренными явлениями могут быть и правильная компоновка компонентов РЧ блока, тщательная экранировка узлов.

Еще одной проблемой, связанной с применением архитектуры прямого преобразования, является проявление низкочастотных шумов, известных под названием фликкер-шума или шумов типа $1/f$. При типовом значении коэффициента усиления узла МШУ/смеситель равном 30 дБ, величина преобразованного вниз сигнала составляет обычно десятки микровольт. Так как дальнейшее усиление сигнала происходит

низкочастотным усилителем, НЧ шумы следующих каскадов – усилителей и фильтров, использующих обычно КМОП технологию – являются все еще заметными.

Таким образом ряд проблем, связанных с прямым преобразованием, среди которых утечка сигнал гетеродина, сдвиги постоянной составляющей и высокий уровень искажений, усложняют его реализацию на практике. Однако последние достижения в технологии производства интегрированных ВЧ-схем сделали возможным использование традиционной архитектуры прямого преобразования (гомогенной архитектуры) при создании высококачественных широкополосных приемников.

АНАЛИЗ РЕЧЕВОГО ИНФОРМАТОРА РИ-1М

Т.Т. Мўминов (ТашГТУ, магистр)

В работе анализируется формирования сигналов оповещения в виде речевых или тональных сигналов и последующей передачи через средства радиосвязи или средства громкоговорящей связи.

Многие легковые автомобили не оснащены речевым информационным информатором для обеспечения безопасности в движении и на стоянке. Использование таких устройств оповещения автомобилей для обеспечения безопасности является актуальной.

На основе выше изложенных рассмотрим принцип работы речевого информатора. Формирование сигнала оповещения производится автоматически, при наличии события на входах устройства. Логическая связь между событием и сигналом оповещения устанавливается программно с помощью специального программного обеспечения (СПРС). Событием является изменение состояния контактного датчика (например, контакты реле) или поступление специальных команд от блока расширения (внешний контроллер КС событий или блок согласования БС). События могут быть параметризованными и фиксированными.



Рис.1. Внешний вид речевого информатора РИ-1М.

Устройство представляет собой синтезатор звуковых сигналов и имеет 8-канальное устройство опроса контактных датчиков, интерфейс (RS-485) для связи с блоками расширения, цепи связи для радиостанции (РСТ) или трансляционного УНЧ (рис.1). Кроме того, устройство имеет блок выносного громкоговорителя (БВГ) для контроля сигнала оповещения.

На (рис.2) показана функциональная схема системы оповещения на основе речевого информатора РИ-1М.

Практически без изменений такую схему можно применить для предупреждений неисправностей в автомобиле, охранной, противопожарной, технологической или иной

сигнализации. Применение только контактных датчиков позволяет формировать фиксированные речевые сообщения без указания количественных показателей. Интеллектуальные датчики совместно с блоком согласования позволяют повысить информативность речевых сообщения с указанием количественных параметров.

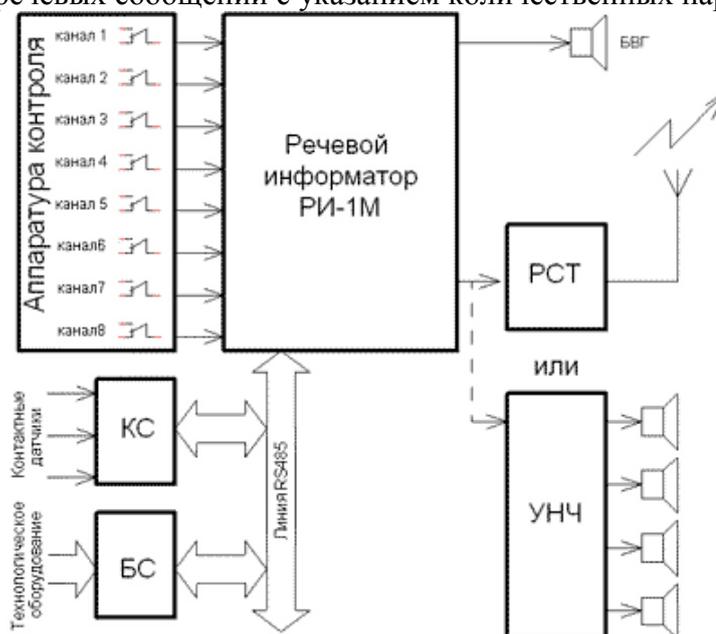


Рис.2. Функциональная схема системы оповещения на основе речевого информатора РИ-1М.

Устройство обеспечивает надёжную гальваническую развязку с датчиками, блоками расширения, а также средствами связи.

Программирование речевых сообщений осуществляется с помощью специального программного обеспечения. Простой интерфейс позволяет закрепить за каждым каналом опроса речевого информатора или блока расширения отдельное речевое сообщение или тональный звуковой сигнал.

В целях экономии памяти однотипные речевые сообщения можно формировать из отдельных фрагментов (фонем), которые можно записать с помощью любого звукового редактора и сохранить перед компиляцией в 16-битном формате (WAV или RAW). Затем из фонем формируются необходимые сообщения и компилируется двоичный (BIN) файл для прошивки в ПЗУ речевого информатора. Далее с помощью программатора данные заносятся в ПЗУ, которое устанавливается в соответствующую панельку на плате РИ-1М. Анализированное устройство распространяется на разработку и испытание автомобильного речевого информатора, используемого в легковых автомобилях как отечественного, так и иностранного производства. Предназначенного для звукового оповещения – сообщения в словесной форме о неполадках в автомобиле и во время стоянки и при движении, а также можно применить охранной, противопожарной, технологической сигнализации.

АНАЛИЗ СХЕМЫ АВТОМОБИЛЬНОГО РЕЧЕВОГО ИНФОРМАТОРА

Т.Т. Мўминов (ТашиГТУ, магистр)

На сегодняшний день все промышленные легковые автомобили не оснащены бортовым информационным устройством для обеспечения безопасности в движении и на стоянке. Оборудованием автомобилей таких информационных устройств является весьма актуальной.

В работе описано устройство, которое способно голосом сообщать в словесной форме о неполадках в автомобиле и во время стоянки, и при движении. Прибор "опрашивает" датчики, размещенные в наиболее важных узлах машины, и по результатам опроса формирует речевые фрагменты, отражающие состояние контролируемых узлов.

Автомобильные речевые информаторы, предназначенные для звукового оповещения о срабатывании различных датчиков, выпускаются уже давно. Однако сравнительно небольшое число контролируемых параметров, привязанность к той или иной определенной модели автомобиля и довольно высокая цена ограничивают широкое распространение этих устройств.

Известны и радиолюбительские разработки таких устройств. В свое время были попытки применить для синтеза речи дельта-модуляцию. Подобные устройства, хотя и экономят ресурс памяти, но, собранные из дискретных элементов, были очень сложны. Непрост и сам процесс записи звука в ПЗУ. Часто изготовить записывающий узел было труднее, чем воспроизводящий.

В то же время рост объема памяти EPROM (электрическая запись и «ультрафиолетовое» стирание) и их удешевление позволяют реализовать запись речи, не прибегая к сложному кодированию и применению специализированных микросхем. Это, во-первых, облегчает последующее цифро-аналоговое преобразование и, во-вторых, упрощает как программную и аппаратную части, так и сам процесс записи звука в ПЗУ. Требуется лишь микрофон, звуковая карта и простейшая программа, которыми комплектуют операционную систему Windows.

Описываемый здесь речевой информатор может быть смонтирован на автомобилях отечественного и зарубежного производства. В нем запрограммировано 22 слова и словосочетания, имеющих самостоятельное смысловое значение.

Техническая характеристика:

1. Напряжение питания – 14 В.
2. Потребляемый ток от аккумулятора не превышает – 400 мА.
3. Количество датчиков – около 20.
4. Количество динамических головок – 2.
5. Частота звукового сигнала – 8 кГц.
6. Объем памяти – 65535 байт.

Информатор состоит из микропроцессора DD1, управляющего работой всех основных узлов, памяти программ DS1, памяти звука DS2, DS3, входных портов DD8 – DD10, ЦАПов DD4, фильтра низкой частоты R35, R36, C14, C15, DA8 с усилителем ЗЧ DA9 и линейки входных компараторов на ОУ DA1-DA6 и DD5.1-DD5.4 (рис.1).

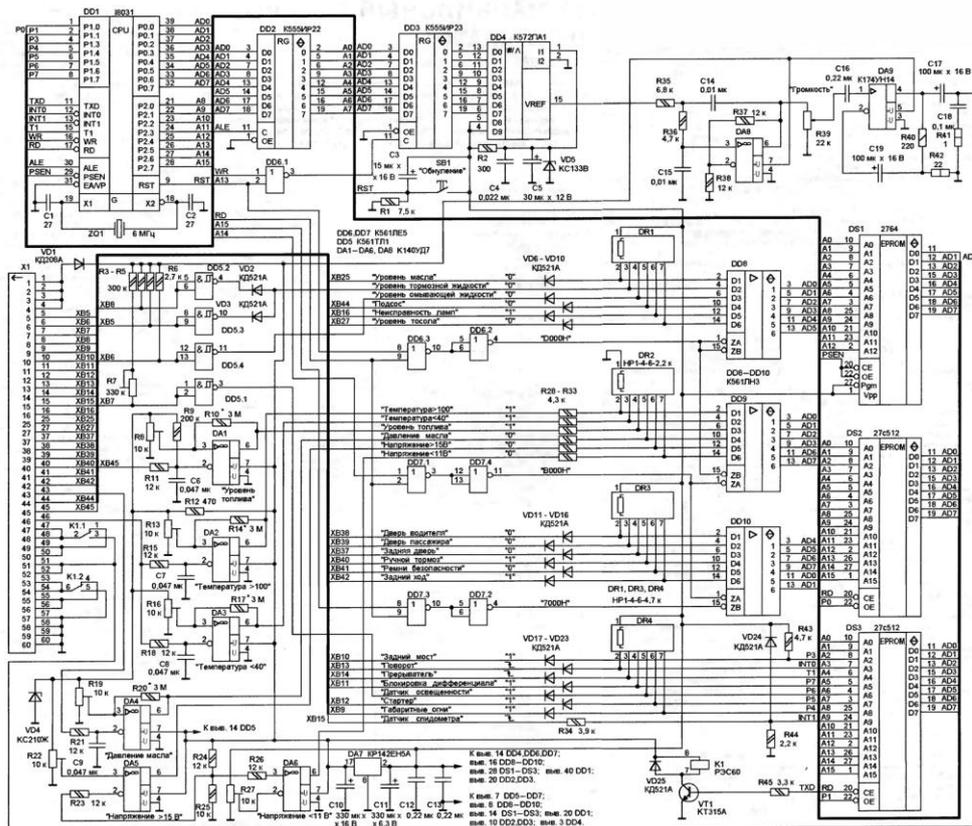


Рис.1. Принципиальная схема автомобильного речевого информатора.

К входу компараторов DA1-DA4 подключены датчики уровня топлива в баке, два датчика температуры двигателя и датчик давления масла соответственно. Резисторы R10, R14, R17, R20 обеспечивают электрически гистерезис ОУ и повышают их помехоустойчивость. Со стабилизатора VD4 снимается образцовое напряжение для установки порога срабатывания компараторов.

Датчики уровня жидкости – тормозной и стеклоомывателя – и датчик освещения подключены к входным портам через триггеры Шмита DD5.1-DD5.4.

На элементах DD6.3, DD6.2, DD7.1-DD7.4 собраны адресные шифраторы входных портов. Входы портов DD8 и DD10 через резисторы сборок DR1, DR3 соединены с плюсовым проводом питания, что вместе с защитными диодами VD6-VD16 позволяет защитить порты от попадания на них напряжения, большего 5В. Порт DD9 тоже защищен по входу резистивными делителями R28-R33, DR2.

Микропроцессор DD1 извлекает с частотой 8 кГц из ПЗУ DS2, DS3 оцифрованный сигнал звукового сообщения и передает его на выходы регистра звука DD3. ЦАП DD4 преобразует сигнал в аналоговую форму.

Микропроцессор информатора, получив сигнал от датчика о возникновении неполадки и обработав его по соответствующему алгоритму, принимает решение о воспроизведении предупреждающей фразы. Для этого микропроцессор обращается к массиву памяти, в котором записаны абсолютные адреса начала и конца слов или частей слов. Фрагмент программы на языке C, формирующий эти массивы для ПЗУ DS2 и DS3. Получив информацию об абсолютных адресах и номере ПЗУ, микропроцессор обращается к подпрограмме, которая читает нужные ячейки памяти звукового ПЗУ и передает полученное значение на цифро-аналоговый преобразователь.

В основных узлах автомобиля установлены датчики, формирующие при срабатывании аварийные сигналы. Датчики подключены к логическому узлу, соединенному с микропроцессором, который постоянно опрашивает датчики и при опознавании того или иного аварийного сигнала принимает решение на воспроизведение соответствующей предупреждающей фразы.

Далее устройство определяет, в каком положении находится автомобиль - стоит или движется. В первом случае программа возвращается к началу, а во втором - начинается опрос датчиков дверей, ручного тормоза и ремней безопасности. Соответствующие фразы звучат дважды с интервалом 30 с, но после остановки автомобиля и открывания дверей могут повторяться. При отсутствии пассажира датчик его ремня не опрашивается.

В нормальном режиме бортовой радиоприемник (или магнитола) соединен контактами реле со своим громкоговорителем. При возникновении на борту какого-либо отклонения от нормы на выходе TXD микропроцессора возникает высокий уровень, открывается транзистор VT1, срабатывает реле K1 и его контакты переключают громкоговоритель с выхода приемника на выход информатора.

В процессе анализа были изучены принципы построения устройств, предназначенных для звукового оповещения о каких-либо неполадках в автомобиле. Был выбран самый дешевый вариант с применением микросхем памяти EPROM, позволяющий реализовать запись речи, не прибегая к сложному кодированию и применению специализированных микросхем. Проведен анализ технических параметров. Выбрана наиболее простая конструкция устройства, которая имеет минимальные размеры. Полученные технические характеристики удовлетворяют поставленному заданию.

СРЕДСТВА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ

НИ Э.В., (Старший преподаватель, ТУИТ)

Для информатизации общества и бизнеса необходим широкий спектр программно-аппаратных средств, в том числе вычислительной техники и средств связи. Различные технические средства обеспечивают прием и передачу трех основных видов информации (речь, печатный текст, графика) в статике и динамике с максимальным использованием трех чувств восприятия человека (слух, осязание, зрение). Напрямую с человеком связаны относительно громоздкие устройства, обеспечивающие согласование разнообразных человеко-машинных входных и выходных потоков информации (дисплеи), клавиатуры, «мыши», джойстики и иные манипуляторы и многое другое, включая электронные планшеты и табло). Технические средства связи обеспечивают передачу информации во внешней деловой среде. При этом в системе связи используются не только «чистые» устройства связи, но и информационно-коммуникационные компьютеры. На деловом предприятии в зависимости от масштаба и особенностей предпринимательства может использоваться от одного до нескольких тысяч компьютеров для хранения и обработки информации.

Программные средства обеспечивают обработку данных и состоят из общего и прикладного программного обеспечения и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ. К общему программному обеспечению относят операционные системы, системы программирования и программы технического обслуживания, которые предоставляют сервис для эксплуатации компьютера, выявления ошибок при сбоях, восстановления испорченных программ и данных. Прикладное программное обеспечение определяет разнообразие информационных технологий и состоит из отдельных прикладных программ или пакетов, называемых приложениями. Ряд приложений могут применять все пользователи, а применение некоторых приложений

требует определенного уровня квалификации проектировщика.

Практика показывает, что эволюция программно-аппаратного комплекса идет непрерывно по мере повышения квалификации и уровня знаний тех, кто реально использует эти средства. Модульность программно-аппаратных средств - ключ к эволюционному развитию систем. Международные организации и крупные фирмы в области информатики предлагают де-юре и де-факто стандарты на аппаратные и программные интерфейсы.

Интерфейс — это технология общения с компьютером и взаимодействия частей компьютера. Иными словами, это сопряжение частей средств информатики [информации (данных), программ, аппаратуры], в котором все информационные, логические, физические и электрические параметры отвечают установленным стандартам. И именно через стандартизацию интерфейсов обеспечивается совместимость специалиста-функционала с компьютером, т. е. через стандарты интерфейса специалист-функционал может выполнять с помощью компьютера определенные действия (определенную технологию) по превращению данных в информацию. Таким образом, информационно-командная среда представляет собой совокупность программного и информационного обеспечения и определенного стандарта интерфейса.

В связи с бурным развитием телекоммуникационного сервиса и возможностью доступа к удаленным информационным ресурсам всех стран и континентов произошло смещение акцентов в формулировании критериев эффективности автоматизированных систем и технологий. Если в условиях административно-командной системы основной упор делался на выявление затрат на машинную обработку информации, то в настоящее время актуальны прежде всего:

- оперативное принятие решений;
- степень адекватности аналитических данных реальным процессам;
- возможность использования экономико-математических методов и моделей для анализа конкретных финансово-производственных ситуаций.

Такая постановка вопросов привносит в практику предпринимательства и хозяйствования научно-исследовательский аспект, требует новых научно - обоснованных решений, подходов и квалифицированных кадров. Зарубежные специалисты выделяют пять основных тенденций развития информационных технологий управления:

- к изменению характеристик информационного продукта, который все больше превращается в гибрид между результатом расчетно-аналитической работы и специфической услугой, предоставляемой индивидуальному пользователю персонального компьютера;

- к параллельному взаимодействию логических АИТУ, совмещению всех типов информации (текста, графики, цифр, звуков) с ориентацией на одновременное восприятие человеком посредством органов чувств;

- к ликвидации всех промежуточных звеньев на пути от источника информации к ее потребителю (например, становится возможным непосредственное общение автора и читателя, продавца и покупателя, певца и слушателя, ученых между собой, преподавателя и обучающегося, специалистов через систему видеоконференций, электронную почту и т. п.);

- к глобализации информационных технологий в результате использования спутниковой связи и всемирной сети Internet, благодаря чему люди смогут общаться между собой и с общей базой данных, находясь в любой точке планеты (ведущая тенденция);

- к конвергенции, рассматриваемой как последняя черта современного процесса развития АИТУ, которая заключается в стирании различий между сферами материального производства и информационного бизнеса, в максимальной диверсификации деятельности

фирм, взаимопроникновении различных отраслей промышленности, финансового сектора и сферы услуг.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Хайдарбекова М.М. ТУИТ, ТУИТ, старший преподаватель

Контроль и анализ качества электрической энергии, наряду с измерением её количества, являются важнейшими измерительными задачами в электроэнергетике. На современном этапе технического развития общества, их роль в регулировании процессов производства, передачи и потребления электрической энергии существенно возрастает. Это обусловлено, с одной стороны, увеличением числа разнообразных устройств, потребляющих электрическую энергию, и, соответственно, количества потребляемой ими электрической энергии, а с другой стороны, постоянным повышением требований надежности, безопасности и экономической эффективности их работы, в большой степени зависящих от качества электрической энергии (КЭ).

КЭ характеризуется несколькими показателями качества электрической энергии (ПКЭ), которые являются параметрами напряжения и измеряются в процессе контроля КЭ. Для анализа КЭ (выяснения причин несоответствия значений ПКЭ установленным нормам) наряду с параметрами напряжений измеряются также параметры других основных электроэнергетических величин: тока, мощности и углов фазового сдвига.

Метрологическое обеспечение (МО) контроля и анализа КЭ – деятельность метрологических и иных служб, направленная на создание рабочих, образцовых и эталонных средств измерений (СИ) ПКЭ и основных электроэнергетических величин, а также на создание нормативно-технических и методических документов, регламентирующих осуществление рассматриваемых процедур.

Не претендуя на конкретность и полноту освещения всех вопросов МО контроля и анализа КЭ, а также, по понятным причинам, на объективность в оценке СИ, предназначенных для этих целей, изложим суть вопроса с точки зрения заинтересованных разработчиков и производителей СИ.

Несколько слов о нормативно-технической и методической базе МО контроля и анализа КЭ, без которой осуществление этих мероприятия не представляется возможным, а сама постановка задачи об их проведении теряет определенность.

Перечень, нормативные значения, а также способы расчета и методики определения ПКЭ установлены в государственном стандарте [1]. Методическим документом, устанавливающим основные положения по контролю КЭ в соответствии с требованиями [1], является [2]. Методы анализа качества электрической энергии с целью выяснения причин несоответствия установленным в [1] требованиям изложены в [3].

Перечисленные документы являются основными нормативными и методическими документами в области контроля и анализа КЭ. С точки зрения МО наиболее важными в этих документах являются разделы, которые содержат требования к погрешностям измерений и метрологическим характеристикам рабочих СИ, применяемым при контроле и анализе КЭ. Эти требования должны являться определяющими при решении одной из основных задач МО измерений стоящей перед метрологическими службами предприятий и организаций – правильный выбор и применение СИ.

На основе этих документов разрабатываются технические и методические документы ведомств и предприятий по МО контроля и анализа КЭ.

Насколько сложны задачи, стоящие перед разработчиками основных документов в

области контроля и анализа КЭ и сколь велика, должна быть, их ответственность при установлении “правил игры” становится понятным после рассмотрения последующего материала. Не ставя перед собой цели как-то оценивать действующие положения этих документов, вернемся к ним в заключении.

Рассмотрение технических средств МО контроля и анализа КЭ начнем с рабочих СИ, используемых при контроле КЭ.

Основными техническими средствами МО контроля КЭ являются измерители ПКЭ. Это относительно новая группа СИ, применяемых в электроэнергетике, к которым предъявляются следующие требования:

- а) большое количество измеряемых параметров напряжения;
- б) как правило, наличие нескольких (обычно 3 или 4) входных измерительных каналов;
- в) специальная статистическая обработка большого количества результатов измерений производимых в течение длительного интервала времени (от одних суток до нескольких месяцев);
- г) совместимость по электрическим и метрологическим характеристикам с измерительными трансформаторами напряжения, которые используются при измерениях высоких напряжений;
- д) возможность осуществления контроля КЭ в электросетях с напряжением 220/380 В непосредственно без использования дополнительных устройств;
- е) гибкое изменение режимов работы, обусловленное необходимостью учета характеристик разнообразных объектов контроля и спецификой нормативных требований к КЭ;
- ж) документирование и архивирование результатов контроля, для осуществления которого необходима возможность подключения измерителя к персональному компьютеру или принтеру с помощью стандартных интерфейсов и наличие специального программного обеспечения компьютера;
- з) возможность объединения нескольких измерителей в систему для организации многоканальных измерений или подключение измерителей к АСКУЭ;
- и) функционирование в жестких климатических условиях;
- к) надежная работа в неблагоприятной электромагнитной ситуации;
- л) повышенные требования безопасности;
- м) возможность ограничения доступа к заданию параметров и режимов работы прибора;
- н) компактная и мобильная конструкция, облегчающая транспортировку измерителей и установку их на объекте контроля.

Большинство из перечисленных выше требований являются обязательными, они так или иначе отражены в нормативных и методических документах по контролю КЭ. Их анализ приводит к однозначному выводу о невозможности использования для этих целей лабораторного или какого-либо другого универсального оборудования.

Всем перечисленным требованиям в полной мере отвечает измеритель ПКЭ “Ресурс-UF” (№ 19044–99 в Государственном реестре СИ). Несколько сотен этих приборов успешно используются как энергоснабжающими предприятиями, так и крупными потребителями электрической энергии, а также государственными контролирующими организациями. Наряду с другими типами рабочих СИ ПКЭ они позволяют решать многие вопросы метрологического обеспечения контроля КЭ.

Важной дополнительной функцией указанного измерителя ПКЭ является регистрация в течение длительного интервала времени средних (за одну минуту) значений всех измеряемых параметров напряжения одну минуту и средних (за 30 минут) значений основных параметров напряжения. Эта возможность значительно расширяет круг

решаемых с его помощью измерительных задач, в том числе, позволяет использовать измеритель не только для контроля КЭ, но и в сочетании с другими СИ для анализа КЭ.

В заключении перечислим наиболее актуальные задачи, направленные на развитие МО контроля и анализа КЭ.

Прежде всего, это совершенствование нормативно-методической базы, направленное на обеспечение единства измерений при контроле и анализе КЭ. Для этого необходимо дать четкое определение всех ПКЭ, детально описать единый метод их измерений и алгоритм определения статистических характеристик. Практика использования СИ контроля и анализа КЭ на различных объектах электроэнергетики показывает, что существующих положений основных нормативно-методических документов в области КЭ не достаточно для однозначной оценки КЭ приборами разных производителей, а иногда и однотипными приборами одного производителя.

Для дальнейшего совершенствования СИ МО контроля и анализа КЭ очень важным представляется законодательное (в области метрологии) выделение их в специальную группу средств измерений, с целью создания соответствующих государственных, ведомственных и прочих поверочных схем, а так же специальных методик поверки СИ. Для практического использования поверочных схем необходимо создание специальных эталонов, или подсистем измерения ПКЭ в рамках существующих эталонов, создание рабочих эталонов и образцовых СИ высших разрядов.

ПОМЕХИ ПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Б.Б.Адхамов (ТУИТ, магистрант)

В сетях беспроводной связи необходимо решить проблему с устранением помех в телевизорах и радиоприемниках. Поиск и устранение причины помехи — дело весьма сложное, т.к. проблема, как правило, включает несколько факторов.

Важную роль в предотвращении помех и играет качество работы передатчика. Помехи от побочных излучений и, вызванные гармониками передатчика или паразитными излучениями, частота которых не связана с частотой полезного сигнала, часто являются главной проблемой.

В зонах неуверенного телевизионного приема в качестве антенного хозяйства передатчиков можно рекомендовать резонансные антенны. Как правило, это отдельная антенна на каждый диапазон с малым Коэффициент Стоячих Волн (КСВ), запитанная коаксиальным кабелем.

Следующий шаг — это правильное изготовление заземления.

Неотъемлемой частью радиопередатчиков является сетевой фильтр, предотвращающий проникновение помех в сеть. А также защищающий приемную часть станции от местных помех, которые могут проникнуть через сеть. В большинстве случаев такие помехи создаются искрами от расположенных поблизости электроприборов и электрических установок.

Следующий этап в оборудовании передатчика — это изготовление фильтра нижних частот (ФНЧ), позволяющего дополнительно подавить гармоники. Включают фильтр в коаксиальную линию, помещают в экран и обязательно заземляют. Входное и выходное сопротивления фильтра должны быть согласованы с волновым сопротивлением используемой фидерной линии.

Иногда, при неудачном заземлении и КСВ=1 возникают токи асимметрии, протекающие по внешней стороне оплетки кабеля, что приводит к излучению линии передачи. Для устранения этого используется ВЧ дроссель. ВЧ дроссель можно

выполнить и из коаксиального кабеля, т.е. самой линии передачи. Если антенна на НЧ диапазон, то мотается виток к витку 10 витков кабеля на оправке 250 мм. Для ВЧ диапазонов 8-9 витков на оправке 150 мм.

Снабдив передатчик антенной с минимальным КСВ, изготовив сетевой фильтр, выполнив ВЧ заземление и установив ВЧ дроссель, и можно минимизировать помех со стороны самого передатчика.

В телевизионных приемниках желательна установка простого и эффективного сетевого фильтра (рис.1).

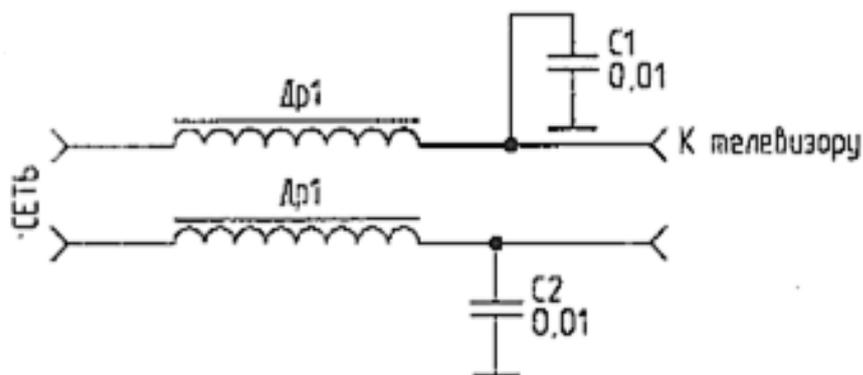


Рис 1. Сетевой фильтр.

Обмотка выполняется сетевым проводом на круглом длинном ферритовом стержне проницаемостью >400 . Количество витков — максимальное, по всей длине стержня. Намотка — виток к витку. Также рекомендуется применение фильтра верхних частот (ФВЧ) (рис.2), повышающего избирательность телевизора и уменьшающего влияние основного сигнала передатчика и его гармоник.

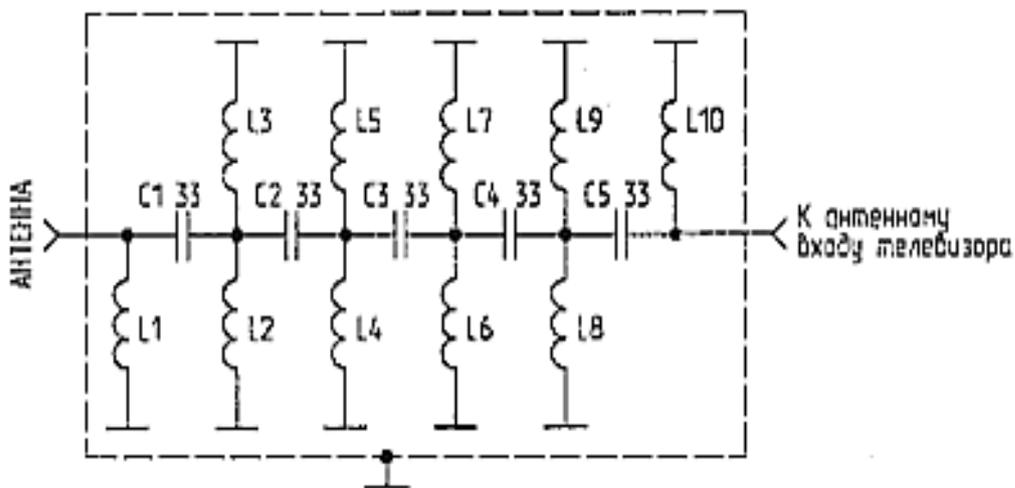


Рис 2. Фильтр верхних частот.

Включение фильтра производят по антенному входу телевизора, экранируют и заземляют.

СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

*А.Х.Ахмедова (ТУИТ, ст. преп),
О.А.Арзиев (ТУИТ, магистрант)*

Развитие систем телевизионного наблюдения происходило с постепенным переходом от полностью аналоговых систем к цифровым, в которых формирование, передача и запись изображения производится полностью в цифровом виде. Между полностью аналоговыми и цифровыми системами существует несколько промежуточных вариантов, которые включают в себя как аналоговые, так и цифровые компоненты. С этим связаны некоторые расхождения в трактовке термина «цифровые системы телевизионного наблюдения». Во всех современных камерах источником видеосигнала являются матрицы с дискретными элементами, формирующими элементарные участки изображения. Они уже изначально предполагают представление видеосигнала в дискретном виде. То есть сигнала, представляющего собой двумерный массив аналоговых отсчетов в дискретные моменты времени. Количество отсчетов определяется параметрами матрицы (числом элементов по горизонтали и вертикали), а временной интервал между выборками — частотой считывания. Но в большинстве телекамер в процессе считывания видеосигнала или после его обработки осуществляется преобразование сигнала в аналоговую форму в соответствии со стандартами вещательного телевидения. И именно в ней происходит передача видеоизображения (например, по коаксиальному кабелю или витой паре). Поэтому, несмотря на наличие этапа с дискретной обработкой сигнала, такие камеры традиционно называют аналоговыми. Следующим логичным шагом обработки в большинстве современных телекамер является квантование отсчетов по амплитуде для получения цифрового сигнала и возможности реализации цифровой обработки сигналов. Это стало возможным в последние годы благодаря развитию технологии. Поэтому цифровой называют телекамеру, в которой в цифровой форме происходит как формирование видеоизображения, так и его дальнейшая передача по каналам связи. То есть после квантования отсчетов с выхода матрицы изображение обрабатывается, передается и записывается в цифровом виде без промежуточных преобразований в аналоговый видеосигнал.

Для того чтобы лучше понять суть вопроса, рассмотрим обобщенную структурную схему системы телевизионного наблюдения (рис. 1). Она состоит из следующих основных элементов:

- устройств формирования видеоизображения (УФВИ), таких как телевизионные камеры, тепловизоры, приборы ночного видения;
- каналов передачи видеосигнала от УФВИ и сигналов телеметрии к ним;
- устройств обработки и хранения видеосигналов (УОХВ);
- каналов передачи информации от УОХВ к устройствам отображения видеoinформации.



Рис. 1. Обобщенная структурная схема системы ТВ-наблюдения

Схема на рис. 1 позволяет разграничить упомянутые основные части системы по способу обработки сигналов — аналоговый или цифровой. Если во всех этих элементах обработка аналоговая — то и система аналоговая. Если везде цифровая — то и система цифровая. И очевидно, что может быть большое количество вариантов комбинированных систем, использующих на разных этапах как аналоговую, так и цифровую обработку. Развитие систем телевизионного наблюдения происходило с постепенным переходом от полностью аналоговых систем к цифровым, в которых формирование, передача и запись изображения производится полностью в цифровом виде. Между полностью аналоговыми и цифровыми системами существует несколько промежуточных вариантов, которые включают в себя как аналоговые, так и цифровые компоненты. С этим связаны некоторые расхождения в трактовке термина «цифровые системы телевизионного наблюдения».

СИСТЕМА ИНТЕРНЕТ ТЕЛЕВЕЩАНИЯ

*А.Х.Ахмедова (ТУИТ, ст. преп),
Т.М.Мулладжанов (ТУИТ, магистрант)*

Передача видеoinформации становится все более актуальной для различных сфер жизнедеятельности – телевидения, научных исследований, медицины, современных технологий дистанционного обучения и др. В связи с активным развитием информационных технологий появились широкие технические возможности для реализации различных методов обработки и высококачественной передачи видеoinформации. Передача видеoinформации через сеть Интернет является важнейшей составляющей информационного потока для многих современных мультимедиа-приложений. При этом передача видеoinформации в реальном времени предъявляет повышенные требования к ширине полосы частот, задержкам передачи и допустимым потерям данных.

Под интернет телевидением понимаются системы, в которых сигнал, несущий аудиовизуальную информацию, распространяется по сетям протокола TCP/IP. В свою очередь, среди подобных систем можно также выделить два основных подвида: IPTV и Интернет ТВ. IPTV предполагает распространение телевизионного сигнала внутри сети одного оператора связи. В связи с этим облегчается настройка сети и достигается более высокая скорость передачи телевизионного изображения и, следовательно, его качество, а также упрощаются задачи биллинга. Отличительной чертой IPTV является просмотр телевизионных программ на экране обычного телевизионного приемника, для чего на месте приема должно быть установлено специальное устройство – TV Box, декодирующее приемный сетевой сигнал. В настоящее время все существующие и строящиеся цифровые кабельные сети используют данный стандарт. Интернет ТВ предполагает распространение сигнала без ограничений в глобальной сети. При этом достаточно трудно внести какие-либо общие настройки и значительно улучшить передачу телевизионного изображения. Кроме того, видео трафик сильно загружает существующие магистральные сети и, с ростом качества передаваемого видео, такие нагрузки могут стать критическими. Просмотр интернет телевидения осуществляется с помощью персонального компьютера. Технология вещания подавляющее большинство существующих сегодня эфирных каналов и кабельных сетей телевидения вещают в аналоговом формате. Цифровая передача аудиовизуальной информации проводит телевизионные операции при помощи последовательности нулей и единиц. Ниже приведена общая для всех систем интернет телевидения принципиальная схема:

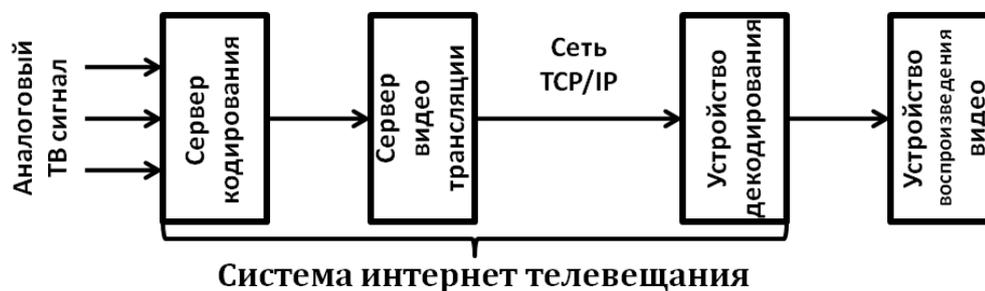


Рис. 1. Система интернет телевидения

Идущий из студии или предварительно записанный телевизионный сигнал сначала поступает на соответствующий интерфейс сервера кодирования видео и аудио.

Специальная программа – кодировщик (кодек) преобразует аналоговую информацию в цифровую, при этом сжимая ее в соответствии со стандартами. Сервер потокового видео разбивает оцифрованную информацию на пакеты, маркируя их и снабжая заголовком для передачи по сети. Непрерывная последовательность пакетов с соблюдением порядка пересылки называется потоком (stream). На приемной стороне пакеты поступают неравномерно, поэтому они накапливаются в течение некоторого времени (деджиттерный буфер) и потом декодируются для воспроизведения. Сжатие видео реальный мир представляется трехмерным динамическим изображением, которое должно быть передано средствами телевидения. Поскольку динамическое изображение может быть представлено в виде последовательности отдельных картинок, то на данный момент в телевидении передается информация о яркости и цветности двухмерного изображения. Главная задача телевидения – нахождение способов преобразования изображения объекта для передачи по каналам электросвязи. Электрический канал связи в аналоговом телевидении может передавать в каждый момент времени только одно значение сигнала. Для решения проблемы преобразования изображения используются два фундаментальных принципа: пространственная и временная дискретизация. Пространственная дискретизация заключается в разбивке всего передаваемого изображения на конечное число дискретных элементов. Элементом изображения (пиксель) называется минимальная деталь изображения, внутри которой яркость и цвет считаются постоянными. Одновременная передача информации обо всех элементах изображения требует значительной пропускной способности каналов связи. Проблему переполнения каналов связи решает принцип последовательной во времени передачи информации об отдельных элементах изображения. Кадр — это массив всех пикселей, видимых камерой в данный момент времени. Плоский кадр имеет два измерения, которые отвечают за вертикальное и горизонтальное разрешение. Сжатие видео означает уменьшение количества данных, используемых для представления видеозаписей. Оно может быть без потерь, так чтобы результат декомпрессии полностью соответствовал оригиналу.

ПРИСТАВКИ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

*С.Ю.Ачилов (ТУИТ, магистрант),
Ж.Т.Эшонкулов (ТУИТ, магистрант)*

В последние годы огромное внимание уделяется развитию телевидения, как самого основного средства массовой информации. В Республике Узбекистан также затрачивается много усилий на развитие телевидения, телецентры оснащаются новой техникой, специалисты имеют высокий уровень профессиональной подготовки. Важным моментом при переходе на цифровое вещание явилась задача обеспечения максимальной помехоустойчивости.

Важным вопросом внедрения стандарта DVB-T является возможность снижения мощности передатчика. Техническая основа сети распространения телевизионных (ТВ) программ в аналоговом формате сформировалась как единая технологическая система.

Развитие многопрограммного ТВ связано с переходом на цифровой формат, прием которого возможен при условии приобретения абонентами новых цифровых телевизионных приемников либо цифровых приставок set-top box (STB) к аналоговым телевизорам.

Цифровые приставки DVB-T работают с обычной телевизионной антенной, причем осуществляется качественный прием даже на комнатную антенну в условиях, где аналоговый прием уже невозможен из-за помех и переотражений сигналов. В исследованиях показано, что подавление мощных помех (эхо-сигналов) требует

увеличение С/Ш не менее, чем на 6-7 дБ, что можно реализовать лишь при нахождении ТВ-приемника в ближней зоне передатчика либо при использовании узконаправленной антенны. Цифровая приставка представляет собой конструктивно законченное устройство, содержащее источник питания, набор схем и узлов, необходимых для приема и обработки цифровых сигналов. Управление режимами работы цифровой приставки осуществляется как с ИК-пульта ДУ при помощи системы экранных меню на русском языке, так и с кнопочной панели. Подключение к аналоговому телевизору можно производить через разъем SCART или тюльпаны RCA.

Цифровая приставка состоит из следующих основных элементов: моноплаты приема и обработки цифровых сигналов; сетевой платы импульсного блока питания; корпуса; инфракрасного (ИК) пульта дистанционного управления (ДУ). Развитие цифрового телевидения ставит вопрос создания адекватной элементной базы для цифровых телевизионных устройств. Тенденциями развития современной элементной базы являются, во-первых, сосредоточение всех функций конечного устройства в одной микросхеме; во-вторых, повышение степени программируемости устройств вследствие динамического изменения стандартов обработки информации.

ТЕХНОЛОГИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ СТАНДАРТА DVB-H

С.Т.Хўжаев (ТУИТ, магистрант)

Ф.Р.Юсупов (ТУИТ, магистрант)

Стандарт DVB-H это новая технология, предназначенная для передачи видеoinформации посредством беспроводной передачи данных на мобильный телефон, КПК, портативный телевизор.

Особенностью технологии DVB-H является то, что сигнал принимается не с одной базовой станции, как при обычном аналоговом телевидении, а с нескольких. Каждая система имеет свои специфические требования, и DVB-H содержит дополнительные функции, необходимые для качественного приема на портативные устройства в движении. Первым отличием является например, функции, позволяющие экономить расход энергии аккумулятора, что очень важно для любых портативных устройств. Для снижения энергопотребления в стандарте DVB-H используется специальная функция, называемая квантованием времени. В основе этой функции лежит факт, данные относящиеся к определенной услуге, доставляются на приемное устройство в виде пакетов, приходящих с известными интервалами времени. В одном пакете (1-2 Мбит/с) содержится информация, которая будет воспроизводиться в течение 1 – 5 секунд. Когда приемник не принимает пакеты полезных на данный момент данных, его тюнер переходит в «пассивный» режим и потребляет меньше энергии. Пользователь не замечает разницы между активными и пассивными периодами приемника, поскольку пакеты сохраняются в памяти и воспроизводятся без перерывов. Функция разделения во времени позволяет сократить энергопотребление на 95% по сравнению с обычными DVB-T тюнерами, находящимися в активном режиме постоянно.

Вторым отличием DVB-H является то, что антенны у портативных приемников достаточно малы, а прием на них надо обеспечить в самых разных условиях, поэтому необходимо создать устойчивую систему передачи с эффективной коррекцией ошибок. Для выполнения этого требования предложена функция MPE-FEC (Многопротокольное пакетирование / Упреждающая коррекция ошибок), обеспечивающая повышение устойчивости к ошибкам за счет добавления к традиционной схеме упреждающей

коррекции ошибок одного уровня многопротокольного пакетирования. Однако, использование этой новой схемы остается на усмотрение вещателя.

Третье отличие DVB-H заключается в том, что стандарт позволяет вести вещание аудио, видео и другой информации с использованием Интернет-протокола (IP). Эта возможность реализована в виде функции IP Datacast (Радиовещательная передачи данных с использованием Интернет-протокола). При этом, информационное содержание доставляется в виде пакетов данных с использованием тех же методов, что применяются для передачи цифровых потоков в сети Интернет. Применение Интернет-протокола для передачи данных Интернета в виде так называемых IP пакетов, позволяет DVB-H использовать стандартные компоненты и протоколы для формирования, хранения и передачи контента. Главным дополнением на канальном уровне (т.е. уровень, который расположен выше физического уровня) является квантование времени и дополнительное кодирование с упреждающей коррекцией ошибок (FEC).

Концептуальная структура оборудования пользователя DVB-H приведена на рис. 1. Она включает DVB-H приемник (DVB-T демодулятор, модуль квантования времени и дополнительный модуль MPEG-FEC) и терминал DVB-H. DVB-T демодулятор восстанавливает пакеты транспортного потока (TS) MPEG-2 из принятого радиочастотного сигнала DVB-T. Он обеспечивает три режима передачи 8К, 4К и 2К с передачей соответствующих служебных сигналов.



Рисунок. 1 Концептуальная структура приемника DVB-H

Модуль квантования времени управляет работой приемник по декодированию полезного сигнала и отбрасыванию битов других служб. Его предназначение – уменьшить энергопотребление приемника, обеспечивая при этом гладкий и бесшовный переход из соты в соту. Модуль MPEG-FEC выполняет дополнительную коррекцию ошибок на физическом уровне передачи, это - дополнительная функция FEC, которая позволяет приемнику работать в особенно сложных условиях приема. На сегодняшний день DVB-H - это самый популярный формат мобильного ТВ. Его поддерживают все ведущие производители телефонов: Nokia, Motorola, Philips, Sagem, Sony Ericsson, Samsung, LG, а также крупнейшие европейские сотовые операторы - Vodafone, O2 и T-Mobile. К основным преимуществам предоставления услуг мобильного телевидения по стандарту DVB-H можно отнести высокую пропускную способность сети и возможность вещания контента достаточно высокого качества.

СТАНДАРТ НАЗЕМНОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ DVB-T2

С.Ю.Ачилов (ТУИТ, магистрант)

С.Т.Хўжаев (ТУИТ, магистрант)

Цифровое эфирное телевидение – это технология передачи телевизионного изображения и звука при помощи цифрового кодирования видеосигнала и сигнала звука с использованием цифровых каналов. Цифровое кодирование в отличие от аналогового обеспечивает доставку сигнала с минимальными потерями, так как картинка и звук цифрового сигнала не подвержены влиянию внешних факторов (помех).

Еще одно преимущество, которое обеспечивает цифровой сигнал – это увеличение пропускной способности каналов передачи данных. Вследствие сжатия цифровых данных появилась возможность для передачи большего количества ТВ каналов в лучшем качестве и с дополнительной информацией (субтитры, дополнительные звуковые дорожки). Цифровое эфирное телевидение позволяет обеспечить интерактивность (обратную связь со зрителем), которая включает социальные опросы, голосование в конкурсах, образовательные программы.

Одна из главных задач сегодня – перевод наземного эфирного телевидения с аналогового на цифровой формат. Его преимущество состоит в том, что цифровой сигнал телевидения принимается на обычную антенну и передается без искажений, вследствие чего повышается устойчивость изображения и звука на ТВ-приемниках.

Стандарт DVB-T2 – это второе поколение европейского стандарта эфирного цифрового вещания DVB-T. Он призван как минимум на 30% улучшить емкость телевизионных сетей по сравнению с DVB-T, при той же инфраструктуре сети и частотных ресурсах. Применение стандарта DVB-T2 в абонентских устройствах создает технологическую основу для предоставления через сети цифрового эфирного телевидения дополнительных услуг. Помимо этого, среди преимуществ перехода на DVB-T2 можно выделить следующие:

- увеличение количества каналов транслируемого пакета;
- возможность организации «местного» вещания;
- возможность развития телевидения высокой четкости;
- высвобождение эфирных частот.

Новая версия стандарта цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T2 позволяет существенно увеличить количество информации, передаваемой в сети цифрового телевизионного вещания. Преимущества стандарта DVB-T2 могут быть задействованы для улучшения качества транслируемых программ и расширения спектра услуг, предоставляемых населению на базе эфирных наземных сетей цифрового телевизионного вещания.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ЗВУКОВОГО ВЕЩАНИЯ В ФОРМАТЕ DAB

Ж.Т.Эшонкулов (ТУИТ, магистрант)

О.А.Арзиев (ТУИТ, магистрант)

Радиовещание в настоящее время является самым востребованным источником информации. По статистике 60% информации, получаемой человечеством через средства массовой информации, приходится на долю радио. Незаменимость радио объясняется прежде всего тем, что это практически единственная форма подачи

информации, позволяющая воспринимать ее в фоновом режиме, без отрыва от основной работы.

К наиболее эффективным методам цифровой обработки и передачи звуковых вещательных сигналов относятся:

- преобразование и кодирование (кодирование источника) позволяющие эффективно устранить избыточность в таких сигналах, благодаря чему в несколько раз уменьшить скорость передаваемого цифрового потока по сравнению с методами ИКМ;

- помехоустойчивое кодирование канала - кодирование с исправлением ошибок, представляющее собой метод обработки сигналов, предназначенный для увеличения надежности их передачи по цифровым каналам за счет специально вводимой избыточности.

Возможность работы систем ЦРВ, в условиях сильных помех повышает эффективность использования РЧС, обеспечивает возможность совместной (аналоговой и цифровой) передачи звуковой программы в одном радиоканале ;

- новейшие методы цифровой модуляции позволяют повысить эффективность использования РЧС по сравнению с аналоговыми методами. Прежде всего речь идет о спектральных методах модуляции, при которых процессы модуляции и демодуляции производятся над сигналами, представленными в частотной области;

- применение цифровых методов для синхронизации, передачи управляющих сообщений и контроля параметров позволяет значительно снизить потери на передачу вспомогательной информации, обеспечивающей функционирование аппаратуры как системы синхронной связи;

- цифровые системы позволяют относительно легко реализовывать архитектуры с гибко изменяемой шириной полосы частот как в радиочастотном диапазоне, так и в диапазоне звуковых частот (основной полосе).

Система цифрового звукового вещания DAB (Digital Audio Broadcasting) предназначена для доставки высококачественных звуковых программ и данных, передаваемых наземными и спутниковыми передатчиками в метровом (88...114 МГц) и дециметровом (0,5...2 ГГц) диапазонах частот и принимаемых автомобильными, переносными и стационарными приемниками цифровых сигналов, а также распределяемых с помощью кабельных сетей. Система DAB разработана для так называемой одночастотной передающей сети (ОЧС). Эту сеть образует множество пространственно разнесенных маломощных ретрансляторов, работающих на единой частоте передачи и приема. В ОЧС обеспечивается уверенный прием сигнала в "мертвых" зонах городов с разноэтажной застройкой. Многолучевость при радиоприеме является в DAB скорее достоинством, чем недостатком.

Структура и характеристики системы DAB

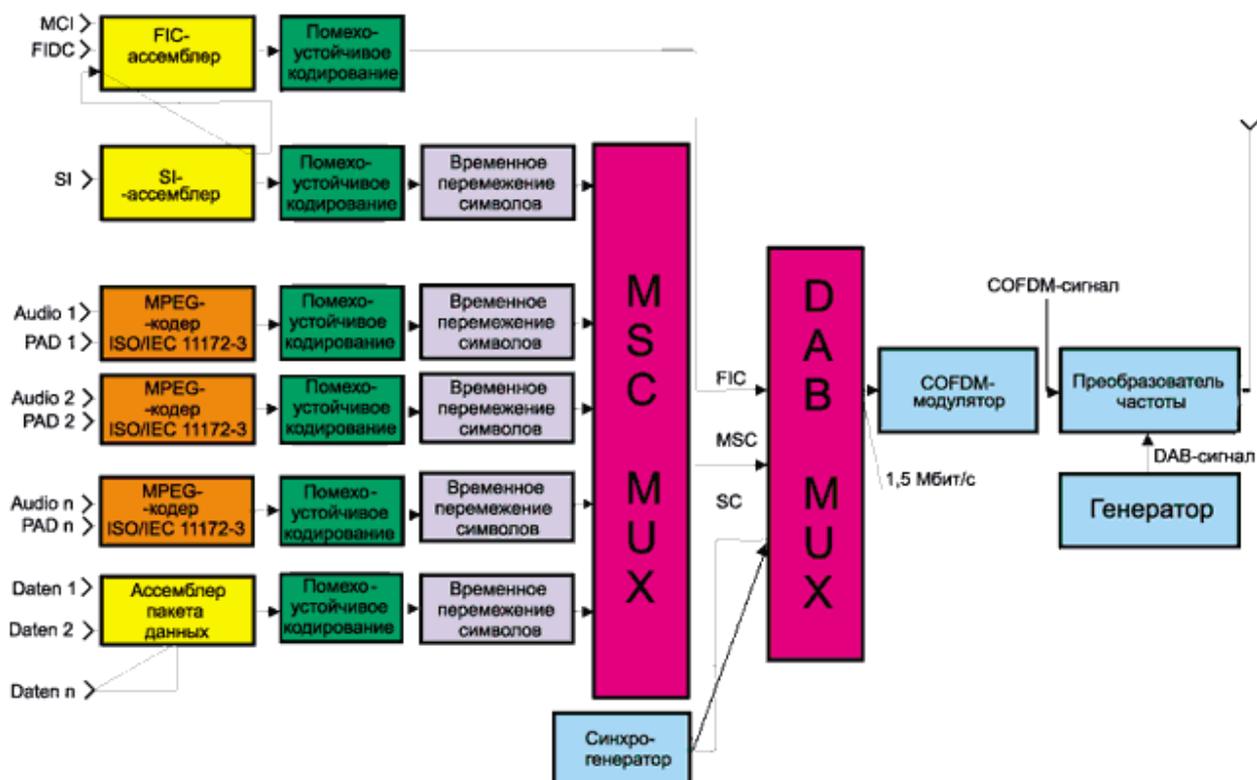


Рис.1. Структурная схема передающей части системы DAB

Структурная схема передающей части системы DAB приведена на рис.1. В передающей части системы DAB формируются три канала передачи цифровых потоков. Канал пользователя MSC (Main Service Channel). Он используется для передачи звуковых сигналов программ радиовещания и цифровых данных, связанных с программами. Цифровой поток канала MSC разбивается на множество субканалов, в каждом из которых производится индивидуальное помехоустойчивое кодирование с помощью CRC-кода, скремблирование и временное перемежение цифровых символов. В субканале могут передаваться одна или несколько компонент канала пользователя. Канал пользователя образуется из фреймов CIF (CommonInterleavedFrame) с перемежением, являющихся частью фрейма передачи.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОДИРОВАНИЯ И ДЕКОДИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ВНУТРЕННИМ ПРЕДСКАЗАНИЕМ

Ахмедов С.У. (ТУИТ магистрант)

Акилханов Ш.Ш. (ТУИТ студент)

В работе сжатия изображения, таком как по стандарту Экспертной Группы по вопросам Движущихся Изображений (MPEG)-1, MPEG-2, MPEG-4, или H.264/MPEG-4 Расширенное Кодирование Видео (AVC), картинка делится на макроблоки, чтобы закодировать изображение. Каждый из макроблоков кодируется во всех режимах кодирования, которые могут быть использованы при внешнем предсказании или внутреннем предсказании, и затем кодируется в режиме кодирования, который выбран в соответствии со скоростью передачи битов, используемой для кодирования макроблока, и степенью искажения, декодированного макроблока, основанной на исходном макроблоке.

Поскольку в настоящее время разрабатывается аппаратное обеспечение для воспроизведения и хранения видео контента с высоким разрешением или высоким качеством, то существует растущая потребность в видео кодеке, выполненном с возможностью эффективного кодирования или декодирования видео контента с высоким разрешением или высокого качества. В обычном видео кодеке видео кодируется в единицах макроблоков, каждый из которых имеет предварительно определенный размер.

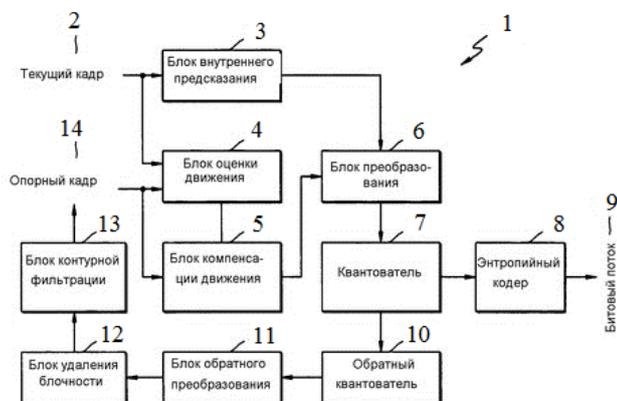


Рис.1. Структурной схемой кодера изображения, основанного на единицах кодирования, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения

Размер максимальной единицы кодирования разбивается по мере того как единица кодирования иерархически разбивается в соответствии с глубинами, и по мере того как увеличивается количество единиц кодирования. Также, даже если единицы кодирования соответствуют одной и той же глубине в одной максимальной единице кодирования, то определяется, разбить ли каждую из единиц кодирования, соответствующих одной и той же глубине, на более низкую глубину, посредством измерения ошибки кодирования данных изображения каждой единицы кодирования, отдельно. Соответственно, даже когда данные изображения включены в одну максимальную единицу кодирования, ошибки кодирования могут отличаться в соответствии с областями в одной максимальной единице кодирования, и, следовательно, кодированные глубины могут отличаться в соответствии с областями в данных изображения. Следовательно, одна или более кодированные глубины могут быть определены в одной максимальной единице кодирования, и данные изображения максимальной единицы кодирования могут быть разделены в соответствии с единицами кодирования по меньшей мере одной кодированной глубины.

Кодер изображения выполняет операции блока определения единицы кодирования устройства кодирования видео для кодирования данных изображения. Другими словами, блок внутреннего предсказания выполняет внутреннее предсказание над единицами кодирования при внутреннем режиме, из числа текущего кадра, а блок оценки движения и блок компенсации движения выполняют межкадровую оценку и компенсацию движения над единицами кодирования при внешнем режиме из числа текущего кадра посредством использования текущего кадра, и опорного кадра.

Вывод данных из блока внутреннего предсказания, блока оценки движения, и блока компенсации движения, выводится в качестве квантованных коэффициентов преобразования через блок преобразования и квантователь. Квантованные коэффициенты преобразования восстанавливаются в качестве данных в пространственной области посредством обратного квантователя и блока обратного преобразования, и восстановленные данные в пространственной области выводятся в качестве опорного кадра после того, как над ними выполняется постобработка посредством блока удаления

блочности и блока контурной фильтрации. Квантованные коэффициенты преобразования могут быть выведены в качестве битового потока через энтропийный кодер.

Для того чтобы кодер изображения мог быть применен в устройстве кодирования видео, все элементы кодера изображения, т.е., блок внутреннего предсказания, блок оценки движения, блок компенсации движения, блок преобразования, квантователь, блок удаления блочности, и блок контурной фильтрации, выполняют операции на основании каждой единицы кодирования из числа единиц кодирования с древовидной структурой, при этом учитывая максимальную глубину каждой максимальной единицы кодирования.

В частности, блок внутреннего предсказания, блок оценки движения, и блок компенсации движения, определяют разделы и режим предсказания каждой единицы кодирования из числа единиц кодирования с древовидной структурой, при этом учитывая максимальный размер и максимальную глубину текущей единицы кодирования, а блок преобразования определяет размер единицы преобразования в каждой единице кодирования из числа единиц кодирования с древовидной структурой.

ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УСТОЙЧИВОСТИ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ

*Рахимов Б.Н.(ТУИТ доцент)
Ибрагимов Д.Б.(ТУИТ ассистент)*

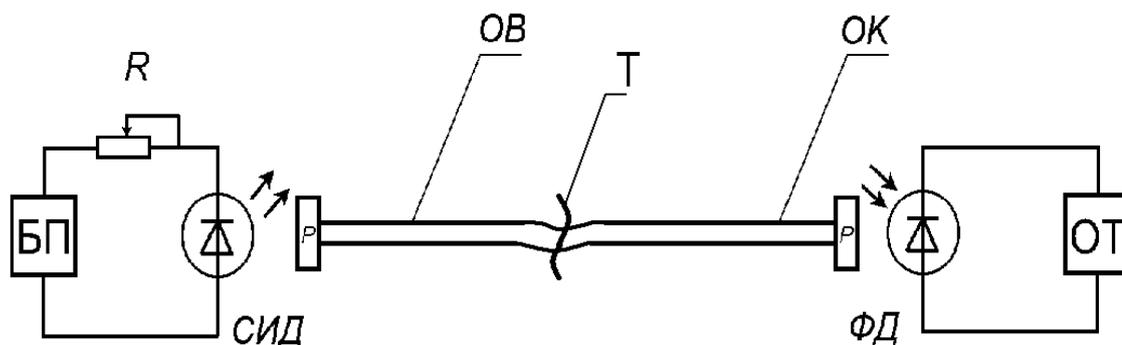
Технология оптоволоконных датчиков явилась результатом бурного развития оптоэлектронной промышленности и оптоволоконной связи в течение двух последних десятилетий. Доступность оптических компонент: источников и приемников оптического излучения (имеющих высокое качество и малую стоимость), специализированных оптических волокон и т. п. стали ключевыми факторами при разработке оптоволоконных датчиков. Оптические волокна стали объектом интереса со стороны специалистов ввиду того, что они обладают рядом характерных свойств, которые делают их идеальными для применения в качестве датчиков. Размеры и вес таких волокон очень малы (диаметр равен 125-250 мкм).

Геометрическая форма может быть практически любой. Благодаря малой толщине и большой длине стеклянных волокон, их легко интегрировать практически в любую конструкцию, выполненную из пластмассы и армированную волокнами, без существенного негативного влияния на механические свойства.

Оптические волокна могут выдерживать относительно высокие эксплуатационные значения температуры и давления – двух важных параметров, которые являются определяющими для ряда технологий изготовления конструкций из композиционных материалов. Более того, волокна относительно нечувствительны (либо могут быть сделаны относительно нечувствительными, если использовать определенные методы укладки) к влиянию коррозии и усталостных нагрузок. По своей природе стеклянные волокна являются пассивным диэлектриком и поэтому могут применяться без опасения искрообразования.

Они не образуют токопроводящие контуры на поверхности или внутри конструкции. Это свойство может быть, в частности, полезно в практических приложениях метода применительно к изделиям авиационной и космической промышленности, где для предотвращения опасности возникновения электрических разрядов, таких как удар молнии, требуется устранить из конструкции токопроводящие контуры. Сигнал, проходящий по оптическому волокну, в высшей степени нечувствителен к вредным электромагнитным воздействиям. Соответственно, отпадает необходимость применения дорогостоящего и громоздкого электромагнитного экранирования даже в тех местах, где

имеются источники сильного электромагнитного излучения (например, в силовых установках). Оптические волокна имеют достаточно широкую полосу пропускания сигнала, что позволяет использовать их в большом количестве приложений. Они также могут одновременно выполнять функции датчика и проводника сигнала измерений (оптоволоконные каналы передачи данных). Применяя метод мультиплексирования, можно размещать несколько датчиков в одном оптическом волокне.



БП – блок питания; R – регулировочный резистор; СИД – светоизлучающий диод; T-трещины; ОВ – оптоволоконно; ОК – оптический кабель; ФД – фотодиод; ОТ – оптический тестер.

Рис.1. Схема экспериментальной установки

Проведено экспериментальных исследований на специально разработанном измерительном стенде. Стенд должен включать приемную часть, измерительную часть, блок питания, из которого через переменный резистор R , ток подается на светоизлучающих диодов (СИД). В качестве СИД будет использован светодиод АЛ-107Б мощностью излучения до 10 мВт и длиной волны $0,85\text{--}1,2 \text{ мкм}$. Излучение СИД через разъем подается на исследуемое оптоволоконно, и далее через разъем на оптический кабель. Из оптического кабеля через разъем световой поток попадает на светочувствительную поверхность приёмников оптического излучения (ПОИ). В качестве ПОИ используется фотодиод ФД-11К. Сигнал с ПОИ регистрируется в оптическом тестере (ОТ).

ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

*Ибрагимов Д.Б. (ТУИТ ассистент)
Максудов Р.Б. (Магистрант ТУИТ)*

В настоящее время происходит быстрое развитие систем и средств распространения видеoinформации по различным каналам связи. Значительно расширяются сферы применения как вещательных методов распространения видео, так и интерактивных видео служб.

В зависимости от требований потребителей и пропускной способности, имеющихся и перспективных каналов связи необходимо передавать видеoinформацию различного разрешения со скоростью цифрового потока от нескольких килобит до десятков мегабит в секунду. Скорость следования кадров может составлять от одного кадра в несколько секунд в системах видеонаблюдения до 25 (30) кадров/с в телевидении и более в системах специального назначения; диапазон разрешения кадра также огромен: от 88×72 пикселей в

видеотелефоне до 1920x1080 пикселей в ТВЧ. Цифровая передача видеoinформации в вещательных и интерактивных системах позволяет гибко настраивать параметры передачи видео в зависимости от конкретных требований потребителей и возможностей каналов связи.

Для оценки соответствия качества передаваемой видеoinформации требованиям, предъявляемым к ней в различных системах и условиях передачи, а также для сравнения эффективности работы различных устройств видеокodирования и передачи видеoinформации требуются методики и средства объективной и субъективной оценки качества видеоизображения, наблюдаемого потребителем. Эти методики должны учитывать характерные особенности и искажения причем как при аналоговой, так и при цифровой и смешанной системах обработки и передачи видеoinформации. Использование смешанных аналого-цифровых каналов передачи телевидения приводит к необходимости применения современных методов измерения, позволяющих объединить традиционные принципы контроля со специфическими особенностями оценки параметров цифровых каналов и соответствующей аппаратуры.

Преобразование сигналов из аналоговой в цифровую форму, специфические методы обработки видеоизображения при их кодировании с целью устранения как статистической, так и визуальной избыточности информации, приводит к появлению принципиально новых видов искажений передаваемых сигналов. Это, в свою очередь, заставляет создавать принципиально новые виды измерительных сигналов, статистические и-динамические таблицы и методы их обработки в процессе выявления дефектов кодирования и передачи информации. Именно этим и определяется актуальность проблемы создания высокоэффективных методов и устройств формирования специальных измерительных сигналов и оценки изменения их формы в процессе их преобразования в системах формирования и трансляции по каналам передачи аналоговой, аналого-цифровой и цифровой информации.

Работа с сигналом и гибкость подсистем. Желательно, чтобы матрица могла работать одновременно с разными форматами так, чтобы оператор мог управлять сигналами, не беспокоясь о внутренних процессах в системе.

Матричный коммутатор Platinum обеспечивает все это без проблем. Электроника для коммутации аудио- и видеосигналов установлена в один корпус. Большое количество аналоговых и цифровых входных и выходных карт позволяет работать с широким диапазоном сигналов. Архитектура сигналов построена так, что все микширование видео производится на самом высоком возможном уровне (полоса пропускания 3 Гб/с). Аудио микшируется на кроссмодуле TDM (Time Division Multiplexed – мультиплексирование каналов с разделением их по времени).

В корзине Platinum все входные слоты карт работают по технологии dual-path с полосой пропускания 3 Гб/с: точки коммутации видео обрабатываются параллельно с кроссмодулями TDM, которые работают с аудио. Это означает, что архитектура матричного коммутатора может быть настроена так, чтобы максимально соответствовать требованиям производства, при этом оставаясь гибкой и готовой к переконфигурации.

Эта архитектура кроме всего прочего экономически эффективна, так как корзины Platinum можно сконфигурировать для работы только со звуком, только с видео или построить комбинированную систему.

Матрица обеспечивает большую гибкость при работе со звуковым уровнем канала поднесущей, так как механизм кроссмодулей TDM позволяет производить микширование моносигнала. Это значительное преимущество перед системами, которые работают только с парами сигналов AES .

При работе "в поле" в прямом эфире очень часто видеопотоки поступают в систему несинхронными с неправильными настройками уровня или расположением аудиоканалов.

Встроенная система матричного коммутатора Platinum включает в себя новый уникальный плагин кадрового синхронизатора. Вообще-то, в прибор встроено восемь кадровых синхронизаторов, каждый из которых может работать с вложенным звуком и обеспечивает операторов полным набором настроек сигнала, которые управляются с панели матрицы.

Каждый кадровый синхронизатор включает в себя видео ProcAmp, обеспечивающий настройку усиления, ограничение уровня черного и белого, а также демультимплексирование звука и компенсацию задержки. Синхронизатор работает с сигналами SD, HD и 3 Гб/с, синхронизирует "сырой" сигнал с системой точного времени и предоставляет оператору все возможности управления, необходимые для оптимизации входящего сигнала.

MPEG STANDARTLARINI SOLISHTIRISH VA TAHLILY USULLARI

Р.Б.Махсудов (TATU magistrant)

С.У.Ахмедов (TATU magistrant)

MPEG qisqacha ekspert guruhining nomi ISO (Moving Picture Expert Group) bo'lib, guruh video va audio ma'lumotlarni kodlash va siqish standartlari bilan shug'illanadi. Guruhning haqiqiy nomi ISO/IEC JTC1 SC29 WG11 dir. Ko'pincha MPEG qisqartmasi ushbu guruh tomonidan ishlab chiqilgan standartlarga tegishli ekanligini bildiradi. Hozirgi kunda quyidagi standartlar mavjud:

MPEGning birinchi standarti bo'lgan - MPEG-1 CD kompakt diskarga "normal" yozish tezligi 1,4 Mbit/s bo'lgan videofilmlarni yozish uchun ishlab chiqilgan. MPEG-1 standarti video CD formatni ta'minlashga, ya'ni VHS (uydagi video) kassetalaridagi video bilan raqobatlashadigan, havaskor video formatini qo'llab-quvvatlaydigan, shuningdek, televizion tasvirlarni 1-3 Mbit/s tezlik bilan uzatadigan, nisbatan past tezlikdagi aloqa kanallari bo'ylab ma'lumotlarni uzatish uchun o'ylab topilgan. Standart 3 qismdan: video, ovoz, tizimlardan iborat.

MPEG-2 standarti MPEG-1ning ancha yaxshilangan va takomillashtirilishi yanada murakkablashgan, tuzilmasida raqamli oqimning I, P va B kadrlaridan foydalaniladigan ko'rinishidir. MPEG-2 standarti raqamli yo'ldosh, kabel va yer usti televideniyesida faol qo'llaniladi.

MPEG-2ning tarkibiy 10 qismidan 3 ta asosiylarini ajratib olish mumkin: 13818-1 - tizimli, 13818-2 - Video, 13818-3 - ovozli.

Tizimli qism- standartning ovoz, video va boshqa axborotlarni multipleksirli (umumlashtirilgan) kodlash formatini ifodalaydi, shuningdek, bir yoki bir necha ma'lumotlar oqimini saqlash yoki uzatishga yaroqli bitta yoki bir necha oqimlarga birlashtirish masalalarini xal etadi.

Tizimli qism- beshta asosiy vazifalarni bajaradi:

Tiklanish vaqtida bir necha siqilgan oqimlar sinxronizatsiyasini ta'minlash, Bir necha siqilgan oqimlarni umumiy oqimga birlashtirish, Tiklanish boshlanishi uchun initsializatsiyalash (boshlang'ich ko'rsatgichlarni o'rnatish), Buferga xizmat ko'rsatish, Vaqt shkalasini(tizim vaqtini) aniqlash.

MPEG-2 teleeshittirishlar ma'lumotlarini 3 dan 15 Mbit/s tezlikda uzatish uchun yaratilgan, ammo professional apparaturada oqim tezligi 50 Mbit/s gacha bo'lishi talab etiladi.

MPEG-3 yuqori aniqlikdagi televideniye uchun yaratilgan (High-Defenition Television, HDTV) va oqim tezligi 20-40 Mbit/s, ammo keyinchalik bu MPEG-2 standarti ichiga qo'shilgan va hozirda alohida tilga olinmaydi.

MPEG-4 kichik polosali Internet kanalining oqim tezligi 64 Kbit/sekundgacha bo'lgan multimediya axborotlarini uzatishga mo'ljallangan va televizion format hisoblanmagan edi.

Soʻngra standart teleeshittirish signallarini va DVD video filmlarni siqishi uchun 10ta ilova bilan bilan toʻldirildi. Bu standart oqim tezligi 2,5 Mbit/s boʻlgan yuqori sifatli raqamli tasvir signallarini uzatishda va MPEG-2 bilan birga raqamli televideniya keng qoʻllaniladi.

Texnik tomondan MPEG-4ning xarakterlashda shuni taʼkidlash joizki, bu standart MPEG-1 va MPEG-2da qoʻllaniladigan tasvir piksellarini siqish va kodlash usullarining butun bir majmuasidan iborat. MPEG-4 standartida videoni siqishdagi yangilik tasvirni kvadrat bloklarga boʻlish emas balki uni erkin shakldagi obʼektlar bilan boʻlish amaliyotiga oʻtilganligi hisoblanadi. Misol uchun kadrda harakatlanayotgan inson, harakatlanmaydigan obʼekt - orqa planga nisbatan, bitta yaxlit koʻchib oʻtuvchi alohida obʼekt sifatida qabul qilinadi va ishlov beriladi.

Bu xilma xil multimedia obʼektlari: audio, video, tekst, sintezlangan obʼektlar oʻrtasidagi oʻzaro umumlashgan bogʻlanishni ifoda etadi deyish mumkin.

MPEG-7 format “Tarkibini ifodalovchi multimedia interfeysi” (Multimedia Content Description Interface) deb nomlanadi va audio - vizual maʼlumotlarni multimedia maydonidagi asosiy texnologiyalarni standartlashtirishga bagʻishlangan. Audiovizual maʼlumotlar MPEG-7 standartida: statik tasvirni, grafikani, 3D modelni, ovozni, video va kompozit axborotni oʻz ichiga olib, multimedia maydonida qanday oʻzaro bir biri bilan bogʻliq boʻlishi mumkinligini ifodalaydi. Maʼlum bir xolatlarda maʼlumotlarga inson yuzining ifodasi va belgilari (koʻz qorachigʻi, barmoq izlari va h.k.) kiritilishi mumkin.

Hozirgi paytda MPEG-7 standart yanada takomillashtirilib, yaratilish arafasida.

MPEG-21 standart ham multimedia standarti boʻlib, oʻzaro maʼlumotlar almashishda, sotishda, maʼlumotlardan foydalanishga ruxsat etishda va boshqa raqamli obʼektlarni manipulyatsiyalarini taʼminlash texnologiyalarida qoʻllaniladi.

Bunda bajarilayotgan operatsiyalarning tiniqligi va maksimal samaradorligi taʼminlanishi koʻzda tutiladi.

Standart multimedia ochiq bozorida distribyuterlar va servis provayderlarga moʻljallangan. Hozirgi paytda standart MPEG-21 ham yaratilish arafasida. MPEG standarti asosiy xarakteristikalarini solishtirish 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

MPEG standarti xarakteristikalarini solishtirish

Standart	MPEG-1 ISO/IEC 11172	MPEG-2 ISO/IEC 13818	MPEG-4 ISO/IEC 14496	MPEG-7 ISO/IEC 15938	MPEG-21 ISO/IEC 21000
maqsadi	audio va videoni kodlash	audio va videoni kodlash	Past tezlikda audio va video kodlash	Mudtimedia kontentini ifodalash interfeysi	Multimedia vositalariga ochiq kirish strukturasi
chiqish oqimi tezligi	1...5 Mbit/s	4...80 Mbit/s	0,064...4 Mbit/s	Maʼlumotlar xali yoʻq	Maʼlumotlar xali yoʻq
ishlab chiqilgan sanasi	1992 g.	1994 g.	1998 g.	2001 g.	2001 g.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ БЕСПРОВОДНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ УДАЛЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АТМОСФЕРНЫХ ПРОВОДЯЩИХ КАНАЛОВ

Ю.М. Мамасадииков (Ферганский политехнический институт)

З.Ю. Мамасадиикова (Андижанский машиностроительный институт)

В настоящее время технологии беспроводной передачи электрической энергии на основе индукции широко доступны на рынке. На потребительский рынок выходят технологии беспроводной передачи электрической энергии на основе резонанса. Подходящие для беспроводной передачи электрической энергии частоты, позволяющие обеспечивать требуемый уровень мощности передачи и КПД, приемлемые физические размеры катушки/антенны, в основном определены. Однако в настоящее время тщательно исследуется возможность сосуществования беспроводной передачи электрической энергии с действующими радиосистемами, и определяются вопросы, которые следует оперативно решить. В ряде стран и международных организаций, занимающихся вопросами радиосвязи, обсуждаются регламенты радиосвязи, которые необходимы для внедрения технологий беспроводной передачи электрической энергии [1].

По этому разработка устройств для беспроводного электропитания удаленных телекоммуникационных систем на основе атмосферных проводящих каналов является актуальной задачей.

Принцип действия устройства основан на оптическом соединении высоковольтного источника Тесла с потребителем электрической энергии путем направления лазерного луча на потребитель электрической энергии и фотоионизации атмосферы на пути распространения лазерного луча. После образования в лазерном луче токопроводящего канала - резонансной передаче по нему электрической энергии напряжением десятки киловольт с использованием резонансного трансформатора Тесла.

На рис.1. приведена блок-схема устройств для беспроводного электропитания удаленных телекоммуникационных систем на основе атмосферных проводящих каналов.

Устройство для беспроводного электропитания удаленных телекоммуникационных систем на основе атмосферных проводящих каналов работает следующим образом :

При включении передающего модуля 1 преобразователь частоты 2 преобразует входное напряжение 220 В с частотой $f_1=50$ Гц в напряжение частотой $f_2=50$ кГц.

Далее напряжение повышенной частоты $f_2=50$ кГц с преобразователя 2 подается на низковольтную первичную обмотку трансформатора Тесла 3. В условиях резонанса в высоковольтной вторичной обмотке трансформатора Тесла 3 возникают высокочастотные колебания с напряжением до $7 \cdot 10^6$ В [2], которое подается на передающий электрод 5 (металлическое зеркало). Одновременно ионизирующее излучение лазера 4 проходит между электродами 5 и 7. Излучение лазера согласно с [2] ионизирует воздух и создает воздушный токопроводящий канал.

При передаче электрической энергии от передающего модуля 1 к приемному модулю 8 приводит к возникновению электрического разряда между электродами 5 и 7 и дополнительной ионизации линии 6 передачи электрической энергии. За счет увеличения плотности плазмы переменный ток в канале 6 (при малых дальностях передачи электрической энергии) может возрасти до сотен тысяч ампер с образованием электрической дуги между электродами 5 и 7.

При этом по поддерживаемому в токопроводящем состоянии воздушному каналу 6 происходит процесс передачи электрической энергии от передающего модуля 1 к приемному модулю 8.

Переменный ток через канал 6 поступает на приемной электрод 7, и передается на первичную обмотку второго трансформатора Тесла 9. С выхода последнего пониженный по напряжению переменный ток выпрямляется на выпрямителе 10 и передается к удаленным телекоммуникационным системам.

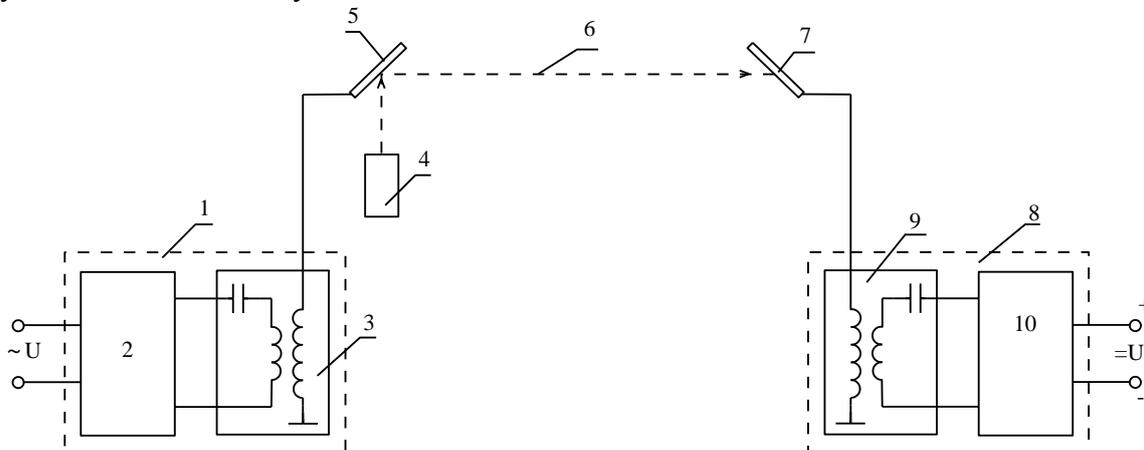


Рис.1. Блок схема устройств для беспроводного электропитания удаленных телекоммуникационных систем на основе атмосферных проводящих каналов

Электрическая мощность, передаваемая по проводящему каналу 6, зависит от мощности источника электрической энергии (передающего модуля 1), от энергии перезарядки емкости канала 6 и приемного контура LC приемного модуля 8 и от частоты циклов их перезарядки.

ВЫБОР ПРИЕМНИКОВ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ВОСП

Б.А.Алимжонов (ТУИТ, магистрант)

И.А.Мирзаева (ТУИТ, магистрант)

Приведенный спектр реакции на выходе приемника определяется частотным спектром сигнала на входе и частотной характеристикой приемника излучения. В качестве приемника оптического излучения выбираются фотодиоды, поскольку они хоть и обладают меньшей чувствительностью по сравнению с фототранзисторами, но обладают более высоким быстродействием. Из номенклатуры выпускаемых отечественных фотодиодов выбираем серию ФД-252.

Зависимость, определяющая изменение функционального параметра приемника при изменении внешнего воздействия на него, называется характеристикой приемника оптического излучения.

- спектральная характеристика. Из-за избирательности поглощения энергии излучения большинства приемников, их чувствительность к монохроматическому излучению меняется с изменением длины волны падающего потока. Эту чувствительность

принято называть спектральной, а зависимость ее от длины волны называют спектральной характеристикой приемника.

-чувствительность по напряжению или потоку – параметры, характеризующие чувствительность приемника в применении к реальной схеме его включения.

- характеристики выражают зависимость тока или напряжения в цепи приемника интегральной или вольтовой чувствительности приемника от величины потока, падающего на его чувствительную площадку. Конечное время протекания процессов преобразования потока оптического излучения приемниками вызывает необходимость учета их энергетических свойств. Считая приемник линейной системой, его инерционные свойства можно характеризовать импульсной чувствительностью или частотной характеристикой и постоянной времени.

- импульсная чувствительность $S_u(t)$ - это отношение импульсной реакции приемника $U(t)$ к величине энергии излучения W входного импульса:

$$S_u(t) = U(t) / W \quad (1)$$

- частотная характеристика приемника.

При воздействии на приемник импульса мощностью $\Phi(t)$, величина энергии в нем определяется следующим образом:

$$W = \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(t) dt \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1) получим:

$$S_u(t) = \frac{u(t)}{\int_{-\infty}^{\infty} \Phi(t) dt} \quad (3)$$

Если вся энергия поступает на приемник мгновенно, то может быть введена функция $\delta(t)$ -функция, связывающая мощность с энергией: $\Phi(t) = W \cdot \delta(t)$.

тогда

$$S_u(t) = U(t)W \quad (4)$$

При импульсном поступлении потока излучения на приемник, его реакцию найдем с помощью интеграла свертки:

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau)\Phi(t-\tau)d\tau \quad (5)$$

где τ - период импульса.

При этом будем иметь в виду, что $S_u(\tau) = 0$, когда $t \leq 0$.

Рассмотрим случай, когда падающий поток изменяется по синусоидальному закону.

Его можно представить в виде комплексной функции:

$$\Phi(t-\tau) = \Phi_0 e^{2\pi f_1(t-\tau)} \quad (6)$$

где f_1 - частота модуляции потока.

Подставим (5) в (6):

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau)\Phi_0 e^{2\pi f_1(t-\tau)} d\tau = \Phi_0 e^{2\pi f_1 t} \int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau)\Phi e^{-j2\pi f_1 \tau} d\tau \quad (7)$$

обозначим

$$\int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau)\Phi_0 e^{-j2\pi f_1 \tau} d\tau = \tilde{S}(if_1) \quad (8)$$

Тогда

$$u(t) = \Phi_0 e^{-j2\pi f_1 t} \tilde{S}(if_1) \quad (9)$$

Выражение (9) показывает, что при синусоидальном изменении потока излучения сигнал на выходе приемника также изменяется по синусоидальному закону, но, благодаря множителю $\tilde{S}(if_1)$, это изменение для данной частоты будет иметь соответствующую амплитуду и другую фазу.

Согласно (9) имеем:

$$\tilde{S}(if_1) = \frac{u(t)}{\Phi_0 e^{-j2\pi f_1 t}} \quad (10)$$

т.е. $\tilde{S}(if_1)$ является интегральной чувствительностью приемника на данной частоте f_1 модуляции потока. Зависимость интегральной чувствительности S от частоты f представляет собой частотную характеристику приемника.

-спектр реакции приемника.

На основании частотной характеристики, с помощью преобразования Фурье можно получить зависимость импульсной чувствительности:

$$S_u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{S}(if) e^{2\pi ift} df \quad (11)$$

Пользуясь преобразованием Фурье, величину импульса потока можно получить в виде:

$$\Phi(t - \tau) = \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{\Phi}(jf) e^{2\pi jf(t-\tau)} df \quad (12)$$

Поскольку реакция приемника как функция времени $u(t)$ связана с реакцией приемника в функции частоты $\tilde{u}(if)$ преобразованием Фурье:

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{u}(if) e^{2\pi ift} df \quad (13)$$

$$\tilde{u}(jt) = \tilde{\Phi}(jt) \cdot \tilde{S}(jt) \quad (14)$$

Таким образом, спектр реакции на выходе приемника определяется частотным спектром сигнала на входе и частотной характеристикой приемника излучения.

Чувствительность и обнаружительная способность приемника выбираются в зависимости от минимального значения принимаемого потока излучения, падающего на площадку.

Приемный элемент должен обеспечить преобразование инфракрасного излучения в электрический сигнал. Необходимо учесть, что приемник должен работать в том же диапазоне длин волн, что и излучатель и обладать чувствительностью, достаточной для регистрации излучения. Также чувствительная площадка фотоприемника должна обеспечивать захват потока излучения, т.е. иметь достаточную площадь кристалла.

В качестве приемника оптического излучения выбираются фотодиоды, поскольку они хоть и обладают меньшей чувствительностью по сравнению с фототранзисторами (что несущественно благодаря применению в качестве источника излучения лазерного светодиода), но обладают более высоким быстродействием. Из номенклатуры выпускаемых отечественных фотодиодов выбираем серию ФД-252.

УСТРОЙСТВА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКИ

Б.З.Абдухалилов (ТАТУ, ассистент каф. АПОСУТ)

Интегральные оптические устройства мультиплексирования и демultipлексирования – это оптический эквивалент интегральных схем в электронике. Оптические волноводы в несколько слоев помещаются на подложку из кремния или ниобата лития. В таком небольшом блоке содержится множество оптических компонентов, взаимосвязанных друг с другом. При использовании современного полностью автоматизированного оборудования возможно массовое производство таких блоков.

Интегральная оптика – относительно новая технология. Для того чтобы полностью использовать ее потенциал, требуются дальнейшие научные исследования и конструкторские разработки. В настоящее время интегральная оптика используется при производстве оптических разветвителей, коммутаторов, модуляторов, эрбиевых и легированных различными редкоземельными элементами волноводных усилителей, брэгговских решеток и других компонентов систем DWDM.

Интегральная оптика успешно применяется для создания решеток на основе массива планарных волноводов (более 100) различной длины между двумя планарными линзами смесителями AWG (Arrayed Waveguide Gratings), рис. 1.

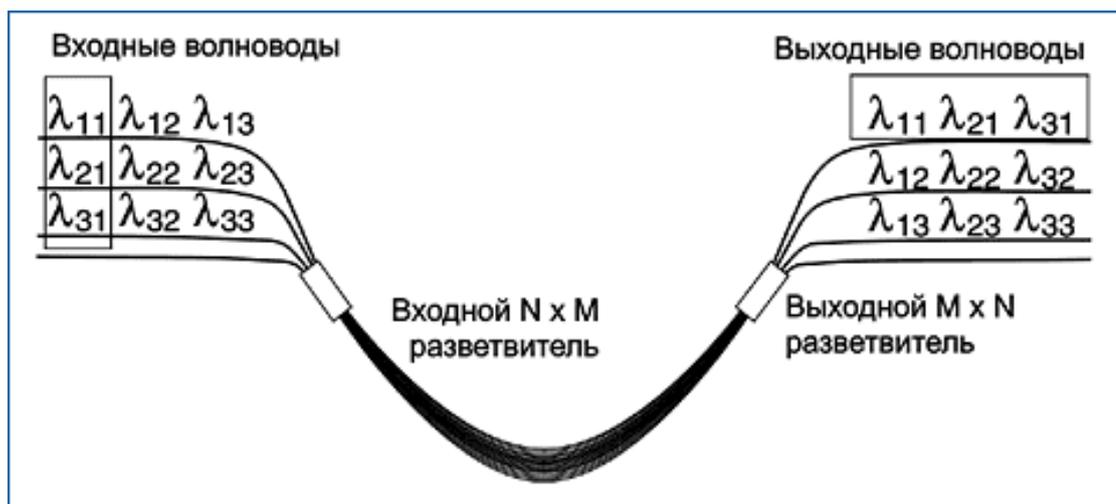


Рис.1. Решетка на основе массива волноводов AWG – принцип работы

Входной сигнал, который содержит излучение разных длин волн, попадает во входной разветвитель. Там он расщепляется на N оптических лучей, каждый из которых попадает в отдельный волноводный канал. Все N волноводных каналов, образующих волноводную матрицу, имеют разную длину и вносят в сигнал разные фазовые сдвиги, зависящие от длины волны. После этого световые пучки из отдельных волноводных каналов вновь объединяются в выходном разветвителе и интерферируют таким образом, что излучение разных длин волн попадает в разные выходные волноводы.

Решетки на основе массива волноводов AWG используются для того, чтобы перераспределять сигналы различных длин волн (каналы) между двумя наборами волокон (рис.1) или выделить (демultipлексировать) отдельные каналы составного сигнала в отдельные волокна. Эта технология сейчас становится основной для производителей мультиплексоров и демultipлексоров систем DWDM. Благодаря легко масштабируемой структуре, она может широко применяться в системах с сотнями каналов.

Решетки AWG еще также называют “драконовыми маршрутизаторами” (Dragon Routers), фазовыми матрицами или фазарами.

Если на вход поступает составной сигнал, который содержит большое количество каналов на разных частотах (с одинаковыми расстояниями между ними), на выходе в каждом волокне будет по половине каналов с расстоянием между частотами в два раза больше. Используя последовательно несколько разветвителей, можно вывести каждый канал в отдельное волокно.

Массивы таких устройств, отдельные секции которых иногда заменены брэгговскими решетками, используются для выделения каналов определенной частоты из многоканальных систем WDM и DWDM или для добавления каналов в каком-либо узле оптической сети. Поскольку они являются полностью пассивными устройствами и имеют низкие потери, допустимо применение достаточно больших наборов таких устройств.

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Б.З.Абдухалилов (ТАТУ, ассистент каф. АПОСУТ)

И.А.Мирзаева (ТУИТ, магистрант)

Тонкопленочный фильтр состоит из нескольких слоев прозрачного диэлектрического материала с различными показателями преломления, нанесенных последовательно друг за другом на оптическую подложку. На каждой границе раздела между слоями из-за различия их показателей преломления часть падающего светового пучка отражается обратно. Этот отраженный свет усиливает или подавляет падающий (отраженная волна интерферирует с падающей) в зависимости от длины волны. Надлежащим образом подобрав показатель преломления и толщину каждого слоя, можно получить фильтр, который будет пропускать любой заданный диапазон длин волн и отражать все остальные.

Методы выбора параметров и техника нанесения диэлектрических слоев хорошо известны в оптической промышленности десятки лет. Выбор диэлектрических материалов ограничен, так как многие материалы с хорошими оптическими свойствами имеют физические качества, далекие от требуемых. В общем случае, чем жестче требования к фильтру, тем большее число слоев необходимо нанести на подложку. Несмотря на имеющиеся сложности, эта технология позволяет, незначительно изменяя процесс производства, создавать недорогие фильтры с различными специальными спектральными свойствами.

В мультиплексорах и демультиплексорах используются обычно одноступенчатые тонкопленочные фильтры, каждый из которых выделяет из составного сигнала (или добавляет в него) один канал. Фильтры расположены под наклоном к оптической оси, чтобы отраженный свет не попадал обратно в систему. Наклонное расположение фильтров изменяет эффективную толщину слоев и меняет таким образом полосу пропускания, что необходимо учитывать при проектировании фильтров. Для обработки моговолновых сигналов используют многоступенчатые системы фильтров, в которых свет, отраженный от каждого фильтра, попадает на вход следующего фильтра, что придает исключительную важность вопросу их выравнивания (рис. 1).

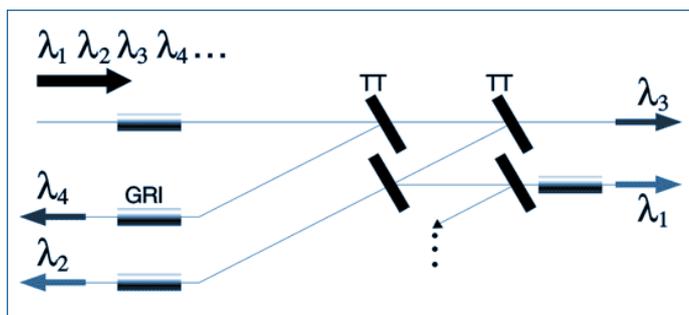


Рис. 1. Многоступенчатая система тонкопленочных фильтров для демультиплексирования составного сигнала

Тонкопленочные фильтры имеют достаточно узкую полосу пропускания и используются в системах WDM с 16-ю или 32-мя каналами. В современных системах с более плотным расположением каналов используют другие технологии.

Волоконная брэгговская решетка – это, по сути, оптический интерферометр, встроенный в волокно. Волокно, легированное некоторыми веществами (обычно германием), может изменять свой показатель преломления под воздействием ультрафиолетового света. Если облучить такое волокно ультрафиолетовым излучением с определенной пространственной периодической структурой, то волокно превращается в своего рода дифракционную решетку. Другими словами, это волокно будет практически полностью отражать свет определенного, наперед заданного диапазона длин волн, и пропускать свет всех остальных длин волн.

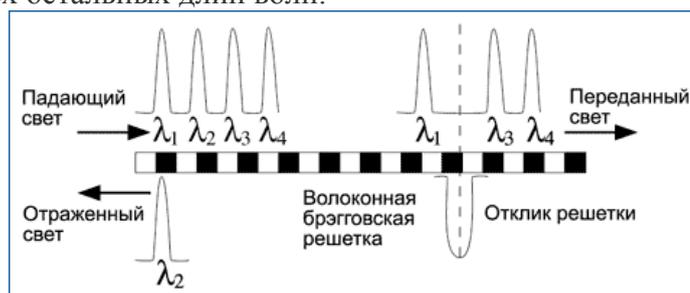


Рис.2. Волоконная брэгговская решетка выделяет из составного сигнала канал определенной длины волны

Если структура не вполне периодическая, и период модуляции ее показателя преломления изменяется монотонно (происходит чирпирование), то получается дифракционная решетка с линейно изменяющимся периодом. Такие решетки используются для компенсации хроматической дисперсии в волоконной линии связи или для коррекции чирпированного сигнала лазерного источника.

Центральная длина волны фильтра на основе регулярной волоконной брэгговской решетки определяется ее периодом, полоса пропускания обратно пропорциональна ее длине. Оба этих параметра зависят от температуры, поэтому такие фильтры должны быть помещены в термостат или другое устройство, контролирующее температуру.

В устройствах мультиплексирования и демультиплексирования дифракционные решетки располагаются на пути света таким образом, чтобы сигнал нужной длины волны мог быть выделен из составного сигнала или добавлен в него. Хотя устройства на основе дифракционных решеток дороги и сложны в производстве, вносимые ими потери практически не зависят от числа каналов, что делает эту технологию одной из наиболее привлекательных для использования в системах с большим числом каналов. Однако при этом требуется тщательно контролировать поляризацию падающего оптического излучения.

СИСТЕМЫ УСЛОВНОГО ДОСТУПА ДЛЯ СЕТЕЙ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ

*Т.Г.Рахимов. (ТУИТ, профессор)
З.А.Ўлмасхўжаев (ТУИТ, бакалавр)*

Цифровая технология позволила значительно расширить число и номенклатуру услуг, предоставляемых системами ТВ вещания. Часть новых услуг являются платными, или предназначенными для небольших специфических групп пользователей. Таким образом, возникает задача ограничения доступа широкой аудитории пользователей к службам, программам вещания, дополнительной информации и другим данным, входящим в состав мультимедиа, но распространяемым по подписке.

В системах цифрового ТВ вещания, в отличие от аналоговых систем, становится возможным применить эффективные, стойкие к взлому алгоритмы защиты информации. Системы с ограниченным доступом (СОД) отличаются от обычных систем использованием операций скремблирования и шифрования, предотвращающих несанкционированный прием.

В настоящее время на рынке цифрового вещания представлено достаточно большое число систем условного доступа (Conditional access systems). Среди них наибольшую популярность приобрели: VIACCESS, IRDETO, CONAX, MEDIAGUARD, NAGRAVISION. Для большинства конечных пользователей цифровых телекоммуникационных систем CAS воплощаются или в виде смарт-карт, или в виде CAM-модулей, которые вставляются в соответствующий разъем интегрированного приемника - декодера (STB) и позволяют пользователю получать доступ к различным информационным сервисам: телеканалам, радиоканалам, Интернет-ресурсам, телеконференциям, "видео по требованию" (VoD) и другим. Однако реально карточки и модули представляют собой только надводную часть "айсберга" под названием "Система условного доступа".

Многие из современных CAS берут свое начало еще в аналоговых спутниковых системах, в которых они выполняли исключительно роль защиты платных телеканалов от несанкционированного просмотра. В этих системах использовалась достаточно примитивная техника перемешивания строк передаваемого изображения по определенному алгоритму. Данный метод получил название "скремблирование", этот термин используется и в настоящее время. Предполагалось, что только легальные приемники могут восстановить исходное изображение с помощью специального оборудования или программного обеспечения. Однако ошибки и недостатки в используемых алгоритмах, развитие средств вычислительной техники и повышенный интерес множества людей к нелегальному просмотру платных телеканалов привели к взлому большинства этих систем. Дальнейшее развитие CAS связано с использованием комбинации методов скремблирования и алгоритмов шифрования, что позволило несколько увеличить степень защиты телеканалов. Примером такой CAS может служить система Videocrypt, интересной особенностью которой является применение генератора псевдослучайных чисел для получения точек инвертации линий изображения. Стартовое значение генератора передается в интервале гашения луча (VBI), который используется в аналоговом телевидении для передачи такой информации, как телетекст.

Перевод спутникового и эфирного вещания в цифровые форматы, в частности, появление и развитие стандарта DVB, открыло перед производителями систем условного доступа новые возможности и горизонты развития. Однако также существенно расширился и спектр задач, которые должны решаться системами условного доступа. Наряду с такими традиционными требованиями, как надежность, масштабируемость и

низкая стоимость, стали актуальными такие понятия, как универсальность и контекстнезависимость, то есть возможность применения CAS для защиты широкоэмительных каналов с различными типами трафика. В связи с появлением услуг для индивидуальных абонентов, например, "видео по требованию", Интернет, телеконференции, огромное значение стали приобретать методы адресации и аутентификации конечных абонентов. Развитие средств вычислительной техники обусловило также качественные изменения криптографических методов защиты широкоэмительного канала. В общем случае, современная система условного доступа представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, формирующих несколько взаимосвязанных между собой подсистем.

К наиболее важным и присутствующим практически в каждой CAS можно отнести следующие компоненты:

- подсистема обслуживания абонентов и управления подпиской (SAS);
- подсистема генерации и управления ключами (KMS);
- подсистема скремблирования и шифрования транспортного потока (ESS);
- подсистема безопасности аппаратно-программного обеспечения декодера (SRS).

Передача видеоинформации становится все более актуальной для различных сфер жизнедеятельности – телевидения, научных исследований, медицины, современных технологий дистанционного обучения и др. Системы условного доступа становятся все более универсальными, не зависящими от аппаратной платформы. Стандартное платное телевидение на основе подписки является основным надежным источником дохода для большинства операторов. Тем не менее, недостаток в сфере средств для эффективного заказа каналов ограничивает потенциальные возможности появления новых услуг «видео по запросу» ставшие возможными в рамках концепции услуг цифрового телевидения. В условиях жесткой борьбы за зрителя конкурирующие коммерческие вещательные системы стремятся выбросить на рынок широчайший спектр услуг, обеспеченный достижениями динамично развивающейся современной технологической базы.

ОСОБЕННОСТИ СЖАТИЯ ВИДЕОДАНЫХ H.264

З.А. Ёлмасхўжаев (ТУИТ, бакалавр)

Стремительный рост потока видеоинформации определяет появление и развитие новых мультимедийных и коммуникационных приложений. Однако требуемый рост разрешения, глубины квантования цвета, числа кадров в секунду. Потребовалось несколько лет для усовершенствования аппаратных средств до такого уровня, чтобы перейти в соответствие с вычислительными средствами стандарта H.264.

Стандарт H.264 включает множество усовершенствований по сравнению с MPEG2, что позволяет в итоге получить двукратный выигрыш по битрейту при одинаковом качестве компрессированного изображения.

Для повышения эффективности кодирования в H.264 введена возможность использования для формирования P- и B-кадров не только предыдущие или последующие I-кадры в качестве опорных. В H.264 имеется возможность использовать для P-кадров предыдущие P-кадры, а для B-кадров — предыдущие или последующие P-кадры (рис.1). При этом, при формировании B-кадра, в случае компенсации движения, итоговый вектор вычисляется как среднее из векторов, полученных при компенсации движения относительно предыдущего и последующего кадров. Такой алгоритм приводит к существенному снижению битрейта компрессированного изображения.

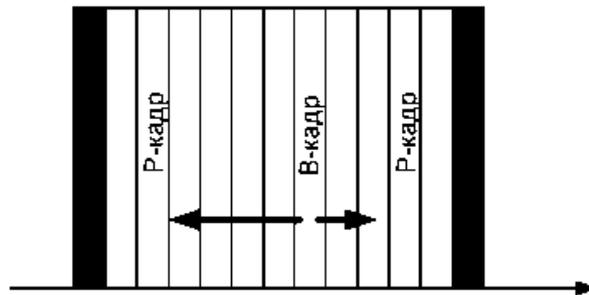


Рис. 1. Использование Р-кадров к качестве опорных

Также в H.264 при компенсации движения, помимо блоков 16x16 точек (как в MPEG2) возможно использование блоков с размерами, кратными 4 точкам (8x4, например). Такие более мелкие блоки позволяют наиболее точно произвести компенсацию движения, точнее отделять области с движением от неподвижных областей изображения. Также используется некоторые иные усовершенствования. Например, уменьшение размерности вектора движения, что позволяет точнее позиционировать движущийся блок. Внедрение стандарта H.264/AVC позволило начать новый этап в развитии Интернет-телевидения, мобильного телевидения и сделало широкодоступным телевидение высокой четкости HDTV.

ВЛИЯНИЕ МАСШТАБИРОВАНИЯ НА СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ И КАЧЕСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Х. Х. Носиров (ТУИТ, старший научный сотрудник-соискатель)

На сегодняшний день из существующих кодеков наиболее большее распространение получили кодеки на основе модифицированного дискретно косинусного преобразования (МДКП) и кодеки на основе вейвлет преобразования. Последние дают лучшее качество восстановленных изображений при больших коэффициентах сжатия сравнительно первых. Одним из таких кодеков является Дирак.

Существует несколько типов вейвлет функции, которые в зависимости от сюжета кадра дают разные показатели качества и коэффициента сжатия. Коэффициент сжатия зависит от размеров кадра, и уменьшение исходного размера (масштабирование) кадра увеличит коэффициент сжатия.

Для исследования, используя библиотеки Dirac, было создано программное обеспечение для работы в интерфейсе. В нем есть возможность выбирать несколько вариантов вейвлет функций, как Deslauriers-Debuc(9,7), LeGall(5,3), Deslauriers-Debuc(13,7), Haar, Daubechies и другие. Предполагалось, что применив, метод масштабирования (двух кратное уменьшение размеров по вертикали и по горизонтали) перед сжатием кодека Дирак коэффициент сжатия увеличится в 4 раза. Для исследования влияния масштабирования на степень сжатия было выбрана, кодировка

YUV444, выбрали первые четыре из вышеперечисленных вейвлет функций, три разные факторы качества 10, 7, 3 из 10.

Коэффициент выигрыша от применения масштабирования относительно сжатия без масштабирования в общем случае больше получается при применении масштабирования с вейвлетом Haar. Deslaurers-Dubuc(13,7) и Legal (5,3) выдают одинаковые результаты чуть меньше предыдущего, не значительно меньше их показатели Deslaurers-Dubuc(9,7).

Исследование показало, что при сжатии изображений с множеством однородных фрагментов дают большие коэффициенты сжатия и выигрыш от применения масштабирования не высок и составляет порядка 2 раз. Но в других случаях коэффициент сжатия при применении масштабирования увеличивается до 3,6 раз, в общем, получая 90.

Не смотря на большой выигрыш (минимум 2,1 раза и максимум 3,6 раз), в этом методе есть недостаток восстановления, которое можно устранить с использованием улучшенных методов демасштабирования.

Вейвлет функции дают хорошее качество восстановленных изображений в больших коэффициентах сжатия. Применение масштабирования перед вейвлет преобразований дает в среднем трехкратное увеличение коэффициента сжатия, что дает выигрыш в среднем 90 кратном уменьшении размера исходного изображения.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СМАРТФОНОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ БЫТОВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

А.Г. Анисимова (ТУИТ, студентка)

Развитие технологий способствует тому, что бытовые условия жизни становятся более комфортными. Уже сегодня многими процессами в собственном жилье, на даче либо в офисе можно управлять дистанционно, экономя время и усилия. Подобную возможность предоставляет инновационная система “умный дом”. Предназначена она для автоматизации функционирования бытовых приборов, освещения, обогревателей. Чтобы сделать использование этой практичной системы максимально удобным, разработчики создают приложения для смартфонов.

Для устройств с ОС Android разработано довольно много различных приложений, способных дистанционно управлять различными бытовыми устройствами. Среди наиболее интересных программных продуктов можно выделить «Умный дом» (House Clever), который имеет массу возможностей.

HouseClever «Умный дом» – многофункциональное приложение для полного контроля и управления системами в квартире, офисе и.т.д. с тщательно проработанной системой диспетчеризации и ведением базы данных, безопасной системой передачи данных, возможностью просмотра и построения различных диаграмм, графиков подробной статистики работы “Умного дома”.

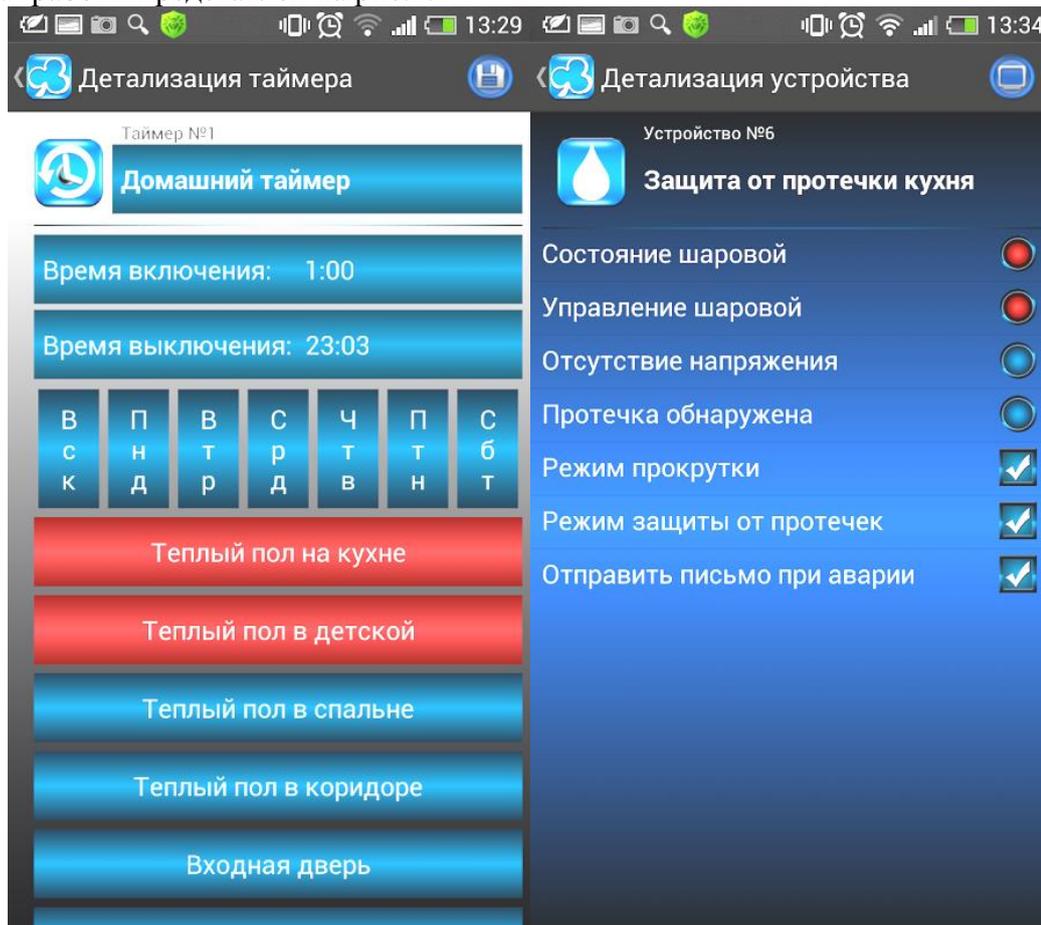
Приложение HouseClever позволяет:

- с точностью до 0,1 градуса C^0 настраивать работу отопительной системы в разных комнатах с возможностью создания температурных карт помещений;
- управлять электроприводными кранами исходя из сигналов датчиков протечки, температурных режимов и таймеров;

- управлять розетками и осветительными элементами, котлами отопления и даже дизельными генераторами;
- записывать все события в доме и возле него, а также осуществляющей сбор показаний с датчиков безопасности и других систем управления;
- производить подробный учет объема потребляемых ресурсов и подсчитывают стоимость расхода, на основе чего можно настраивать более экономные режимы работы оборудования в доме.

Данное программное обеспечение работает на всех версиях Андроид и позволяет индивидуально конфигурировать систему под запросы и пожелания каждого пользователя.

Внешний вид интерфейсов управления приложения HouseClever в различных режимах работы представлен на рис.1.



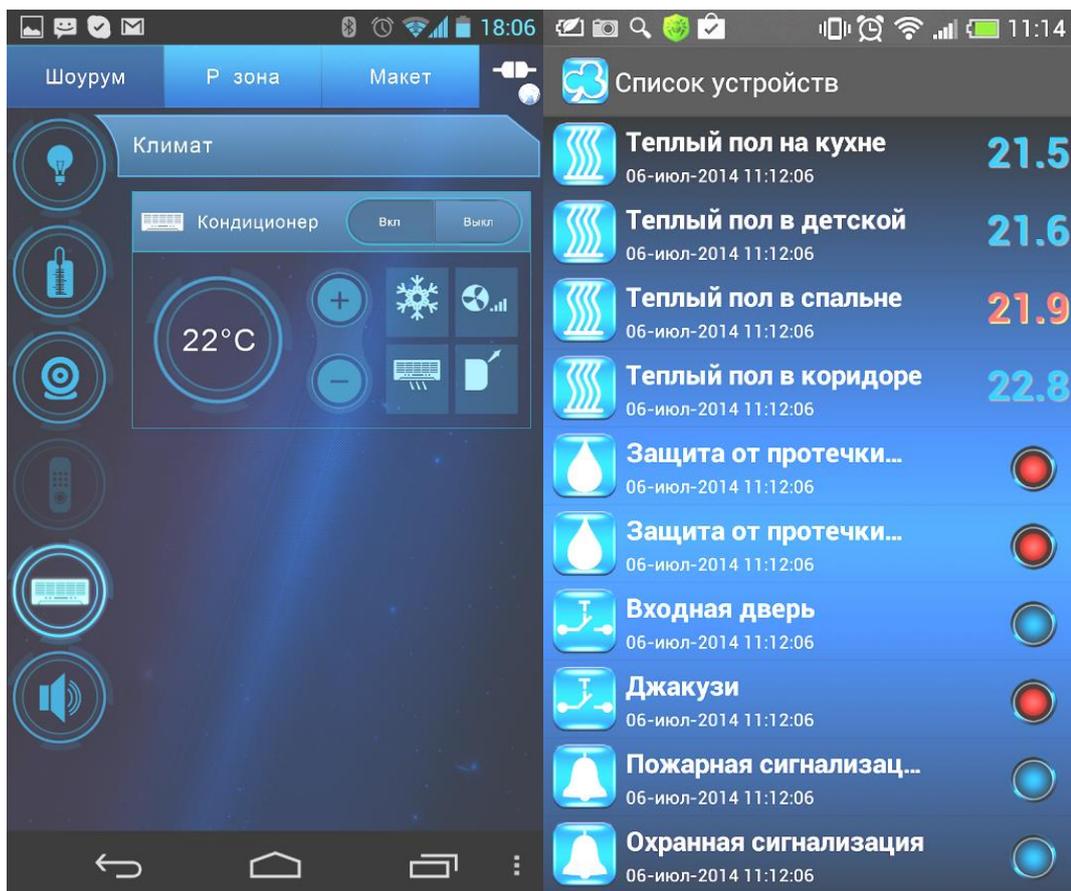


Рис.1. Внешний вид интерфейсов управления приложения HouseClever в различных режимах работы

Также большой практический интерес представляет система Российской компания iRidium mobile, которая успешно предлагает свой проект для управления оборудованием домашней и коммерческой автоматизации под названием iRidium.

Комплекс iRidium состоит из нескольких компонент:

- запускаемого на компьютерах или мобильных устройствах приложения визуализации i2 Control V2.2;
- графического редактора интерфейсов iRidium GUI Editor;
- программы для загрузки проекта на панель управления;
- служебных программ.

Приложение визуализации i2 Control V2.2 поддерживает работу на операционных системах Windows (включая планшеты), Mac OS, iOS и Android. Приложение визуализации на любой платформе может выполнять практически любой созданный проект и управлять любыми устройствами системы автоматизации. Причем, можно в проекте использовать сразу несколько панелей разного формата, с разными интерфейсами и разными решаемыми задачами. А внешний вид интерфейса программы определяется исключительно разработчиком проекта. Таким образом, визуализатор занимается обслуживанием заложенных алгоритмов взаимодействия смартфона с оборудованием автоматизации и визуализацией их работы.

iRidium GUI Editor представляет собой многофункциональную утилиту, которая имеет встроенные средства для работы с графической составляющей проекта, управления используемыми устройствами и программирования команд. Эта утилита обеспечивает реализацию любых визуальных эффектов, то есть на страницах интерфейса можно

использовать фоновые изображения, кнопки разных дизайнов, слайдеры, текст с собственными шрифтами, анимацию и другие элементы. Например, можно сделать страницу с планом дома для контроля и выбора требуемой комнаты или добавить фотографию помещения с меняющимися вид светильниками.

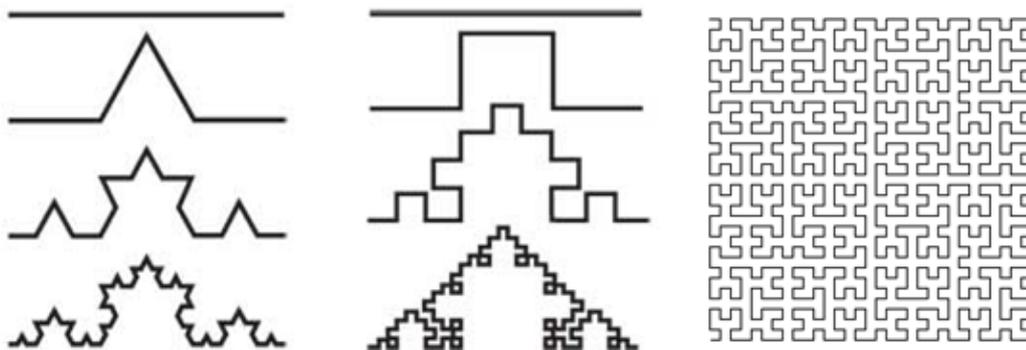
Функциями программы **Загрузка проекта на панель** являются вызов системного меню на панели, загрузка обновления с сервера, смена паролей проекта, изменение параметров системы рендеринга (в том числе и регулировка яркости), звуковой системы и устройств ввода, изменение параметров подключения драйверов к оборудованию (например, IP-адресов), включение удаленной отладки, а также файлов лицензий. Следует отметить, что без загрузки файлов лицензии проект работает только в демонстрационной версии, в которой графическая составляющая проекта работоспособна, но взаимодействие с оборудованием заблокировано.

В материалах доклада приводится более подробная информация о технических характеристиках и особенностях работы наиболее интересных приложений, созданных для управления бытовыми устройствами в «умном» доме.

ФРАКТАЛ АНТЕННА

Арипова У.Х. (ТАТУ, катта ўқитувчи)

Антенналар тараққийети босиб ўтган йўлларида электромагнит майдонни тирик биологик мавжудотлар томонидан қабул қилинишини тадқиқ этиш алоҳида йўналиш ҳисобланади. Сабаби, табиатда мавжуд бўлган биологик объектлар ҳам ўз ҳолича электромагнит тўлқинларни қабул қилувчи антенналар сифатида намоён бўлади. Масалан, куёш нурини қабул қилувчи табиий ўсимликлар дунёси. Қабул қилувчи частота диапазониға кўра ҳар бир ўсимлик эволюцион тарзда конкрет қабул қилувчи антенна шаклиға ва фрактал тавсифға эға [1]. Шу ўринда фрактал иборасиға таъриф берадиган бўлсак, у латин тилидаги “fractus” сўзидан олинган бўлиб, синдирилган, парчаланган деган маъноларни беради. Фракталларни геометрик шаклларни энг кичик ўлчамгача парчалаш орқали ҳосил қилиш мумкин. Шу тариқа, ихтиёрий шаклни чексиз ўзига ўхшаш структурадаги шаклларға бўлиш мумкин. Ва энг қизиқарлиси, уларнинг ҳар бири ўз шаклини ўзгартирмасдан такрорлайди (1-расм).



1- расм

Фрактал структуралар электродинамикаси бўйича дастлабки маълумотлар ўтган асрнинг 80-йилларида Пенсильвания штати университети олимлари бўлган Я.Кима ва Д.Джагардларнинг илмий мақолаларида ўз аксини топган [2]. Частота бўйича кўп полосули бўлган антенналар ҳақидаги дастлабки назарий тадқиқотлар эса Каталоне университети профессори К. Пуентега таалуқли [3].

XX асрнинг 90-йилларига келиб америкалик муҳандис Натан Коэн бу принципни антенналар технологиясига амалий жиҳатдан татбиқ этди. У фрактал геометриянинг принципларига асосланган ҳолда, оддий мис сим бўлагига ўзаро ўхшаш бўлган структуралар шаклини бериб радиоқабулқилгичга улади. Эришилган натижа уни лол қолдирди. Радиоқабулқилгич радиотўлқинларни юқори сифат билан қабул қилди. Шунингдек, олиб борилган тадқиқотлар натижасида фракталлар ёрдамида антеннанинг конструктив ўлчамларини камайтириш ва ишчи частота полосасини ошириш имконияти мавжудлиги маълум бўлди. Шу тариқа фрактал антенналарга асос солинди.

Бугунги кунда дунёнинг кўпгина нуфузли университетларининг илмий лабораторияларида фрактал антенналар устида илмий ҳамда амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Масалан, Грециядаги Патраса университетининг электромагнетизм лабораториясида тўнтарилган L-антеннанинг (ILA) фрактал ўхшашликдаги шаклидан фойдаланиш ғояси тавсия этилди [4]. Унинг натижасида мобиль телефоннинг босма платаси асосида тайёрланган антеннанинг техник параметрлари ўзгармади, лекин ўлчамлари тахминан 2 бараварга кичрайди. Келтирилган математик ҳисоблашлар эса, антенна ҳақиқатдан ҳам кенг диапазонли хусусиятига эга бўлиши учун фрактал шаклга эга бўлиши кераклигини тасдиқлади.

Соҳадаги кейинги ўзгаришлар, мобиль қурилмаларда фрактал антенналарнинг қўлланилишига замин яратди. Антеннанинг қулай, ихчам ва кенг полосулилик хусусиятлари симсиз алоқанинг: Bluetooth, Wi-Fi ва GSM стандартлари учун тенгсиз аҳамият касб этди. Шу тариқа битта мобиль телефоннинг ичига бир нечта хизматларни киритиш имконияти яратилди. Шунингдек, кўпгина микротўлқинли қурилмаларда ҳам фрактал антенналар қўлланила бошланди.

Фрактал антенналарнинг рақамли телевидение диапазонида қўлланилиши ҳам ўз ўрнида катта муваффақиятларга сабаб бўлди. Шу ўринда Тошкент ахборот технологиялари университети “Телерадиоэшиттириш тизимлари” кафедрасининг “Антенна-фидер қурилмалари” лабораториясида ҳам рақамли телевидение диапазони учун мўлжалланган қабул қилувчи фрактал антеннанинг наъмунавий модели яратилганлиги ва тадқиқ этилганлигини алоҳида таъкидлаб ўтиш жоиз (2-расм).



2-расм

Антеннани тадқиқ этиш натижасида куйидаги параметр ва тавсифлар аниқланди:

- частота диапазони – 502...702 МГц;
- ишчи частота полосаси – 200 МГц;
- ўрта частотадаги кучайтириш коэффициенти– 3 дБи;
- кириш қаршилиги – 75 Ом;
- кенглиги – 0,45 м;
- актив полотно баландлиги – 0,50 м;
- оғирлиги – 0,1 кг.

Яратилган антеннанинг рақамли сигналларни кенг частота диапазонида сифатли қабул қилиши, ихчамлиги билан бирга яна бир қулайлик томони, уни хонанинг ихтиёрий яси сиртига жойлаштириш имконияти мавжудлигида.

Ҳозирда фрактал антенналар технологияси борасида кенг қамровли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Яқин келажакда фрактал антенналар ўзини идеал антенна конструкцияси даражасига намоён этади, деган ғоя илгари сурилмоқда. Бостон университетининг профессори ва “Fractal Antennas Systems” компаниясининг бош техник инспектори Натан Коэн фикрича, бир неча йиллардан сўнг фрактал антенналар мобил ва симсиз радиоалоқа қурилмаларнинг ажралмас қисмига айланади.

СЖАТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОСЕТЕЙ

Р.И. Бабаян (ТУИТ, магистрант)

Искусственная нейронная сеть (ИНС) — математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. ИНС представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой процессоров (искусственных нейронов). Такие процессоры обычно довольно просты (особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах). Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие по отдельности простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи.

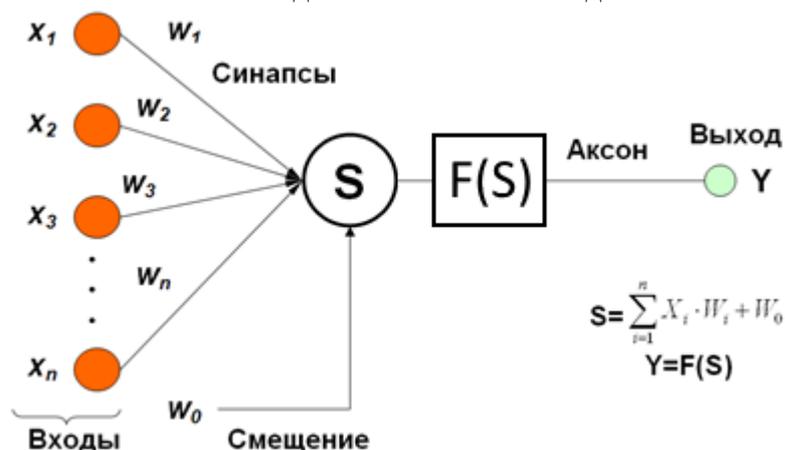


Рис. 1. Схема искусственного нейрона.

Общий вид искусственного нейрона представлен на рис.1. Он состоит из некоторого количества входов X , сигналы с которых суммируются, возможно, со смещением W_0 , и затем пропускаются через активационную функцию $F(S)$, где S – сумма входов. Результат вычисления попадает на выход Y , с которого может быть передан на другие нейроны сети.

Общий круг проблем, решаемых искусственными нейронными сетями: классификация образов, кластеризация и категоризация, аппроксимация функций, предсказание и прогноз, оптимизация, ассоциативная память, управление и многое другое. ИНС являются универсальным математическим аппаратом и в зависимости от парадигмы и структуры могут успешно использоваться почти в любых областях.

Сжатие данных, в частности изображений, относится к задачам кластеризации и категоризации, для решения которых с успехом применяются ИНС, построенные как многослойные перцептроны, т. е. ИНС, в которых есть входной слой (сенсорный), слой ассоциативной обработки и выходной слой (реагирующий). В качестве конкретной реализации обычно применяют следующую количественную структуру ИНС: входной и выходной слой определяются размерностью сжимаемого изображения (шириной или высотой), промежуточные слои расположены симметрично относительно центра ИНС и их размер постепенно уменьшается от края к центру (рис. 2).

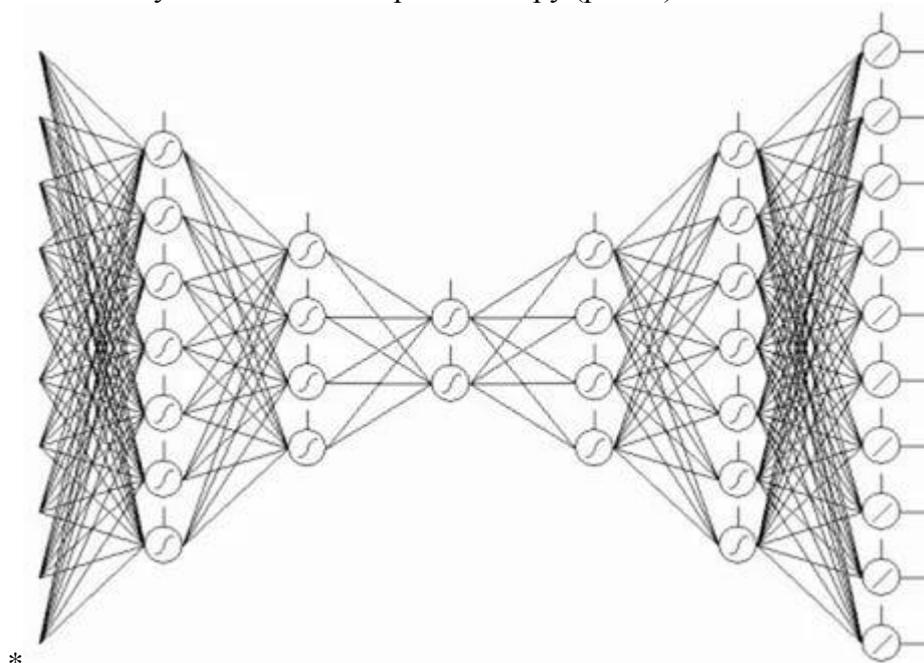


Рис. 2. Схема многослойного перцептрона, применяемого для сжатия и восстановления изображения.

Такая структура обусловлена тем, что слои, расположенные от входа до центра ИНС, работают на сжатие, а вторая часть, от центра до выхода, на восстановление изображения. Коэффициент сжатия можно приблизительно оценить как отношение числа нейронов в центральном слое к числу нейронов на входе.

Далее следует второй этап построения ИНС – ее программирование, который заключается в том, что нейросеть нужно научить правильно реагировать на входящие изображения, ведь сразу после создания она представляет собой чистый лист, в котором выходы сети случайны и никак не зависят от входов. На практике данный процесс реализуется путем указания тех или иных значений весовых коэффициентов для синапсов ИНС, другими словами, для связей между отдельными нейронами сети. Различают два вида обучения: так называемое «с учителем» и «без учителя» – в первом случае требуется

здать состояние входов ИНС, затем происходит прогон данных через нее и результат сравнивается с заранее известным эталоном, на основании чего корректируются весовые коэффициенты синапсов ИНС; во втором - информация о выходах не нужна, коррекция осуществляется на основе анализа результатов последовательных запусков сети для таких входных данных, которые должны дать близкий, желательно одинаковый отклик сети, тестовые задачи в этом случае делятся на группы в соответствии с требуемым результатом.

В настоящее время существует несколько основных методов обучения ИНС:

1. Алгоритмы локальной оптимизации с вычислением частных производных первого порядка:

- градиентный алгоритм (метод наискорейшего спуска),
- методы с одномерной и двумерной оптимизацией целевой функции в направлении антиградиента,
- метод сопряженных градиентов,
- методы, учитывающие направление антиградиента на нескольких шагах алгоритма;

2. Алгоритмы локальной оптимизации с вычислением частных производных первого и второго порядка:

- метод Ньютона,
- методы оптимизации с разреженными матрицами Гессе,
- квазиньютоновские методы,
- метод Гаусса-Ньютона,
- метод Левенберга-Марквардта и др.;

3. Стохастические алгоритмы оптимизации:

- поиск в случайном направлении,
- имитация отжига,
- метод Монте-Карло (численный метод статистических испытаний);

4. Алгоритмы глобальной оптимизации (задачи глобальной оптимизации решаются с помощью перебора значений переменных, от которых зависит целевая функция).

Для симметричных многослойных перцептронов, в частности, применяется метод обратного распространения ошибки. Это итеративный градиентный алгоритм, который используется с целью минимизации ошибки работы многослойного перцептрона и получения желаемого выхода. Основная идея этого метода состоит в распространении сигналов ошибки от выходов сети к её входам, в направлении, обратном прямому распространению сигналов в обычном режиме работы. Для возможности применения данного метода передаточная функция нейронов должна быть дифференцируема. Метод является модификацией классического метода градиентного спуска.

После завершения данных двух этапов подготовка сети к работе завершена и она может применяться в реальной передаче изображений следующим образом: сжимающая часть, кодер, остается на стороне источника, восстанавливающая часть, декодер, устанавливается на приемнике, информация между ними передается по каналам связи.

В материалах доклада приводится более подробная информация об искусственных нейронных сетях и их применении для сжатия и восстановления изображений.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ ГОЛОСОВЫХ ПОТОКОВ В СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ

НИ ЭДУАРД ВЛАДИМИРОВИЧ., (ТУИТ)

С развитием процессов автоматизации и компьютеризации направление информационной безопасности и контроля доступа становится стратегически важным даже в отношении тех предприятий, чья деятельность напрямую не связана с информационными технологиями. Это может относиться как к контролю доступа на некоторую территорию, так и доступа к определенной информации.

Все нарастающий уровень информатизации современного общества, все более актуальным становятся проблемы передачи мультимедийного трафика в беспроводных сенсорных сетях. К таким беспроводным сенсорным сетям относится стандарт ZIGBEE. Область применения сетей для передачи голосовых потоков могут быть дешевые решения для цифровой связи в пределах нескольких помещений, для трансляции голосовых команд внутри мобильной группы исполнителей, для организации переговорных устройств.

Исследования и разработка практической реализации прототипа коммуникационной системы с голосовой передачей, а также измерение реальных рабочих характеристик системы в процесс голосовых потоков в режиме полудуплексной связи показали способность работать в беспроводных сенсорных сетях стандарта ZIGBEE.

Значимость работы определяется необходимостью выполнения процедур идентификации персонала во многих сферах человеческой деятельности.

Биометрические системы контроля доступа в настоящее время являются наиболее перспективными, что подтверждается повсеместным внедрением биометрических электронных паспортов.

Актуальность работы подтверждается также широким распространением беспроводных мобильных телекоммуникационных технологий, на основе которых осуществляется передача данных в разрабатываемой системе.

На рис. 1. представлена структурная схема коммутации в беспроводной системе связи.

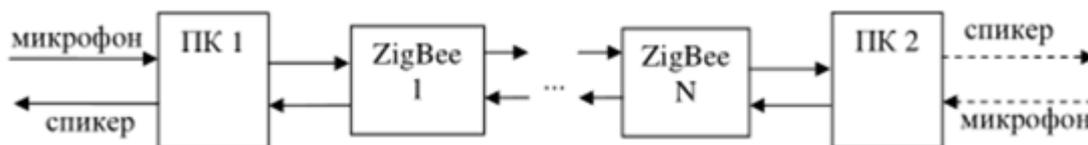


Рис. 1. Структурная схема коммутации в БСС

В качестве источника информации используется микрофон, подключенный к персональному компьютеру (ПК) и через порт USB подключен модуль ZigBee, который принимает сигнал с микрофона, проводит сжатия сигнала и передает через модуль ZigBee - 1 в радиоканал.

ZigBee – 1 также принимает сигнал с радиоканала, то есть с модуля ZigBee – N, декодирует и воспроизводит в реальном времени на устройстве воспроизведения (динамик или наушники).

Переданные по радиозэфиру данные в цифровом виде ретранслируются сетью ZigBee от одного модуля к другому, что организуется виртуальной цепью передачи от источника к приемнику сигнала. На обратном конце образованной линии связи приемный модуль ZigBee передает данные на ПК, который декодирует и воспроизводит.

Протокол обмена данными между ПК и модулем ZigBee эмулирует работу по COM-порту через UART (асинхронный передатчик).

Данные передаются пакетами переменной длины, которые указываются в заголовке пакета.

Структура сети использует иерархический подход для определения функциональных узлов, которых требует по-разному инициализировать работу модулей в зависимости от их функционального назначения.

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТОВОЙ СВЯЗИ В АВИАЦИОННОМ ТРАНСПОРТЕ

А.В. Борисова (ТУИТ, студентка)

В настоящее время сотовая связь получила очень широкое распространение и проникла практически в самые разнообразные сферы человеческой деятельности. Сейчас сотовая связь доступна в магазинах, кинотеатрах, автомобилях, поездах и в некоторых случаях, даже в метро и на авиационном транспорте.

Сотовая связь появилась примерно одновременно с возможностью совершать голосовые вызовы на гражданских пассажирских самолетах. При этом, первоначально она предоставлялась с помощью специальных бортовых беспроводных телефонов. Однако такой сервис не позволял реализовать всех возможностей современной сотовой связи. Например, бортовые телефонные системы не предоставляют доступ в сеть Интернет, который является неотъемлемым атрибутом современной жизни.

В настоящее время полноценное использование сотовой связи в авиационном транспорте тормозит целый ряд законодательных барьеров, проблем с обеспечением безопасности, а также вопрос с экономической эффективностью. Кроме того, передатчики мобильных телефонов могут создавать помехи в работе радиоустройств самолета, к которым относятся радиосвязь с диспетчерской службой, бортовой радар, телеметрические системы и др.. Таким образом, нарушение электромагнитной совместимости устройств может привести к возникновению внештатной ситуации и повлиять на безопасность полета.

Многие специалисты скептически относятся к такой опасности так как все системы самолета надежно защищены от действия внешних радиоустройств, и, кроме того, используются разные частотные диапазоны. Тем не менее статистика показывает, что встречаются инциденты на различных рейсах, причинами которых было названо использование сотовой связи. Поэтому в законах многих государств и политике безопасности авиакомпаний наложен запрет даже на включение сотовых телефонов на борту.

Еще одной важной причиной запрета использования сотовой связи во время полетов служит угроза террористических актов. Часто именно по средствам отправки сигнала на мобильный телефон дистанционно активируются взрывные устройства. Особенно после событий 11 сентября в США это стало еще одной существенной причиной запрета сотовой связи в самолетах.

Однако, несмотря на указанные выше причины, в 2007 году авиакомпания Emirates Airline предоставила возможность своим пассажирам совершать голосовые звонки и отправлять SMS во время полета на крейсерской высоте. Сразу после нее еще несколько международных компаний разрешили пользоваться сотовой связью на борту. Такое решение было основано в первую очередь на том, что нет четких доказательств влияния сотовой связи на бортовые системы, т.к. чтобы окончательно подтвердить или опровергнуть эту гипотезу необходимы долговременные комплексные исследования, которые пока еще никто не проводил.

Рассмотрим принципы функционирования сотовой связи на борту самолета. Для обеспечения радио покрытия в салоне самолета обычно применяются так называемые пико (фемто) базовые станции (БС). В земных условиях они широко применяются для улучшения покрытия в торговых помещениях и офисах. В некоторых реализациях пико БС представляет собой антенну и приемопередатчик, объединенные в небольшом корпусе, который весит около 1 кг и легко монтируется на стене в салоне. Так фемтосота GSM, надежно "замыкает" на себя все включенные сотовые телефоны пассажиров и за счет близости к ним позволяет телефонам и передатчику базовой станции общаться между собой на небольшом уровне мощности. Это снижает риски помех навигационному оборудованию. Фемтосота подключается к какой-либо наземной сети связи по спутниковому каналу. Включать "бортовой сайт" планируется по достижению высоты 3 км (чтобы исключить возможные взаимные помехи от большого числа бортов в районе аэродромов).

Однако, использование спутникового канала связи является одной из самых главных проблем, т.к. спутниковая связь – это достаточно дорогой вид связи. Проблема усугубляется тем, что в самолете не все время находятся абоненты, а канал обычно арендуется круглосуточно. Поэтому во время полета примерно 60 % пассажиров не пользуются сотовой связью из-за ее высокой стоимости. В некоторых экономических расчетах, даже не смотря на высокую (иногда 10 кратную) стоимости услуг связи, срок окупаемости составляет более 10 лет. Таким образом, для телекоммуникационного рынка такие проекты не считаются привлекательными.

Не смотря на указанные выше недостатки использования сотовой связи на авиационном транспорте многие авиакомпании все-таки предоставляют этот сервис. Операторы сотовой связи заинтересованы в такой рекламе своих услуг, а владельцы авиакомпаний стремятся предоставить максимально широкий набор услуг во время полетов. Однако из-за вопросов безопасности обычно пользование сотовым телефоном все-таки ограничено. Некоторые авиакомпании разрешают использовать только SMS и Интернет, другие просят выключить свой телефон во время взлета и посадки самолета. В США сотовым телефоном можно пользоваться на борту самолета, но только пока он находится на земле. Таким образом, проблемы использования сотовой связи на бортах авиалайнеров в разных странах решаются по разному.

Так, норвежский "оператор мобильной связи на авиалайнерах **AeroMobile AS** заключает роуминговые договоры с наземными операторами. (Совместный проект Telenor и американской корпорации ARINC). Техническое решение AeroMobile получило все необходимые разрешительные документы органов авиационной безопасности, в том числе Европейского агентства авиационной безопасности (European Aviation Safety Agency (EASA), и позволяет абонентам совершать и принимать вызовы с мобильных телефонов, а также отправлять и получать SMS во время полёта, не создавая при этом помех для бортовой электроники. Пользоваться мобильными телефонами пассажирам разрешают только на крейсерской высоте полёта, т.е. не во времена взлета или посадки.

В конце 2011 года компания Gulf Air выпустила на линию первый в мире самолет с интернет-доступом и телевизионным вещанием. Это A330-200, который обеспечивает интеграцию различных смарт-устройств. Оператором-партнером выступает **AeroMobile**, еще один участник проекта - Panasonic Global Communications. Решение Skyhub обеспечивает поддержку беспроводного широкополосного доступа со скоростью до 50 Мбит/с, включая видеостриминг и телевидение в реальном времени. Для просмотра телевидения используются встроенные в кресла экраны и наушники, а стоимость услуги составляет 16 \$ в час. Применение мобильного широкополосного доступа на борту A330-200 Gulf Air представлено на рис.1.



Рис.1. Применение мобильного широкополосного доступа на борту самолета A330-200 Gulf Air.

Таким образом, рассмотренные выше аспекты применения сотовой связи на борту самолета показывают неоднозначность отношения к этому в разных странах и авиакомпаниях. С точки зрения технической реализации данных сервисов проблем нет. Все упирается в законодательную базу и безопасность перевозок. При этом необходимо учитывать, что в современном мире оставаться изолированным от внешнего мира, пусть даже и на несколько часов, становится все труднее.

RAQAMLI TELEVISION SIGNALLARNI QAYTA ISHLOVCHI DVB-T VA DVB-T2 STANDARTLARINING QIYOSIY TAHLILI

A.A.Tulaganov (TATU, Kafedra mudiri)

D.T.Hasanov (TATU, Magistrant)

Yangi texnologiyalarning yurtimizga joriy qilinishi natijasida telekommunikatsiya sohasi yuqori sur'atda rivojlanmoqda. Bu esa televideniyani uzatishni yangi, yanada sifatli darajaga ko'tarish – yer usti raqamli teleko'rsatuvlarga o'tish imkonini bermoqda. Davlatimizning birinchi rahbari Islom Karimov tashabbusi bilan O'zbekiston Respublikasida raqamli teleko'rsatuvlarga o'tish konsepsiyasi ishlab chiqilgan edi. Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarni rivojlantirish vazirligi bundan bir necha yil oldin yer usti raqamli teleko'rsatuvlarni efirga uzatishga bosqichma-bosqich o'tish bo'yicha ishlarini Toshkent va Buxoro shaharlarida tajriba hududini tashkil etgan edi[1]. Endilikda yer usti teleko'rsatuvlarni amalga oshirish butun respublika bo'ylab joriy qilindi va aholiga sifatli televideniya xizmatlar ko'rsatilmogda.

Televideniya videotasvirlarni yuqori darajadagi aniqlikda uzatish imkoniyati yaratilmogda. Yana shunisi muhimki, raqamli teleko'rsatuv mamlakatning chastota resursidan yanada samarali foydalanishga sharoit yaratmogda. Ya'ni bir telekanal band etgan chastota diapazonida bir necha raqamli televideniya shakllantirish va efirga uzatish imkoniyati yaratildi.

Ayni paytda dunyoning ko'plab rivojlangan mamlakatlari yer usti muqobil teleko'rsatuvlardan DVB-T (Digital Video Broadcasting) standartdagi raqamli teleko'rsatuvlar tizimiga o'tmoqda. Mazkur tizim Yevropadagi yetakchi kompaniyalar guruhi tomonidan yaratilgan bo'lib, u ko'pgina mamlakatlarda keng tatbiq qilinmoqda [2].

DVB-T standarti [3] – Yer usti raqamli televizion eshittirish uchun uzatish tizimi standarti bo'lmish ETSI EN 300 744 standartining keng tarqalgan qisqartirilgan nomi hisoblanib, hozirgi kunda O'z DSt EN 300 744:2010 O'zbekiston davlat standarti sifatida qabul qilingan.

DVB-T2 standarti [2] – Yer usti raqamli televizion eshittirish uchun uzatish tizimi standarti bo'lmish ETSI EN 302 755 standarti bo'lib, DVB-T standartining keyingi avlodi hisoblanadi. DVB-T2 standartining DVB-T standartiga nisbatan asosiy ustunligi spektrdan foydalanish samaradorligining foydali uzatish tezligini ta'minlash nuqtai nazaridan yuqori ekanligidadir.

Ikkala standart ham kirish signalini (multipleksor chiqishidan) Yer usti uzatish kanali xarakteristikalariga moslash uchun xizmat qiladigan kanalli kodlash/modulyasiya tizimini tavsiflaydi. Bunda, agar DVB-T standarti faqat o'lchami qat'iy belgilangan MPEG-2 transport paketlarini qo'llab quvvatlasa, DVB-T2 standarti, bu bilan bir qatorda, o'zgaruvchan o'lchamli paketlarga asoslangan umumiy belgilanishli transport oqimini (generic transport stream) ham qo'llab quvvatlaydi.

Buning natijasida, uzatiluvchi xizmatga oid ma'lumotlar hajmini kamaytirish, transportning tarmoqqa moslashuvchanligini oshirish va boshqa turdagi ixtiyoriy bitlar oqimini uzatish imkoniyatiga erishiladi. DVB-T tizimidagi kanalli kodlashda o'ramli kodlar Rid-Solomon kodlari bilan birgalikda qo'llaniladi. DVB-T2 tizimida esa o'ramli kodlar o'rniga yanada samaraliroq (va murakkabroq) LDPC kodlari va Rid-Solomon kodlari o'rniga VSN kodlari ishlatiladi. LDPC+BCH sxemasi ishlatilganida $BER=10^{-4}$ ko'rsatkichiga erishish uchun talab qilingan signal/shovqin nisbatida bir necha desibel yutishga erishiladi.

Ma'lumki, DVB-T to'g'ridan-to'g'ri ko'rinish mavjud bo'lmagan sharoitda qabulni ta'minlash uchun OFDM texnologiyasidan foydalanadi. Bunda spektr ko'plab eltuvchilarga bo'lib beriladi va ularning har biri past tezlikli ma'lumotlar oqimini eltadi. Eltuvchilar soni qancha ko'p bo'lsa, signal tor polosali xalaqitlar va spektrning tor qismlaridagi kuchsizlanishlarga nisbatan shunchalik bardoshli bo'ladi.

Eltuvchilar soni jihatidan DVB-T tizimida uch rejimdan foydalaniladi: 2K, 4K va 8K. DVB-T2 tizimida qo'shimcha 1K, 16K va 32K rejimlari kiritilgan. Turli rejimlardagi eltuvchilar soni va boshqa OFDM parametrlarining qiymatlari 1- jadvalda keltirilgan. Jadvalda faqat DVB-T2 tizimiga xos bo'lgan qiymatlar qalin shrift bilan belgilangan.

1– jadval. OFDM parametrlarining 8 MHz polosali kanal uchun turli rejimlardagi qiymatlari

Parametrlar		Rejim					
		1K	2K	4K	8K	16K	32K
Eltuvchilar soni, K		853	1705	1705	6817	13633	27265
Simvol davomiyligi, T_U (μ s)		112	224	448	896	1796	3584
Eltuvchilar tarqoqligi, $1/T_U$ (Hz)		8929	4464	2232	1116	558	279
Eng chekka eltuvchilar orasidagi tarqoqlik	Oddiy (MHz)	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61
	Kengaytirilgan (MHz)	-	-	-	7,71	7,77	7,77

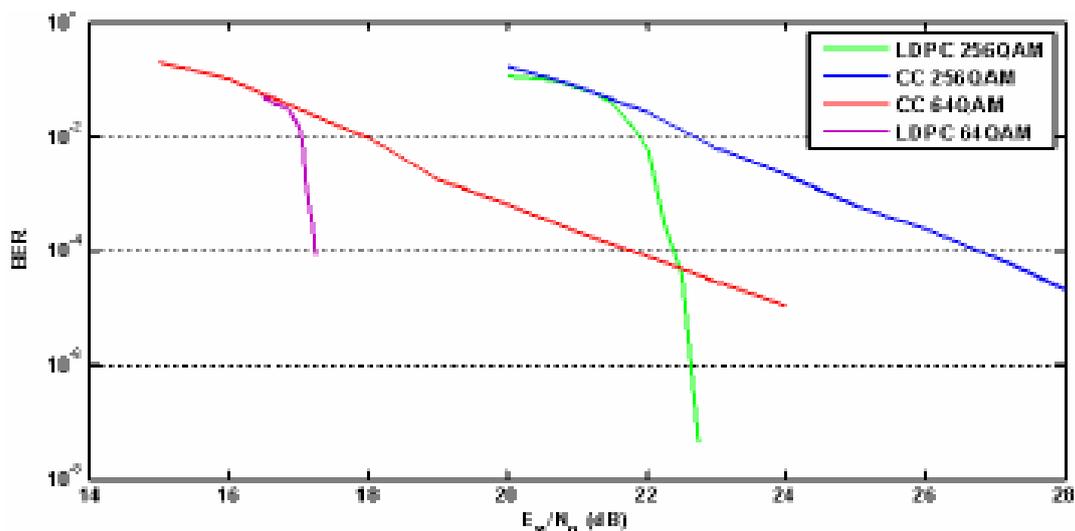
1– jadvaldan ko'rinib turibdiki, DVB-T2 tizimida kengaytirilgan rejimni qo'llash mumkin. Bu shunday rejimki, agar qo'shni kanaldagi stansiyalar bilan moslashuvni ta'minlashga nisbatan qat'iy talablar qo'yilmagan bo'lsa, spektrning ikki chekkasiga qo'shimcha eltuvchilar qo'shish mumkin. Bu kanal sig'imini 1...2% ga orttiradi.

Eltuvchilar soni oshishi bilan, OFDM simvolining davomiyligi oshishi, bu o'z navbatida, bir chastotali tarmoqlardagi uzatkichlar orasida yo'l qo'yiladigan masofaning ortishiga olib keladi. Bunda, himoya intervaliga nisbatan o'rnatilgan talablar ortmasdan saqlanadi, chunki qaytgan signalning kelish vaqti simvol davomiyligiga umuman bog'liq emas. DVB-T2 tizimida himoya intervalining avval mavjud bo'lgan 1/4, 1/8, 1/16 va 1/32 qiymatlariga qo'shimcha ravishda 1/128, 16/256 va 19/128 himoya intervallari kiritilgan. Bu xususiyatlar va boshqa kiritilgan yangiliklar bir chastotali tarmoqlarni qurishda DVB-T2 uchun DVB-T ustidan ustunlikni ta'minlaydi [2].

Boshqa tomondan, OFDM simvoli davomiyligining ortishi simvolli tezlikning kamayishiga olib keladi. Lekin bu DVB-Tda mavjud bo'lmagan 256 QAM modulyasiyasini qo'llash orqali kompensasiyalanadi. Bunda, kanal sig'imi uchdan bir qismga ortadi. Bir qarashda, 256 QAM modulyasiyasi xalaqitlarga nisbatan sezuvchanligi yuqori va undan foydalansak qabul qilish nuqtasida talab qilingan signal/shovqin nisbati ortadigandek bo'lib tuyulishi mumkin, ammo LDPC kodlari tufayli xalaqitbardoshlik avvalgi darajada saqlanadi va talab qilingan signal/shovqin nisbati oshmaydi.

Muhim farqlardan biri BER koeffitsiyentining signal/shovqin nisbatiga bog'liqlik xarakteristikalaridan iborat. Agar DVB-T xarakteristikalari chegaraviy xarakterga ega bo'lsa, DVB-T2dagi kanalli kodlash orqali chegaraviy xarakter yumshatiladi. (1– rasm).

Tahlil shuni ko'rsatdiki, DVB-T2 standartining asosiy yutuqlari bir chastotali tarmoqda yuzaga chiqadi, chunki bir necha uzatkichlardan keluvchi sinxronizatsiyalashgan signallarning qo'shilishida vujudga keluvchi effektlarni bartaraf etishning mukammal usullari taklif qilingan.



1– rasm. Turli xatolarni tuzatish kodlarida BERning signal/shovqin nisbatiga bog'liqligi

Bir chastotali tarmoqlar uchun MISO rejimi kiritilgan (Multiple input single output – ko'p kirish, bir chiqish) bo'lib, ushbu rejim o'tkazish polosasida 70%gacha yutuqqa erishish imkonini beradi. Qolgan hollarda DVB-T2 tizimi himoya intervallari, kod tezliklari va 256-QAM modulyasiyasi parametrlarini tanlashdagi katta egiluvchiligi bilan farqlanadi.

Qiyosiy tahlillar shuni ko'rsatadiki DVB-T2 standarti DVB-T standartiga nisbatan bir necha marotaba mukammallashtirilgan va uning imkoniyatlari oshirilgan. Qolaversa undan foydalanuvchilar uchun keng imkoniyatlar beruvchi pullik xizmatlarni amalga oshirish imkoniyati ham mavjud. Yurtimizda bunday xizmatlar "UZDIGITAL TV" MCHJ tomonidan amalga oshirilmoqda. Lekin ayni damda bunday xizmatlardan foydalanish imkoniyati faqat Toshkent va Farg'ona shaharlarida yo'lga qo'yilgan. Shu sababli bunday xizmatlar doirasini kengaytirish, butun O'zbekiston hududidagi aholiga yuqori sifatli televidion signallarni uzatish orqali yurtimiz ijtimoiy va iqtisodiy hayotida yuqori ahamiyat kasb etadi.

РАҚАМЛИ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ТИЗИМЛАРИДА ХАЛАҚИТЛАР ВА ШОВҚИНЛАР, УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЧОРАЛАРИ

*Т.Г.Рахимов (ТАТУ, профессори),
Е.Н.Рейпназаров (ТАТУ, магистранти).*

Ер усти рақамли телевидение тизимларидаги халақитлар аналог телевидение тизимларидагидан деярли фарқ қилмайди. Чунки, ҳар иккаласида ҳам радиотўлқинларнинг МТ (метрли тўлқинлар) ва ДМТ (дециметрли тўлқинлар) диапазонлари ишлатилади. Бу диапазонлар радиотўлқинларининг характерли хусусияти тўсқинликларни айланиб ўтиш қобилиятининг пастлиги ва улардан аксланиш қобилияти ҳисобланади. Натижада қабул қилиш нуқтасига тўғри ва тўғри нурга нисбатан ҳар хил фаза силжишли бир нечта кечиккан эхо-сигналлардан таркиб топган кўп нурли сигнал етиб келади.

Кўпнурлилиқга қарши курашишнинг умуммаълум услуби ташқи йўналтирилган антенналарни қўллаш ҳисобланади. Йўналтирилганлик даражаси паст хона антенналари орқали қабул қилишда аксланган сигналлар билан курашиш қийинлашади, аммо рақамли телевизион эшиттиришда чегаравий қиймат эффекти (ёки сифатли тасвир, ёки қоронғу экран) нинг мавжудлигидан бундай қабул қилишда ишончилиқ масаласи биринчи даражали аҳамият касб этади. Шу сабабдан ер усти рақамли телевизион эшиттиришда қабул қилинувчи сигнал частотасида ишловчи, аввал аналог телевизион эшиттиришда қўлланилмаган gap-fillers деб номланган қурилмалар – уй ретрансляторлари қўлланила бошлади.

Ер усти рақамли телевизион эшиттириш стандартларининг ўзида кўпнурлилиқ билан курашишнинг қўшимча чоралари кўрилган. Телевизион эшиттириш учун бу анъанавий халақитдан ташқари рақамли телевизион эшиттиришга ўтиш даврида рақамли телевизион эшиттириш ва аналог телевизион эшиттириш каналларининг бир-бирига ўз-аро таъсири билан тушинтирилувчи халақитнинг махсус янги кўриниши ҳам пайдо бўлган.

Қабул қилишга таъсир қилувчи санаб ўтилган халақит кўринишларини табиий шовқинлар турига киритиш мумкин. Антенна ва қабул қилгич шовқинлари Гаусс модели деб номланувчи усул ёрдамида яхши аппроксимацияланади. Маълумотларни узатишнинг рақамли тизимларида бундай шовқинлар билан курашишда узатгичда модуляция ва кодлаш схемларини ва қабул қилгичнинг минимал хатолик эҳтимоллигини таъминлайдиган оптимал ишлаш алгоритмининг танлаш мумкин. Бундай алгоритмни қўллашда қабул қилиш ишончилиги фақат қабул қилиш нуқтасидаги сигнал энергияси E_c ($E_c = P_c/R$) га боғлиқ.

Маълумотларни рақамли узатишнинг ҳар хил тизимлари модуляция ва кодлаш методларига боғлиқ тарзда энергиянинг ҳар хил қийматларини талаб қилади. Ушбу сабаб бўйича тизимни энергетик самарадорлиги ҳақида сўз юритишга тўғри келади. Қанча кам энергия талаб қилинса, тизим шунча самарадор ҳисобланади.

DVB-T да кўпнурлилиққа қарши курашиш учун ҳимоя интервали билан биргалиқда махсус кўпчастотали модуляция COFDM усули танланган. Бу усул жаҳонни кўп давлатларида DAV стандартидаги рақамли аудиоэшиттириш учун қўлланилиб келмоқда. Бу модуляция тури бир частотали модуляция «FDM» га солиштирганда символ узунлиги T ни N марта ошириш имконини беради, бунда N ташувчилар сони, тахминан $2k$ ёки $8k$ ($k=1024$) га тенг. Символларнинг катта узунлиқдалиги, ўз навбатида, энергетик йўқотиш D/T ни турғун катталигида символлар ва эхо-сигналнинг мумкин бўлган ушланишлари орасидаги ҳимоя интервали узунлиги D_t ни шунча марта оширишга олиб келади. Ҳимоя

интервалини мавжудлиги навбатдаги эхо-сигнал ва символлар кетма-кетлигини тўғри нури ўртасидаги символлараро интерференцияни бартараф этади.

Т интервалида ташувчи частоталар орасидаги ортогоналлик ташувчининг фазасига боғлиқ бўлмаган ҳолда символ ичидаги частоталараро интерференцияни бартараф этиш имконини беради. Ортогоналликни бундай кўриниши кучайтирилган маънода ортогоналлик номини олган, чунки частоталараро етказиб бериш $1/T$ га тенг қилиб танланади. Ҳар бир ташувчини D_i вақтга чўзувчи модуляция ва символни T вақтда D_i кечикиш билан қабул қилишни амалга оширилиши тўғри акланган сигналлар ташувчилари орасидаги частоталараро интерференцияни бартараф этади.

Халақитбардош кодлаш радиоканалда частотавий селектив пасайишлар (сўнишлар) таъсирини бартараф этиш мақсадида киритилган, бунинг натижасида ҳар хил ташувчиларда С/Ш нисбати ҳар хил бўлади. Табиатда бундай сўнишлар айнан битта ташувчи частотадаги тўғри ва акланган нурлар сигнал интерференцияси билан боғлиқ. Бундай ҳолатда қабул қилгич ишончилигини қўшимча орттиришга қабул қилгичда йўқотишсиз ечимлар билан декодлашни қўллаш орқали эришиш мумкин, бунда декодер аниқ частотада қабул қилишни ишончилик даражаси тўғрисидаги ахборотни қўлланади.

DVB-T ва DVB-T2 стандартларида бундай ахборотни қабул қилгич махсус пилот сигналларни барча частотавий каналлари бўйича жойлаштиригичдан олади. Яна DVB-T да кўпнурлилик ҳолатида чегаравий қиймат эффеқтини тасвир тиниқлигин пасайтириш ҳисобидан иерархик модуляцияни қўллаган ҳолда текислаш имкони мавжуд.

ATSC да VSB (Vestigal Side-Band) модуляцияси тўғридан-тўғри кўпнурлиликга қарши курашга эга эмас. Бу вақтда 8-VSB модуляциясини танлаш $R=2/3$ тезликдаги треллис кодини қўллаш имконини беради. Бу код DVB-T даги халақитбардош кодга аналог тарзда кўпнурли қабул қилиш самарадорлигини орттиради. Бироқ ATSC да кўпнурлилик билан курашишда асосий ролни қабул қилгич эквалайзери зиммасига олади. Эквалайзер сегментлар ва кадрлар синхронизациясини маълум сигналлари бўйича радиоканал ҳолати тўғрисидаги ахборотни олади. Бу DVB-T да пилот сигналлар спектри бўйича жойлаштиригичдан олинадиганга аналог тарзда бўлади. ATSC идеологияси бўйича натижавий ўз-аро таъсирда Найквист фильтри характеристикалари билан мос тарзда символлараро интерференцияни бартараф этиш учун коррективкалаган радиоканалнинг хусусий характеристикалари бузилади. Бундай коррекция, табиий ҳолда, эхо-сигналнинг мумкин бўлган кечикиши (DVB-T да ҳимоя интервали катталигига мос) бўйича чеклашга эга ва эквалайзернинг ишлаш алгоритмига боғлиқликка эга.

ATSC да амалда эквалайзернинг ишлашининг ечим бўйича тескари алоқали алгоритм деб номланувчи биргина алгоритми қўлланилиб келмоқда. Ҳамда ATSC қабул қилгичларини тестлаш натижалари тўғрисидаги барча расмий ҳисобатлар фақат шу алгоритмга тегишли. Бугунги кунда бошқа алгоритмлар ҳам мавжуд. Ҳозир АҚШ да Motorola ва Next Communications фирмалари тамонидан кўпнурлилик билан курашишни яхшилаш учун махсус ишлаб чиқилган ATSC қабул қилгичларининг иккинчи авлоди учун бундай алгоритмни тестлаш жараёни юз бермоқда.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ С БЛОКОВ СЕНСОРОВ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ю.В. Писецкий, (ТУИТ, с.н.с.-с.)

Главной задачей современной индустрии является проблема сохранения окружающей среды и не нанесения вреда экологии. Для обеспечения безопасности работ на многих опасных объектах, предприятий газодобывающей, перерабатывающей или

химической промышленности, требуется непрерывный контроль над содержанием опасных газов, являющихся высокотоксичными и взрывоопасными компонентами.

Предлагается методика организации радиосвязи для сбора информации с блоков сенсоров в системе автоматического мониторинга окружающей среды нефтегазовых предприятий, расположенных в отдаленных районах.

Для обеспечения сбора информации с сенсоров, расположенных в необходимых местах контроля необходимо выбрать оптимальный дешевый способ передачи и приема сигналов удовлетворяющий всем требованиям построения системы мониторинга, с учетом особенностей ее эксплуатации.

В этом случае не подходят проводные каналы связи периферийных блоков-сенсоров с центральным пультом управления. Это обусловлено сложной инфраструктурой предприятий подобного рода. Поэтому при построении системы будет целесообразным применить радиосвязь.

В виду того, что в отдаленных районах не всегда имеется покрытие сотовой связи, то выбираем альтернативный вариант обеспечения системы мониторинга радиосвязью. Была выбрана частота 27МГц, что является гражданским (нелицензируемым) диапазоном, с разрешенной выходной мощностью передатчика до 10 Вт. При этом дальность связи разработанного устройства составляет около одного километра, при мощности передатчика до 1 Вт. Для повышения помехозащищенности радиоканала передача сигналов ведется в цифровой форме.

Система мониторинга может включать в себя четыре приемопередатчика с сенсорами, расположенных в необходимых зонах контроля опасных газов, и центральный пункт управления, на который поступает информация от сенсоров. Центральный пульт управления оснащен передатчиком и приемником, а также устройством сигнализации аварийного режима передатчиков периферийных блоков. Оценивать текущее состояние окружающей среды позволяет монитор, на который выводится принимаемая с датчиков информация. При необходимости система может наращиваться и включать в себя большее количество сенсоров.

Одновременная работа четырех приемо-передатчиков возможна только на разных частотах. Это довольно сложно реализовать схемотехнически. Поэтому найдена возможность работы системы на одной частоте.

Так как периферийные передатчики обычно расположены в местах, питание которых возможно только от аккумуляторов, то оценивать состояние окружающей среды возможно дискретно, то есть в определенном интервале времени. В нашем случае интервал предлагается двадцать минут, причем в течение этих двадцать минут передатчики работают десять секунд, тем самым достигается экономное расходование энергии аккумуляторов. Работа передатчиков синхронизируется импульсом синхронизации, который каждые 20 минут излучает передатчик, находящийся в центральном пульте управления. Посредством этого сигнала запускаются таймеры периферийных передатчиков. Формируются секундные интервалы времени. Десять секунд работа передатчика в режиме контроля за напряжением аккумуляторной батареи, следующие десять секунд идет передача информации с датчика и десять секунд – защитный интервал. После двадцати секунд работы передатчики выключаются. Далее цикл работы повторяется.

Приемники периферийных блоков служат для приема сигнала синхронизации и после запуска таймера сигналом синхронизации приемник автоматически отключается. Это необходимо для того, чтобы не было ложных срабатываний, так как приемник принимает все излучаемые сигналы на 27МГц. Алгоритм системы задается с помощью таймеров.

При включении центрального пульта управления запускается таймер. С таймера сигнал поступает на формирователь синхросигнала, на устройство управления работой передатчика и приемника. С устройства управления сигнал поступает на приемник, передатчик и коммутатор антенны. Приемник выключен. Передатчик включается таймером только на время выдачи синхросигнала, который принимается периферийными приемниками. После прохождения синхросигнала передатчик выключается и включается приемник. Сигнал с приемника через формирователь временных интервалов поступает на восьмиканальное приемное устройство. С восьмиканального приемного устройства сигнал, разделенный по каналам, поступает на восьмиканальное контрольное устройство, на котором индицируются состояния датчиков и аккумуляторной батареи. Синхросигнал, принятый периферийным приемником запускает таймер. Сигнал таймера поступает на устройство управления и коммутатор антенны.

После выключения приемника, включается передатчик. Сигнал таймера поступает на формирователь временных интервалов и на двухканальный коммутатор, на который также поступает информация с аналого-цифрового преобразователя о состоянии датчика и аккумуляторной батареи. Далее с коммутатора сигнал поступает на передатчик. После выдачи информации передатчик выключается. Через двадцать минут цикл повторяется. Время цикла двадцать секунд.

Таким образом, предлагаемый способ организации радиосвязи для сбора информации с блоков сенсоров в системе автоматического мониторинга окружающей среды является наиболее оптимальным. Данная система радиомониторинга является более дешевой и надежной по сравнению с существующими аналогами, которые имеют более сложную структуру организации и обслуживания.

СЕНСОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ И ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВ

С.Т. Гулямова, (ТГТУ, ст. преп.)

Ю.В. Писецкий, (ТУИТ, с.н.с.-с.)

Создание высокоэффективных средств и способов непрерывного автоматического контроля токсичных и взрывоопасных компонентов в воздухе является актуальной проблемой современности. Только при наличии подобных средств можно предотвращать пожаро и взрывоопасные ситуации, организовать эффективную работу по профилактике оборудования предприятий и систем защиты, от которых зависит безопасная работа производства.

Одним из основных элементов, используемых при построении систем мониторинга, является сенсор. Его важной метрологической характеристикой является показатель селективности. Под селективностью газоанализатора подразумевается способность средств измерения избирательно из состава сложной газовой смеси выделять и определять искомый компонент с максимальной минимизацией влияния на конечный результат измерения других, не измеряемых компонентов, входящих в состав этой же газовой смеси. То есть, влияние неизмеряемых компонентов газовой смеси на результат измерения искомого компонента по своей величине должно быть меньше установленной максимальной абсолютной погрешности прибора. Средство измерения, удовлетворяющее это требование, считается селективным.

Вообще, разработка и создание газоаналитических средств измерения является наукоемким и очень дорогостоящим процессом, в котором особое место занимает его фундаментальное и прикладное метрологическое обеспечение.

В настоящее время существуют разные виды сенсоров, как по назначению, так и по структуре их выполнения. Для различных сред и условий применения сенсоров при построении систем мониторинга, используют наиболее оптимальные, удовлетворяющие требованиям контроля и диагностики.

Ранее, на практике считалось, что широко используемые термохимические датчики не обеспечивают селективность в присутствии горючих газов. Поэтому они применялись в основном для индикации и сигнализации наличия горючих газов. Полупроводниковые же газовые сенсоры на основе оксида металлов используются в газоанализаторах от самых простых детекторов до самых сложных интеллектуальных систем распознавания газов. Однако и они не селективны и практически не позволяют распознать газовый состав даже воздушных бинарных смесей, если о присутствии компонента в контролируемой и диагностируемой зоне заранее не известно.

Таким образом, проблема перевода термохимических датчиков от функции детектирования и индикации на функцию измерения с соблюдением селективности является актуальной задачей в аналитическом приборостроении. Для этого воспользовались неуравновешенной мостовой схемой, в которую входят два чувствительных элемента (измерительный и компенсационный) и два резистора.

Принцип работы термокаталитического сенсора основан на измерении концентрации определяемого компонента из газовой смеси по количеству тепла, выделяющегося при химической реакции каталитического окисления определяемого компонента.

Одним из важнейших действенных способов обеспечения селективности термокаталитического сенсора горючих газов является использование термочувствительных элементов, которые в своем составе содержат катализаторы, обладающие различной степенью активности к компонентам газовой смеси.

Например, работа сенсора, обеспечивающая селективность определения окиси углерода в присутствии водорода, заключается в следующем: анализируемая газовая смесь подается на чувствительные элементы сенсора, при попадании анализируемого газа на катализатор измерительного элемента происходит полное окисление смеси оксида углерода и водорода. В результате данного процесса выходной сигнал измерительного элемента пропорционален суммарной концентрации оксида углерода и водорода, а выходной сигнал компенсационного элемента пропорционален концентрации водорода. Разность сигнала измерительного и компенсационного элементов пропорциональна точной концентрации оксида углерода.

Принцип действия термокаталитического сенсора можно описать следующим образом. Анализируемая газовая смесь диффузионно, либо принудительно, попадая в реакционную камеру, входит в механическое соприкосновение с поверхностью катализаторов, предварительно согретых электрическим током до температуры окисления искомого компонента. Катализаторы, многослойно облегают платиновые спирали и обладают неадекватной степенью активности. Катализатор, облегающий компенсационные элементы, обладает инертной активностью по отношению к измеряемому искомому компоненту.

Перед измерением при отсутствии искомого компонента мост находится в уравновешенном состоянии, выходной ток равен нулю. При появлении на термокаталитическом сенсоре из смеси газов искомого компонента, мост выходит из состояния равновесия. Вследствие изменения сопротивления измерительного элемента, в диагонали моста появляется ток, который по величине пропорционален измеряемой концентрации искомого компонента из газовой смеси.

Таким образом, в термokatалитическом сенсоре осуществляется одновременно избирательное разделение определяемого компонента из смеси газов и приводится его содержание.

ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ СЕНСОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ГАЗОВ

М.Х. Арипова, (ГГТУ, ст. преп.)

Ю.В. Писецкий, (ТУИТ, с.н.с.-с.)

Существует множество вариантов применения систем радиомониторинга, в зависимости от требований различных промышленных, бытовых и стратегических, или других объектов. При этом комплект радиомониторинга представляет собой сложную систему, включающую в себя основные устройства: периферийные блоки, необходимые сенсоры, центральный пульт управления.

Эти устройства должны выполнять все функциональные задачи для бесперебойной работы системы в целом: измерения физических величин; трансляция измерений по радиоканалу; управление сенсорами; предоставление пользователю удобного интерфейса для сбора информации с сенсоров и управления сенсорами; архивирование информации собранной с сенсорами по необходимости; работа в режиме ретранслятора данных, по необходимости.

Разработка непрерывного дистанционного автоматического радиомониторинга предельно допустимых и дозврывоопасных концентраций водорода, окиси углерода, метана, аммиака, гидразина и углеводородов, представляет собой одну из главных задач техники безопасности и решения различных противопожарных мероприятий.

Сенсор, применяемый при построении систем автоматического мониторинга, должен обладать высокой селективностью. То есть его высокой способностью выделять и определять искомый компонент с минимизацией влияния на конечный результат измерения других, неизмеряемых компонентов, входящих в состав этой же газовой смеси.

Тогда возникает задача по использованию термохимических сенсоров для измерения концентрации компонентов газов с соблюдением избирательности.

Схема построения термokatалитического сенсора представляет собой пару чувствительных элементов и пару резисторов, включенных в неуравновешенную мостовую схему. Чувствительные элементы в зависимости от назначения подразделяют на измерительный и компенсационный.

В структуре предложенной конструкции общим для обоих видов чувствительных элементов будет спираль из платинового микропровода в стеклоизоляции, на которую нанесен слой оксида алюминия. В чувствительном измерительном элементе на поверхность оксида алюминия наносят каталитическое покрытие. Оба чувствительных элемента сенсоров находятся в реакционной камере.

Работа термokatалитического сенсора основана на измерении концентрации определяемого компонента из газовой смеси по количеству тепла, выделяющегося при химической реакции каталитического окисления.

Но данный способ определения горючих газов позволяет лишь определить концентрацию горючего газа из смеси только двух компонентов. В случае потребности определения искомого компонента из смеси большего количества газов, данный сенсор не отвечает требованиям. Отсюда возникает потребность в повышении селективности термokatалитического сенсора.

Каждый газ обладает определенными физическими свойствами: молекулярным весом, плотностью, вязкостью, удельной электропроводимостью и теплопроводностью, температурой воспламенения, и так далее. Поэтому обеспечить селективность, также

можно определив физические параметры искомого газа. В этом случае нам удобно выбрать температуру воспламенения горючих газов.

Для дальнейшего повышения избирательности терموкаталитического сенсора необходимо модернизировать. В электрическую схему сенсора можно добавить вторую мостовую схему неуравновешенного моста. Две мостовые схемы неуравновешенного моста, будут включены между собой последовательно. В результате чего мы получим четыре активных элемента. Каждый из этих элементов будет иметь свой химический катализатор, воздействующий на определенный компонент смеси газов.

Также, принцип обеспечения селективного определения искомого газа в газовой смеси с использованием модернизированного терموкаталитического сенсора будет выглядеть иначе.

С двух неуравновешенных мостов, заранее сбалансированных по температуре, давлению, влажности и других влияющих, но неизмеряемых факторов, снимаются два сигнала. Процесс осуществления селективности проводится в два, одновременно проводимых, взаимодополняющих функциональных шага.

Шаг первый – химический. На этой стадии происходит химическое разделение газов подбором активности различных катализаторов, предназначенных для терموкаталитического беспламенного окисления соответствующей группы горючих газов на модернизированном терموкаталитическом сенсоре.

На втором, физическом шаге, селективность обеспечивается путем дополнительного дожигания на этом же чувствительном элементе. Это происходит посредством специально установленной температуры для дожигания искомого компонента.

Температура устанавливается подбором соответствующего размера величины тока, протекающего по измерительным элементам от стабилизированного источника питания вторичного прибора.

Посредством предложенной модернизации терموкаталитического сенсора, можно повысить его селективность. Предложенный метод немного усложняет конструкцию самого сенсора, но значительно увеличивает его избирательность. А также преимущественно повышает точность измерений.

АЛГОРИТМ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ ПРОВОДНОГО ЭКВИВАЛЕНТА

С.Т. Гулямова, (ТГТУ, ст. преп.)

В беспроводной локальной сети вопрос прослушивания имеет особую важность. Для обеспечения современного уровня безопасности и конфиденциальности, а также целостности данных необходимо использовать методы шифрования. Для этого в беспроводных сетях используются специальные технологии защиты данных.

В качестве алгоритма шифрования для стандарта 802.11 наиболее широко на сегодняшний день используется технология WEP (Wired Equivalent Privacy - секретность на уровне проводной связи), которая является базовым средством обеспечения безопасности в беспроводных сетях. В основе WEP лежит поточный шифр RC4, разработанный американским ученым Рональдом Райвестом, который получил широкое распространение благодаря удачному сочетанию криптографической стойкости и высокого быстродействия.

С помощью WEP шифруются данные в каждом одиночном пакете, который передается в беспроводной сети. WEP использует общий ключ для расшифровки данных,

поэтому все устройства в беспроводной сети должны использовать одинаковый ключ и тип шифрования. Минимальная длина ключа WEP - 64 бита. С целью улучшения базового уровня защищенности некоторые производители (например, Agere Systems, D-Link, US Robotics), предлагают использовать более длинные ключи шифрования протокола WEP- 128, 154 или даже 256 бит.

Существует два метода введения ключа WEP, один из которых - это введение 16-битного HEX-числа в поле "Key". Используя этот метод, пользователь должен ввести в поле "Key" HEX-числа. Второй метод состоит в введении некоторой последовательности ASCII символов, которая в дальнейшем преобразуется в ключ. Как правило, большинство драйверов и прошивок для беспроводного оборудования D-Link поддерживают оба этих метода.

Алгоритм обеспечения целостности - это простая 32-битовая последовательность циклической проверки четности с избыточностью (CRC), присоединяемая к концу кадра MAC рис. 1. Для процесса шифрования 40-битовый секретный ключ делится между двумя общающимися сторонами. К секретному ключу присоединяется вектор инициализации (IV). Получившийся блок - это начальное число генератора псевдослучайной последовательности, определенного в RC4. Генератор создает последовательность битов, длина которой равна длине кадра MAC плюс CRC. Побитовое применение операции исключающего ИЛИ к кадру MAC и псевдослучайной последовательности дает зашифрованный текст. К данному тексту присоединяется вектор инициализации, и результат передается. Вектор инициализации меняется при каждой новой передаче, следовательно, меняется и псевдослучайная последовательность, что усложняет задачу расшифровки перехваченного текста.



Рис.1. Алгоритм шифрования.

После получения сообщения рис. 2, приемник извлекает вектор инициализации и присоединяет его к совместно используемому секретному ключу, после чего генерирует ту же псевдослучайную последовательность, что и источник. К полученному таким образом ключу и поступившим данным побитово применяется операция исключающего ИЛИ, результатом которой является исходный текст.

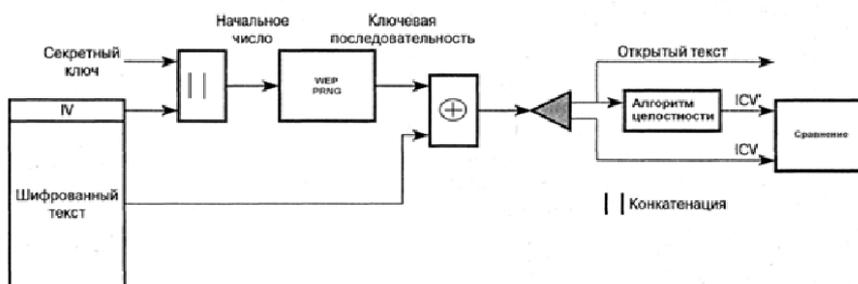


Рис.2. Алгоритм дешифрования.

Таким образом, если взять исходный текст и применить к нему операцию ключевой последовательности исключающего ИЛИ, а затем применить операцию исключающего ИЛИ к результату и той же ключевой последовательности, то в итоге получится исходный текст.

В завершении приемник сравнивает поступившую последовательность CRC и CRC, вычисленную по восстановленным данным: если величины совпадают, данные считаются неповрежденными.

Существующие стандарты радиодоступа достаточно хорошо проработаны и имеют множество фактических реализаций. При этом наиболее перспективным является стандарт IEEE 802.11, который обладает целым рядом достоинств: высокой скоростью развертывания, возможностью поэтапного развития сети, начиная с минимальной конфигурации, низкими затратами на эксплуатацию, высокой пропускной способностью, высокой помехозащищенностью, минимальной стоимостью, широкой инфраструктурой и возможностью масштабирования. Поэтому при построении локальной сети, администратор должен учесть все необходимые требования к разрабатываемой сети и применять те комплектующие, которые будут отвечать требованиям по конфиденциальности.

ДИАГНОСТИКА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

М.Х. Арипова, (ТГТУ, ст. преп.)

Современные радиотехнические устройства широко применяются во всех областях народного хозяйства. При их построении основным требованием к аппаратуре является надежность.

Анализ технического состояния элементов радиотехнических устройств является одним из наиболее сложных процессов при поиске неисправностей в радиотехнических устройствах. В настоящее время существует большое количество методов определения их технического состояния. Это связано с тем, что при диагностировании они исследуют различные отличительные свойства элементов. Некоторые методы используют для анализа прямые (электрические) характеристики, другие - косвенные. В зависимости от выбранного метода диагностирования применяются различные измерительные приборы.

Развитие цифровой вычислительной техники позволяет автоматизировать процесс проверки работоспособности блоков и узлов, создавать малогабаритные и многофункциональные устройства диагностики.

В процессе производства, эксплуатации и хранения радиотехнических устройств в них могут появляться и накапливаться неисправности. Некоторые из них приводят к тому, что объект перестает отвечать предъявляемым к нему техническим требованиям. Перед использованием объекта необходимо знать, есть ли в нем неисправности, которые могут явиться причиной нарушения его нормальной работы. Для этого определены следующие задачи обнаружения неисправности: проверка исправности, проверка работоспособности, проверка правильности функционирования.

В случае, когда работоспособность проверяемого объекта не подтверждается, необходимо установить место неисправности. После чего предпринимаются меры по замене или ремонту неисправных компонентов.

Поиск неисправности осуществляется путем выполнения диагностического эксперимента над объектом и дешифрирования его результатов. Диагностический эксперимент в общем случае состоит из отдельных частей, каждая из которых связана с подачей на объект входного воздействия (тестового или рабочего) и измерением выходной реакции объекта. Такие части диагностического эксперимента называют элементарными проверками.

Дешифрирование результатов диагностического эксперимента направлено на определение неисправностей, наличие каждой из которых в объекте не противоречит его реальному поведению в процессе выполнения диагностического эксперимента. Такие неисправности включаются в список подозреваемых неисправностей.

Диагностирование осуществляется с помощью тех или иных средств диагностирования. Из них выделяют встроенные и внешние средства диагностирования. Встроенное средство диагностирования (контроля) – средство диагностирования (контроля), является составной частью объекта. Внешнее средство диагностирования – средство диагностирования (контроля), выполненное конструктивно отдельно от объекта.

Различают системы тестового и функционального диагностирования. Особенность первых состоит в возможности подачи на объект диагностирования специально организованных тестовых воздействий от средств диагностирования. В системах второго типа диагностирование ведется на рабочих воздействиях, предусмотренных рабочим алгоритмом функционирования объекта диагностирования.

На рисунке (а и б) приведены обобщенные функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования соответственно. Системы функционального диагностирования обычно обеспечивают контроль объекта диагностирования в процессе его применения по назначению, тестового – при производстве и ремонте.

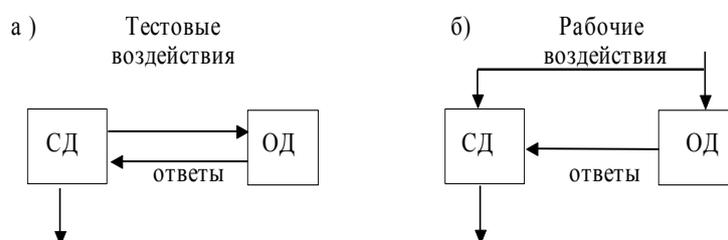


Рисунок. Обобщенные функциональные схемы систем тестового (а) и функционального (б) диагностирования.

Процесс диагностирования можно разбить на части, каждая из которых характеризуется подаваемым на объект тестовым или рабочим воздействием и снимаемым с объекта ответом. Такие части называют проверками. Ответы могут сниматься с основных выходов объекта, и с дополнительных выходов, организованных специально для организации диагностирования. Основные и дополнительные выходы обычно называют контрольными точками или контролируруемыми выходами. Измеряемые на них параметры называют контролируемыми или диагностическими параметрами. В одной контрольной точке может измеряться несколько параметров. Например, при контроле

сигнала синусоидальной формы часто измеряют одновременно частоту и амплитуду сигнала.

Реализация процесса диагностирования требует источников тестового воздействия, измерительных устройств и устройств связи источников воздействий и измерительных устройств с объектом.

Таким образом, для управления средствами диагностирования и анализа реакции объектов диагностирования необходимо применять вычислительные устройства. В современных системах для этого зачастую применяются микропроцессоры, посредством которых решаются задачи диагностирования в автоматическом или автоматизированном режиме.

МЕТОД ШИРОКОПОЛОСНОЙ ПЕРЕДАЧИ ШУМОПОДОБНОГО СИГНАЛА

Л.А. Короткова, (ТГТУ, ст. преп.)

Метод широкополосной передачи шумоподобного сигнала получил название Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) - «метод прямой последовательности» стандарта 802.11. При кодировании информационные биты - логические нули и единицы передаются прямоугольными импульсами напряжений. Прямоугольный импульс длительности T имеет спектр, ширина которого обратно пропорциональна его длительности. Поэтому чем меньше длительность информационного бита, тем больший спектр занимает сигнал.

Для преднамеренного уширения спектра первоначально узкополосного сигнала в технологии DSSS в каждый передаваемый информационный бит (логический 0 или 1) встраивается последовательность так называемых чипов. Если информационные биты - это логические нули или единицы, то при потенциальном кодировании информации их можно представить в виде последовательности прямоугольных импульсов, тогда каждый отдельный чип - это тоже прямоугольный импульс, но его длительность в несколько раз меньше длительности информационного бита. И последовательность чипов представляет собой последовательность прямоугольных импульсов, то есть нулей и единиц, однако эти нули и единицы не являются информационными. Поскольку длительность одного чипа в n раз меньше длительности информационного бита, то и ширина спектра преобразованного сигнала будет в n -раз больше ширины спектра первоначального сигнала. При этом и амплитуда передаваемого сигнала уменьшится в n раз.

Чиповые последовательности, встраиваемые в информационные биты, называют шумоподобными кодами. Это подчеркивает то обстоятельство, что результирующий сигнал становится шумоподобным и его трудно отличить от естественного шума.

Для того чтобы уширить спектр сигнала и сделать его неотличимым от естественного шума можно воспользоваться произвольной (случайной) чиповой последовательностью. Однако возникает задача о его приеме. Так как если он становится шумоподобным, то выделить из него полезный информационный сигнал не просто, если вообще возможно. Выход заключается в том, что для этого нужно подобрать соответствующим образом чиповую последовательность. Используемые для уширения спектра сигнала чиповые последовательности должны удовлетворять определенным требованиям автокорреляции. Под термином автокорреляции в математике

подразумевают степень подобия функции самой себе в различные моменты времени. Если подобрать такую чиповую последовательность, для которой функция автокорреляции будет иметь резко выраженный пик лишь для одного момента времени, то такой информационный сигнал возможно будет выделить на уровне шума. Для этого в приемнике полученный сигнал умножается на ту же чиповую последовательность, то есть вычисляется автокорреляционная функция сигнала. В результате сигнал становится опять узкополосным. Поэтому его фильтруют в узкой полосе частот и любая помеха, попадающая в полосу исходного широкополосного сигнала, после умножения на чиповую последовательность, наоборот становится широкополосной и обрезается фильтрами. А в узкую информационную полосу попадает лишь часть помехи, по мощности значительно меньшая, чем помеха, действующая на входе приемника (рисунок).

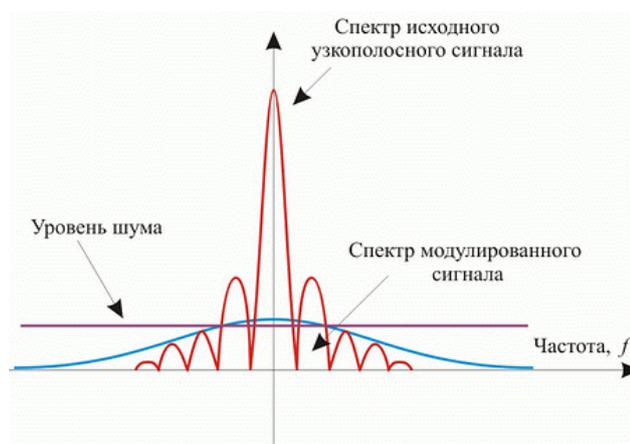


Рисунок. Использование технологии уширения.

Метод DSSS использует всю полосу одновременно, разбивая ее на 11 одинаковых полос. Сигнал передатчика кодируется таким образом, что каждый бит передаваемой информации преобразуется в последовательность из 11 бит. После чего эта последовательность передается параллельно и одновременно по всем 11 полосам. Приемник, получивший эту последовательность, производит обратное преобразование сигнала. Каждая пара «передатчик-приемник» использует свой алгоритм кодирования, что исключает перехват сигнала другим приемником.

Достоинство данного метода заключается в надежной защите передаваемой информации. Вероятность совпадения схем кодирования двух разных устройств практически исключена. Расшифровать такой сигнал не зная алгоритма невозможно.

Второе достоинство состоит в том, что благодаря одиннадцатикратной избыточности информации для передачи сигнала можно использовать маломощную аппаратуру. При этом нет необходимости использовать дорогостоящие усилители или изменять конструкцию антенн. Кроме того, «размазывание» сигнала приводит к тому, что отношение сигнала к шуму становится близким к единице. С точки зрения узкополосной аппаратуры такой сигнал практически не отличается от шума (отсюда произошло второе название - «метод шумоподобного сигнала»). В свою очередь, узкополосная аппаратура не влияет на DSSS, поскольку частичная потеря информации на одной или нескольких полосах не портит сигнал из-за избыточности передаваемой информации. Это позволяет одновременно использовать в одном диапазоне узкополосную и DSSS-аппаратуру.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И УЗЛОВ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Л.А. Короткова, (ТГТУ, ст. преп.)

Термин диагностика в переводе с греческого "диагнозис" означает распознавание, определение. Диагностика техническая - определяется как "область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов".

Объект, состояние которого диагностируется, называют объектом диагностирования. Само диагностирование представляет собой процесс исследования объекта диагностирования.

Состояние устройства определяется следующим образом. Исправное состояние – состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации. Неисправное состояние – состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и конструкторской документации. Работоспособное состояние – состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и конструкторской документации. Неработоспособное состояние – состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и конструкторской документации.

В процессе производства, эксплуатации и хранения объектов в них могут появляться и накапливаться неисправности. Некоторые из них приводят к тому, что объект перестает отвечать предъявляемым к нему техническим требованиям. Перед использованием объекта по назначению необходимо знать, есть ли в нем неисправности, которые могут явиться причиной нарушения его нормальной работы. С ответом на этот вопрос связан процесс обнаружения неисправности. Он детализируется в зависимости от режима и особенностей использования объекта и в соответствии с этим выделяются задачи выявления неисправности:

- проверка исправности, целью которой является разбраковка, позволяющая отделить исправные изделия от неисправных. Объект диагностирования исправен, если он удовлетворяет всем техническим требованиям;
- проверка работоспособности, целью которой является выяснение, будет ли объект выполнять те функции, для реализации которых он создан;
- проверка правильности функционирования, целью которой является обнаружение неисправностей, нарушающих правильную работу объекта, применяемого по назначению, в данный момент времени.

В состоянии неисправности объекта, для замены или ремонта его неисправных компонентов необходимо установить место неисправности. Поиск неисправности осуществляется путем выполнения диагностического эксперимента над объектом и дешифрирования его результатов. Диагностический эксперимент в общем случае состоит из отдельных частей, каждая из которых связана с подачей на объект входного воздействия (тестового или рабочего) и измерением выходной реакции объекта. Такие части диагностического эксперимента называют элементарными проверками. Дешифрирование результатов диагностического эксперимента направлено на определение неисправностей, наличие каждой из которых в объекте не противоречит его реальному поведению в процессе выполнения диагностического эксперимента. Такие неисправности включаются в список подозреваемых неисправностей.

Диагностирование осуществляется с помощью тех или иных средств диагностирования. Выделяют встроенные и внешние средства диагностирования. Встроенное средство диагностирования (контроля) – средство диагностирования (контроля), являющееся составной частью объекта. Внешнее средство диагностирования – средство диагностирования (контроля), выполненное конструктивно отдельно от объекта. Взаимодействующие между собой объект диагностирования и средство диагностирования образуют систему диагностирования.

Процесс диагностирования, в общем случае, представляет собой многократную подачу на объект диагностирования определенных воздействий (входных сигналов), многократных измерений и анализа ответов на них. Воздействия могут формироваться средством диагностирования, либо определяться непосредственно алгоритмом функционирования объекта диагностирования.

Различают системы тестового и функционального диагностирования. Особенность первых состоит в возможности подачи на объект диагностирования специально организованных тестовых воздействий от средств объекта диагностирования. В системах второго типа диагностирование ведется на рабочих воздействиях, предусмотренных рабочим алгоритмом функционирования объекта диагностирования.

Надежность средств диагностирования не должна быть ниже уровня надежности элементов и деталей электрооборудования, а также не должна снижать их надежность в процессе диагностирования. Достижение высокой надежности средств диагностирования может быть обеспечено за счет использования в них высоконадежных комплектующих элементов и деталей, выбором системных и технических решений построения схем, устойчивых к различным дестабилизирующим факторам, применением резервных устройств, методом самоконтроля и т.п.

Результаты диагностирования должны быть представлены в удобной для их анализа форме для дальнейшей обработки. Обычно это индикация в виде звуковой и световой сигнализации или документированной записи на бумажных и магнитных носителях.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП СЕТИ СВЯЗИ

НИ Э.В., (ТУИТ)

В течение двух последних десятилетий в телекоммуникационной отрасли появился целый ряд новых направлений и технологий, среди которых особое место занимает концепция Интеллектуальной сети связи (ИСС).

Изменение условий реализации проектов в телекоммуникационной отрасли вынуждает отказываться от долгосрочных масштабных программ в пользу небольших проектов, позволяющих быстро получать экономический эффект.

Кроме того, уменьшается интерес потенциальных зарубежных партнеров к непосредственному инвестированию средств, возникают сложности с прямыми закупками оборудования за рубежом, сокращается финансирование перспективных крупномасштабных проектов. Снижение потенциала экстенсивного (путем увеличения числа клиентов) развития отрасли приводит к тому, что одним из наиболее привлекательных направлений становится внедрение дополнительных услуг связи на базе не капиталоемких технологий (узлы служб, компьютерная телефония, Internet) при ориентации операторов на работу с индивидуальными заказчиками.

В существующих экономических условиях среди основных критериев целесообразности инвестиций — минимизация риска при одновременном уменьшении срока окупаемости. Поскольку доля стоимости SN в инфраструктуре сети невелика, они

могут рассматриваться в качестве "стимуляторов роста", обеспечивающих компаниям-операторам увеличение прибылей за счет быстрого и экономически эффективного внедрения дополнительных услуг связи.

Инвестиции в телекоммуникации уже в среднесрочной перспективе могут дать серьезный положительный эффект для всей экономики. Поэтому важную роль играет рациональная государственная политика поддержки отрасли, которая предполагает развитие финансово-экономической теории тарифов на телекоммуникационные услуги и ее использование регулирующими органами и телекоммуникационными компаниями.

Стандарты ИСС впервые определили фундаментальный принцип отделения функций внедрения и управления услугами от платформы сети связи. Дальнейшие глобальные изменения на рынке услуг телекоммуникаций, в основе которых — быстрое развитие Internet и использование ее в качестве среды разработки и предоставления новых видов услуг, а также появление новых игроков на рынке услуг связи (в частности, поставщиков содержания услуг) привели к созданию архитектур, закрепляющих концепцию отделения функций управления логикой услуги от других функций сети. Проектирование услуг перешло в сферу создания программного обеспечения.

Достижения в области программных технологий показали, что наиболее удачными оказываются компонентно-ориентированные решения, которые основаны на использовании уже существующих компонентов.

Одной из актуальных исследовательских задач в области архитектуры и протоколов современных сетей связи является синхронизация потоков данных для распределенных услуг мультимедиа. Информационные потоки различных типов могут испытывать неодинаковые задержки при прохождении по сети, в связи с чем услуга мультимедиа требует соответствующих механизмов для обеспечения синхронности воспроизведения составляющих потоков и поддержания при этом необходимого качества услуги (Quality of Service — QoS).

На основе одномерных моделей дискретного временного процесса синхронизации получен ряд качественных характеристик, описывающих функционирование распределенной услуги мультимедиа.

В условиях сложившегося рынка связи, уже насыщенного операторскими услугами, использование мультивариантного абонентского доступа позволяет телекоммуникационному оператору оптимальным образом обслуживать своих абонентов, обеспечивая им максимально возможное качество связи.

БЕСПРОВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫМ КОМАНДОАППАРАТОМ

Б.Б. Ибрагимова, (ТГТУ, ст. преп.)

Современные промышленные линии работают посредством управления программируемых командоаппаратов. Программируемый командоаппарат (ПК) — это устройство, осуществляющее управление электроавтоматикой с помощью определенных алгоритмов, реализованных программой, хранящейся в памяти устройства. Программируемый командоаппарат может применяться как автономно, так и входить в состав общей системы численно-программного управления. Структурная схема ПК представлена на рисунке.

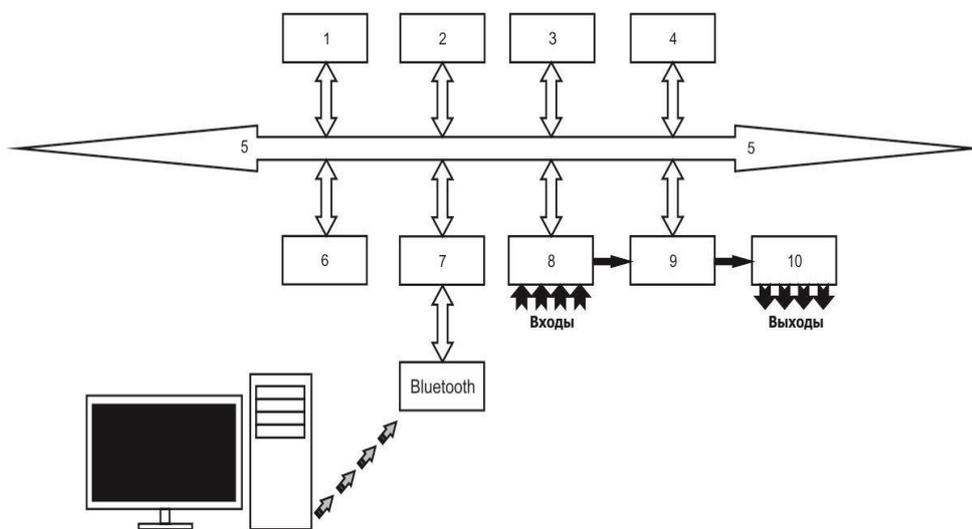


Рисунок. Структурная схема программируемого командоаппарата.

1 - Процессор; 2 - Таймер и счетчики; 3 - Перепрограммируемая память; 4 - Оперативная память; 5 - Общая шина; 6 - Блок связи с компьютером; 7 - Блок подключения компьютера для программирования; 8 - Модули ввода; 9 - Коммутатор ввода-вывода; 10 - Модули вывода; 11 - Модуль Bluetooth для программирования и управления.

Модули ввода формируют сигналы, поступающие от различных периферийных устройств (путевых датчиков, электрических аппаратов, тепловых реле и т.п.) и защищают (посредством оптронной развязки) электронное оборудование от помех. Сигналы, поступающие на вход, имеют лишь два уровня, соответствующие логическому «0» и «1».

Модули вывода подают сигнал на управляемые исполнительные устройства электроавтоматики станка (контакты, пускатели, электромагниты, сигнальные лампы и т.п.). Если выходной сигнал равен «1», то соответствующее устройство получает команду на включение, а если «0» - на выключение. В соответствии с параметрами управляемых устройств модули вывода имеют силовые электронные ключи (транзисторные или тиристорные), рассчитанные на различную силу тока (до 2,5А) и напряжение.

Процессор с памятью решает логические задачи управления модулями вывода на основе информации, поступающей на модули ввода, и алгоритмов управления введенных в память.

Конструктивно ПК выполняется в виде отдельных модулей. Это позволяет изменять число модулей ввода и вывода в соответствии с конкретным объектом управления. Модули процессора и блока питания также являются законченными конструктивными платами с обрамлением. В состав обязательного набора модулей входят также платы связи модулей ввода и вывода с процессором.

Ввод программы в память процессора и ее отладка выполняются с помощью компьютера, временно подключаемого к ПК. Этот компьютер может обслуживать ПК посредством технологии Bluetooth. Bluetooth является современной технологией беспроводной передачи данных, позволяющей соединять друг с другом любые устройства, имеющие встроенный микрочип Bluetooth. Технология стандартизирована, поэтому несовместимости устройств от конкурирующих фирм не возникает.

Блок Bluetooth - это небольшой чип, представляющий собой высокочастотный приемопередатчик, работающий в диапазоне ISM (Industry, Science and Medicine; промышленный, научный и медицинский) в диапазоне 2.4 - 2.48ГГц. Для использования этих частот не требуется лицензия. Скорость передачи данных, в стандарте Bluetooth 3.0,

составляет 22-26Мбит/с согласно протокола 802.11. Обладает малым энергопотреблением, поскольку мощность передатчика не превышает 10мВт.

Чип Bluetooth осуществляет передачу команд командоаппарату в виде пакетов информации, за счет чего достигается полный контроль над его мультимедийной составляющей и доступ к многочисленным функциям этого робототехнического комплекса. Каждый пакет начинается с кода доступа, который используется для оповещения и обмена служебной информацией. Поле кода доступа состоит из преамбулы, синхрослова и концевика.

Преамбула указывает на прибытие пакета в приемник. Синхрослово используется для временной синхронизации с приемником. Концевик следует после синхрослова и указывает на окончание кода доступа. Количество бит в коде доступа может варьировать, в зависимости от того, последовал ли заголовок пакета. Если заголовок пакета последовал, длина кода доступа составляет 72 бита; в противном случае – 68 бит. В процессе записи программы на дисплее компьютера отображается текущее состояние управляемого объекта в релейных символах или условных обозначениях.

Применение технологии Bluetooth в подобных системах открывает возможность дистанционного беспроводного подключения компьютера к процессору автоматической линии и вводить программы в память процессора, или корректировать их, «не касаясь» оборудования. Несомненным преимуществом предложенного метода является фактор возможности быстрого подключения и поочередного обслуживания нескольких программируемых командоаппаратов с большой экономией производственного времени.

СПОСОБ КОРРЕКЦИИ ОШИБОК ПРИ АНАЛОГО-ЦИФРОВОМ ПРЕОБРАЗОВАНИИ АУДИО СИГНАЛОВ

А.Р. Талипов, (ГГТУ)

Современные средства массовой информации, служебные системы связи и системы связи общего доступа в подавляющем большинстве перешли на цифровую приемопередачу сигналов. Развитие цифрового радиовещания, цифрового телевидения, цифровой транкинговой, проводной и мобильной связи повсеместно вытесняет предшествующие им аналоговые системы. При этом широко используется кодирование цифровых аудио сигналов, неизбежно сопровождаемое искажениями качества звучания. В свою очередь возникает необходимость в исследовании влияния аналого-цифрового преобразования на искажения аудио сигналов и способы решения этой проблемы.

Применение на практике цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) и аналого-цифровых преобразователей (АЦП) требует расчета аналоговых цепей, учета многочисленных погрешностей преобразования (как статических, так и динамических), знания характеристик и особенностей аналоговых микросхем (в первую очередь, операционных усилителей). В качестве ЦАП и АЦП обычно применяются специализированные микросхемы, широко выпускаемые промышленностью.

Один из путей решения проблемы коррекции ошибки, возникающей в результате преобразований, можно показать на примере 12-разрядного конвейерного АЦП с цифровой коррекцией. Функциональная схема 12-разрядного 65MSPS конвейерного АЦП с цифровой коррекцией ошибок AD6640 представлена на рисунке.

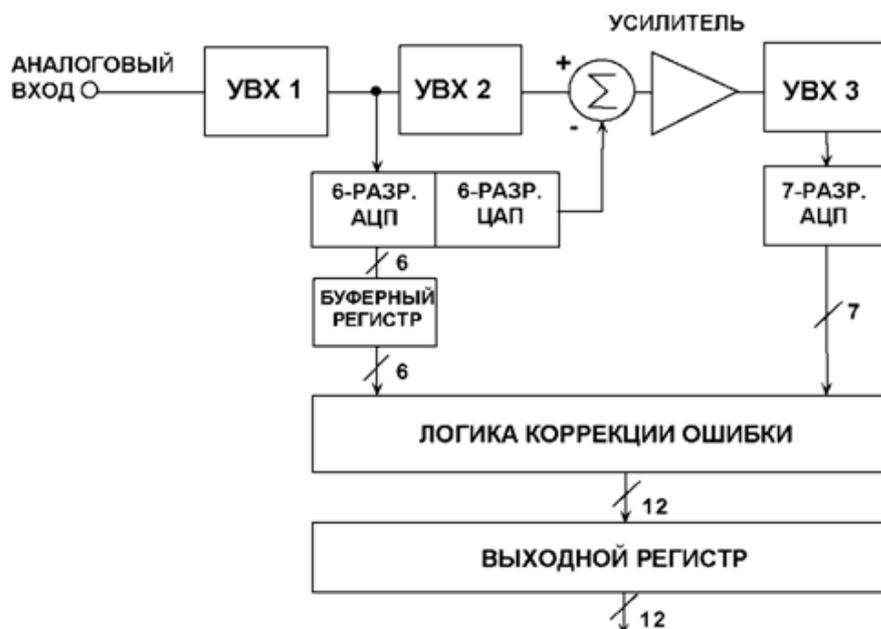


Рисунок. АЦП с цифровой коррекцией ошибок AD6640

Эта архитектура подобна используемой в 12-разрядном АЦП AD6640 с быстродействием 65MSPS. Здесь, 6-разрядный и 7-разрядный АЦП используются для получения выходного кода в 12 разрядов. Данные АЦП не являются параллельными, но используют архитектуру усилителей модуля.

В случае, если в преобразовании первой ступени нет ошибок, то 6-разрядный остаточный сигнал, поданный на 7-разрядный АЦП с суммирующего усилителя, никогда не превысит половину диапазона 7-разрядного АЦП. А избыточный динамический диапазон второго АЦП, совместно с логикой исправления ошибки (обычно это полный сумматор), используется для исправления в выходных данных большинства ошибок, свойственных традиционным преобразователям с конвейерной архитектурой без коррекции. Нужно отметить, что при цифровой коррекции не исправляются ошибки ЦАП, поэтому 6-разрядный ЦАП должен иметь точность, соответствующую не менее чем 12 разрядам.

На практике вместо "двоичного" ЦАП часто используются ЦАП типа "термометр" или полностью декодирующие ЦАП, имеющие на каждый уровень один коммутатор тока (63 коммутатора в случае 6-разрядного ЦАП). Этим гарантируется высокая дифференциальная и интегральная линейность и минимизируются переходные процессы, вызванные коммутацией.

Устройство выборки и хранения УВХ-2 хранит сигнал с выхода УВХ-1 до тех пор, пока выполняется преобразование первой ступени, максимизируя производительность. УВХ-3 ограничивает значение ложного сигнала по остаточному сигналу, чем дает возможность осуществить полный цикл преобразования сигнала 7-разрядным АЦП (6- и 7-разрядные АЦП в AD6640 являются поразрядными АЦП, построенные по архитектуре MagAmp, которые требуют большего времени установки, чем параллельные АЦП).

Приведенный метод многоступенчатого преобразования иногда называют конвейерной обработкой. Дополнительные регистры сдвига, подключенные последовательно с цифровыми выходами АЦП первой ступени, гарантируют, что, когда их выходы объединяются в логике коррекции ошибки, они оказываются синхронизированными по времени с последними 7 разрядами второго АЦП. Поэтому конвейерный АЦП имеет специфическое число тактовых циклов ожидания результата, или конвейерную задержку, связанную с выходными данными. Передний фронт тактового

импульса дискретизации (отсчета N) используется для синхронизации выходного регистра, но данные, которые появляется по фронту этого тактового импульса, соответствуют отсчету $N - L$, где L — число тактовых циклов конвейерной задержки. В AD6640 конвейерная задержка выполняется в два тактовых цикла.

Предложенная схема коррекции ошибки рассчитана на исправление ошибок, допущенных при первом преобразовании. Ошибки внутреннего усиления АЦП, смещения и линейности корректируются, пока остаточный сигнал находится в пределах динамического диапазона АЦП второй ступени. Эти ошибки не будут затрагивать линейности передаточной характеристики всего АЦП.

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

А.Р. Талипов, (ГГТУ)

На современном этапе научно-технического прогресса обеспечение и повышение качества радиоэлектронного оборудования является важнейшим фактором, определяющим эффективность решения многих задач. Внедрение полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в радиоэлектронной аппаратуре вызвало необходимость создания стройной системы обеспечения качества и надежности интегральных микросхем (ИМС).

Надежностью изделия называют свойство изделия, сохранять установленные значения параметров функционирования в определенных пределах, заданным режимам и условиям эксплуатации, хранения и транспортировки.

Надежность интегральных микросхем задается или рассчитывается при проектировании, обеспечивается при изготовлении и поддерживается в процессе эксплуатации. Поэтому надежность ИМС можно подразделить на конструктивную (проектную), производственную и эксплуатационную.

Основными составляющими надежности являются три элемента:

- выполнение ИМС заданных функций;
- время, в течение которого должно быть обеспечено выполнение этих функций;
- условия эксплуатации, хранения и транспортировки.

На надежность интегральных микросхем существенно влияет электрическая нагрузка. Под действием протекающего через схему тока вследствие локального перегрева на дефектных участках металлизированной разводки (царапины, толщина пленки алюминия, расплавление материнской платы и ее разводки). При приложении к схеме напряжения у приборов с загрязненной поверхностью или с повышенным содержанием примесей металлов в окисных слоях образуются поверхностные каналы с инверсной проводимостью, возможен пробой окисла.

Для контроля качества и надежности интегральных микросхем проводятся испытания трех категорий: типовые, приемо-сдаточные и периодические.

Надежность ИМС характеризуется следующими свойствами:

- безотказность – свойство ИМС сохранять работоспособность в течение требуемого времени необходимой наработки без перерывов.
- сохраняемость - свойство ИМС непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после хранения и транспортировки.
- ремонтпригодность – приспособленность ИМС к обнаружению, устранению и предупреждению отказов. Большинство ИМС, в том числе полупроводниковые, корпусные и гибридные ИМС относятся к невосстанавливаемым. Но бывают ситуации когда происходит отказ не всей ИМС в целом, а лишь одного или нескольких ее элементов. Тогда используется понятие отказоустойчивости.

Методами повышения надежности ИМС и, на их основе, изготовленной микроэлектронной аппаратуры являются:

- конструктивно-технологические изменения ИМС с применением новых материалов;
- снижение электрических нагрузок и рабочих температур, термостатирование и защита от атмосферных воздействий;
- ужесточение критериев качества (например, сужение производственного допуска на электрические параметры элементов: резисторов, транзисторов, диодов и т.д., уменьшает интенсивность отказов в 10 раз);
- введение диагностического неразрушающего контроля;
- введение поэлементного резервирования, группового (схемного) резервирования цепей больших интегральных схем, сверхбольших интегральных схем и микросборок (увеличение их функциональной сложности);
- проведение выбраковочных испытаний.

Производственный контроль надежности изготавливаемых схем проводят выборочно с определенной периодичностью. Подобная проверка должна отвечать следующим основным требованиям: быть оперативной, точной, экономичной и давать максимальную информацию. Для того чтобы программа производственного контроля надежности выпускаемой продукции отвечала этим требованиям, в нее в различной последовательности включают ряд испытаний.

Общепринятыми методами контроля и оценки надежности интегральных микросхем являются испытания в электрическом режиме - климатические и механические. Изделия подвергаются этим испытаниям в определенной последовательности. В соответствии с выбранным планом выборочного контроля каждой группе испытываемых образцов соответствует свое приемочное число, выражающее допустимое количество отказов, или заданная интенсивность отказов. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если число микросхем, вышедших из строя в процессе этих испытаний, не превышает установленных норм.

Обеспечение достаточно длительной безотказной работы сложной аппаратуры достигается за счет увеличения надежности используемых в системе элементов и сокращения их числа. Наиболее надежными элементами вычислительной техники являются интегральные микросхемы.

Столь высокая надежность интегральных микросхем получается благодаря особой технологии их изготовления. Микросхема формируется на поверхности и в толще монокристалла кремния. Так как при этом отсутствуют проволочные внутрисхемные соединения и паяные контакты, надежность интегральных микросхем, образно говоря, приближается к надежности сплошного металла.

РАССМОТРЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ VoWiFi

Р.А. Рахманбердиев (старший преподаватель, ТУИТ)

Б.И. Ахмедов (магистрант, ТУИТ)

VoWiFi (Voice over WiFi) VoWiFi (передача голоса по Wi-Fi) - технология, позволяющая осуществлять голосовые вызовы со своего мобильного номера и посылать SMS с помощью смартфона, находящегося в зоне покрытия Wi-Fi.

Развитие технологии VoWiFi заслуживает отдельного рассмотрения. Американская компания A&T недавно объявила, о том что, в ее сети осуществляется более четыре миллиона VoWiFi звонков в день, T-Mobile отчиталась, что она обслуживает около 22 миллионов звонков в день с использованием данной технологии. В настоящее время,

многие предприятия и операторы мобильной связи считают VoWiFi простым и экономически эффективным способом обеспечения покрытия мобильной связью в зданиях, в которых затруднена установка станций мобильной связи большой мощности.

Использование VoWiFi находится на подъеме. По данным Cisco, VoWiFi трафик вырастет с 15,7 процента мобильных IP голосового трафика в 2015 году до 52,9 процента в 2020 году. В тоже время операторы мобильной связи также реализует IP VoLTE проекты. По данным Cisco, использование VoLTE будет только расти с 18 процентов в 2015 году до 26,3 процента в 2020 году. Реальное использование технологии VoWiFi начала компания T-Mobile, после и другие крупные операторы последовали его примеру. Развертывание VoLTE также стимулировало развитие VoWiFi, потому что обе по сути это идентичные IP-услуги, только в данном случае при перемещении вы можете осуществлять передачу соединения с помощью Wi-Fi станции. Необходимо наличие Wi-Fi модуля в мобильных терминалах абонентов для организации передачи данных, в основных платформах мобильных телефонов в настоящее время имеется встроенная поддержка VoWiFi.

VoWiFi технологии в последнее время достигла больших успехов в области качества и надежности вызова. У операторов мобильной связи наблюдается устойчивая тенденция развития такого рода технологий из-за постоянно растущего числа Wi-Fi точек доступа. Кроме того, VoWiFi позволяет пользоваться услугами без использования дорогостоящих абонентских устройств, совершать звонки и позволяет бесплатно звонить за границу. Это также недорогой для операторов способ увеличения зоны охвата внутри зданий, когда сигналы внешних базовых станций проникают с трудом.

Предприятия тянутся к VoWiFi, во-первых, потому, что Wi-Fi работает в нелицензированных полосах частот, поэтому VoWiFi могут быть реализованы без разрешения беспроводного оператора или участия. VoWiFi также использует инвестиции, которые, в большинстве случаев, уже достигнутый предприятием (их сети Wi-Fi), поэтому дополнительных расходов может быть минимальным. Кроме того, до тех пор, пока пользователь имеет устройство, которое поддерживает VoWiFi, услуга является универсальным - это не относится к какой-либо один оператор.

Несмотря на эти преимущества, VoWiFi имеет некоторые недостатки. Действительно, операторы мобильной связи не имеют никакого контроля над сетями Wi-Fi. Wi-Fi не был первоначально разработан для поддержки передачи голоса и когда корпоративные сети Wi-Fi загружаются с трафиком данных, голосовой трафик становится гражданином второго сорта. Кроме того, необходимо, чтобы пожирать емкость данных Wi-Fi, чтобы посвятить каналы для голосового сервиса. На предприятиях, большинство людей используют Wi-Fi для передачи данных, так посвятив каналов голосовой сервис может повлиять на услуги передачи данных.

Wi-Fi также нелицензированные частоты, так что подвержено помехам из многих источников. Там также нет прозрачный автоматическое подключение к Wi-Fi звонки. Вызывающие автоматически не переносятся из сети мобильной связи в Wi-Fi, когда они входят в здание с одним или более точек доступа Wi-Fi. Кроме того, техническое обслуживание является проблематичным; перевозчики не несут ответственности за ремонт сетей Wi-Fi и устранения неполадок. Вместо домашних пользователей Wi-Fi и корпоративные ИТ-отделы отвечают. Там также в настоящее время нет E-911 возможности в VoWiFi.

Учитывая эти потенциальные недостатки, VoWiFi лучше подходит для жилых или Сохо приложений. Большие здания могут осуществлять VoWiFi, но у него есть проблемы масштабируемости. Число пользователей VoWiFi может поддерживать зависит от того, какой тип Wi-Fi сети на месте. 5000 квадратных футов офис может иметь примерно 35 пользователей, но максимальное количество вызовов в сети 2,4 ГГц Wi-Fi четыре

пользователей. Если сеть использует технологию 5GHz, мощность доходит до 18 пользователей, которые были бы приемлемы, но многие из этих небольших зданий до сих пор используют технологию 2,4 ГГц.

Мобильный голос всегда будет главной голосовой сервис, поскольку он предлагает доходы операторов мобильной связи, гарантированное качество обслуживания и имеет высокую масштабируемость для поддержки зданий любого размера. Главной достопримечательностью для VoWiFi является то, что он уменьшает отток клиентов, не требуя каких-либо капитальных затрат от оператора. Тем не менее, это трудно для операторов мобильной связи, чтобы получить энтузиазма по поводу сервиса, который отнимает от нижней линии. Наряду с поддержкой VoWiFi, большинство крупных операторов продают жилые фемтосоты, которые приносят открытые мобильные сигналы внутри домов.

При рассмотрении вопроса о VoWiFi, важно помнить, что, как и любое другое решение, один размер не подходит для всех. VoWiFi является хорошим решением для небольших зданий с низкой плотностью абонентов, но это не панацея от всех проблем покрытия внутри зданий.

БЮДЖЕТ КАНАЛА СВЯЗИ

Ф.Ф.Ахунов (СТРК ГУП ЦЭМС, инженер 2-ой категории)

В теории связи важным понятием является канал связи. Обычно под каналом связи понимают ту часть системы связи, которая включает источник информации, устройство кодирования и модуляции, передающее устройство, физический канал (среду распространения сигнала), приемник с устройствами обработки информации и получатель информации. Анализ канала связи включает бюджет канала – расчет потерь энергии сигнала, связанных с физическими процессами, протекающими в устройствах и среде распространения. Бюджет – это метод оценки, позволяющий определить достоверность передачи системы связи. Среда распространения или электромагнитный тракт связи, соединяющий передающее и приемное устройства называются каналом. Каналы могут представлять собой проводники, коаксиальные и оптоволоконные кабели, волноводы, а также атмосферу, ионосферу или другую среду, в которой распространяются радиоволны. В последнем случае говорят о радиоканале. В дальнейшем мы ограничимся рассмотрением радиоканала. Анализ бюджета канала начинается, как правило, с дистанционного уравнения, связывающего мощность на входе приемного устройства с излучаемой передатчиком мощностью.

Для цифровой связи вероятность ошибки зависит от отношения E_b/N_0 в приемнике, определяемого следующим образом:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{P_R}{N} \left(\frac{W}{R} \right), \quad (1)$$

где – P_R мощность принятого сигнала, N – мощность шума, W – ширина полосы приемного устройства, R – скорость передачи бита. Формулу (1) можно переписать в виде

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{P_R}{N} R \quad (2)$$

Обычно различают требуемое отношение E_b/N_0 и реальное отношение E_b/N_0 . Разность между реальным (принятым) и требуемыми отношениями E_b/N_0 дает энергетический резерв линии связи M

$$M(\text{dB}) = \left(\frac{E_b}{N_0}\right)_{\text{прин}} (\text{dB}) - \left(\frac{E_b}{N_0}\right)_{\text{треб}} (\text{dB}) \quad (3)$$

С учетом того, что мощность шума определяется выражением

$$N = kTW \quad (4)$$

где k – постоянная Больцмана, T – температура, из формулы мощности принятого сигнала для идеального изотропного излучателя получаем

$$\frac{P_R}{N_0} = \frac{P_T(G_R/T)}{kL_S L_0} \quad (5)$$

Здесь T – параметр, определяющий результата воздействия различных источников шума. Множитель L_0 включает все возможные механизмы ослабления сигнала. Отношение G_R/T иногда называют добротностью приемника. С учетом (4)-(5) выражение для энергетического резерва линии связи можно представить в следующем виде:

$$M = \frac{P_T(G_R/T)}{\left(\frac{E_b}{N_0}\right)_{\text{треб}} RkL_S L_0} \quad (6)$$

Бюджет канала обычно вычисляется в децибелах, поэтому соотношение (6) можно переписать в ином виде

$$M(\text{dB}) = P_T(\text{dBW}) + G_R(\text{dBi}) - (E_b/N_0)(\text{dB}) - R(\text{dBbit/s}) - kT(\text{dBW*Hz}) - L_S(\text{dB}) - L_0(\text{dB}) \quad (7)$$

Мощность переданного сигнала P_T выражается в децибел-ваттах (dBW), спектральная плотность мощности шума kT – в децибел-ваттах на герц (dBW*Hz), коэффициент усиления приемной антенны G_R – в децибелах относительно изотропного усиления (dBi), скорость передачи данных R – в децибелах относительно величины 1 бит/с (dBbit/s), все остальные члены выражаются в децибелах (dB).

Выражение M также называется запасом прочности или энергетическим резервом канала связи. Уравнение (7), выражение энергетического резерва канала связи, содержит все параметры, влияющие на достоверность передачи по каналу связи. Некоторые из этих параметров определяются относительно конкретных точек системы. Путем детального сопоставления и анализа величин параметров в конкретных точках с требуемой величиной появляется возможность установления причин ухудшения качества связи или уменьшения достоверности передачи системы радиосвязи, что в свою очередь повысит эффективность служб занимающихся поиском и устранением источников радиопомех.

THE INPUT CIRCUIT OF THE MICROWAVE RECEIVERS

Abdullaeva Kh.K. (master, TUIT)

Abdullayev I.K. (student, 2-academic lyceum)

As with moderately high frequencies, input circuits have the character of microwave resonance systems or filters, but the specifics of microwave circuit makes them, and above all constructive implementation is completely different, because at frequencies above 300 MHz ... 500 they run on distributed parameter elements . By way of implementation of the microwave, resonators are divided into two-dimensional and three-dimensional. Planar resonators are performed based on the transmission lines of various types. Asymmetric and symmetric microstrip (MPL), slot, etc. The coplanar decimeter segments used coaxial lines structurally resonator can be short-circuited or open at the end. When the electrical length of less than a

quarter wavelength short-cut equivalent inductance, and open - tank. Line whose length is a multiple of a quarter wavelength, are respectively equivalent to the resonance and the parallel or serial loop. Shorted micro strip lines resonators are small in size, low radiation losses and relatively high quality factor ($Q = 200 \dots 300$), but because of the short-circuiting difficult technologically. Easy-to-open end manufacturing resonators due to radiation losses have a lower quality factor ($Q \ll 100$). The microwave resonators path included under the scheme two- or four - pole. On this basis, can form composite resonators.

Furthermore, rectangular, planar resonators used as circular, elliptical and circular shapes. Frequency tuning of planar resonators can be mechanical - change the size, as well as electrical usually using the included varicap resonator. As used in the microwave RCVR high-Q cavity resonators are divided into solid and hollow. Solid crystals are small amounts of a dielectric or ferrite, which takes place in volumetric resonance electromagnetic field. Dielectric resonators are disks, cylinders, bars, rings and the like, the shape, size and dielectric constant, which are selected so that they were, carried on a given frequency electromagnetic resonance conditions due to the total internal reflection of the electromagnetic wave. Such resonators are compact. Unloaded Q dielectric resonators at centimeter wavelengths up to several thousand and maybe even increased by cooling.

The microwave dielectric resonators tract includes two ways. The first method is switched between the two resonator uncoupled transmission lines, for example, orthogonally arranged or divided waveguide portion. At the resonant frequency of the dielectric resonator is excited, and the lines are bound by its field. In the second method, the dielectric resonator is located outside the main path and associated electromagnetic fields.

At the resonant frequency of the dielectric resonator is excited, it re-emitted field compensates for the incident wave field and a standing wave occurs in the path. Far from resonance, dielectric resonator is not excited, and the entire power path to the load is supplied. Adjust the frequency of the dielectric resonator is achieved by the introduction of its electric field of metallic or dielectric bodies.

The most typical ferrite resonator is a carefully polished sphere with a diameter of 0.3 ... 1 mm single-crystal yttrium iron garnet (YIG), estates in the center of two orthogonally positioned loops, a plane that coincides with the direction of the constant magnetic bias field.

Each of the loops is connected at one end to the inlet (outlet) line, and the other end is grounded by using the microwave quarter-wave length. When a certain combination of external magnetic and microwave fields in this field because of the physical properties of ferrite occurs ferromagnetic resonance and if because of the orthogonal loops arrangement relationship between input and output of the ferrite resonator is absent, and then the resonance through the sphere YIG Microwave energy is transmitted from the entrance to the exit.

One of the main advantages of ferrite resonators is possible to obtain high values of quality factor ($Q = 10^4$) up to the millimeter-wave, and it is the only type of microwave resonators, the resonance frequency does not depend on the size and the intensity is determined only by the constant magnetizing field. Another important advantage of the DF - the possibility of a very wide-range tuning the resonance frequency of the magnetic field strength. A disadvantage of the DF is the strong dependence of resonance frequency on temperature.

The hollow cavities are tuned in the radio receiving technology currently used rarely due to poor performance and low weight and size of constructive and technological compatibility with other nodes and blocks RCVR performed by the integrated technology. These advantages include the possibility of implementing a very high Q, as well as a reliable screening against external electromagnetic fields. Regular cavity resonators are segments of coaxial or waveguide transmission lines that are closed at the ends. There are also radial, helical resonators, ring resonators and traveling-wave al. Compounds of transmission line segments, including various types in combination with lumped elements form cavities of complex shape. The most common

sites IC microwave receivers are a variety of filters, which differ by type of electrical characteristics (band pass, notch, and treble).

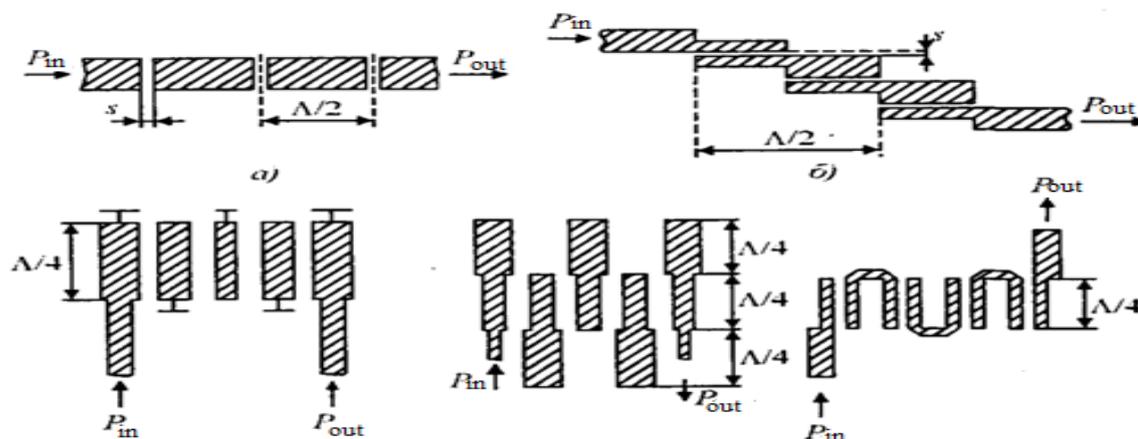


Fig. 1. Construction of the input circuits on the micro strip lines most commonly used in RCVR microwave band-pass and notch filters to micro strip lines. Simple band pass filters micro strip lines are connected in series through the end-open container half-wave resonators (Fig. 1).

ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РОУТЕРА 802.11AC

Р.Р.Ибраимов (ГУИТ, доцент кафедры «Технологии мобильной связи»)

В WLAN-роутеры стандарта 802.11ac поколения Wave 2 включена многопользовательская технология MIMO (MU-MIMO). В этой технологии сигнал передается одновременно на несколько устройств, соответствующим образом расширяются заголовки блоков данных и вместо того чтобы передавать несколько пространственно разделенных потоков для одного клиента, она распределяет передачу для каждого пользователя по отдельности, также как и кодирование. Вместе с тем, распределение полосы частот и кодирование остается неизменным.

В однопользовательской (SU) технологии, если несколько устройств делят между собой одну сеть WLAN, то роутер MIMO передает все пространственные потоки данных одновременно только на одно устройство, т.е. обслуживание осуществляется поочередно. В случае многопользовательской MIMO (MU-MIMO) очередей из устройств, ожидающих доступа к ресурсам WLAN- роутера, не образуется. Все они обслуживаются данными одновременно.

Для лучшего понимания нововведений напомним суть технологии MIMO. Один из подходов к увеличению скорости передачи данных для WiFi стандарта 802.11 и для WiMAX стандарта 802.16 – это использование беспроводных систем с применением нескольких антенн, как для передатчика, так и для приемника. Такой подход называется MIMO («множественный вход - множественный выход»), или «умная антенная системы» (smart antenna systems). Технология MIMO играет важную роль в реализации WiFi стандарта 802.11n.

В технологии MIMO применяются несколько антенн различного рода, настроенных на одном и том же канале. Каждая антенна передает сигнал с различными пространственными характеристиками. Таким образом, технология MIMO использует спектр радиоволн более эффективно и без ущерба для надежности работы. Каждый WiFi приемник «прислушивается» ко всем сигналам от каждого WiFi передатчика, что

позволяет делать пути передачи данных более разнообразными. Таким образом, несколько путей могут быть перекомбинированы, что приведет к усилению требуемых сигналов в беспроводных сетях.

Другим достоинством технологии MIMO является возможность обеспечивать пространственное деление мультиплексирования (SDM). SDM пространственно уплотняет несколько независимых потоков данных одновременно (в основном, виртуальных каналов) внутри одной спектральной полосы пропускания канала. В сущности, несколько антенн передают различные потоки данных с индивидуальной кодировкой сигналов (пространственные потоки). Эти потоки, двигаясь параллельно, переносят больше данных по заданному каналу. На приемнике каждая антенна видит разные сочетания сигнальных потоков и приемник «демультиплексирует» эти потоки для их использования.

В стандарте IEEE 802.11n общая максимальная скорость передачи данных в каждом потоке достигает 150 Мбит/с. Если использовать устройство с четырьмя антеннами, то скорость передачи данных может составить уже до 600 Мбит/с. Стандарт IEEE 802.11ac теоретически выходит примерно на скорости до 6900 Мбит/с, также помимо широких радиоканалов и улучшенной модуляции предусмотрено использование до восьми потоков MIMO. Вместе с тем, с увеличением числа антенн очень сильно возрастает объем служебных данных, а также становится более затратным процесс обнаружения коллизий радиосигналов, поэтому процесс совершенствования технологии MIMO продолжается.

Для того чтобы маршрутизатор мог пакеты WLAN одновременно направлять различным клиентам, ему нужна информация о месте расположения клиентов. Для этого по всем направлениям базовая станция отправляет тестовые пакеты и получив ответы от клиентов сохраняют данные о уровне радиосигнала. Базовая станция для отправки радиосигнала клиентам формирует оптимальную направленность передающей антенны, используя полученные и сохраненные данные об уровне сигнала.

Технология формирования лучей является одним из важнейших особенностей MU MIMO. Подобная поддержка была уже предусмотрена стандартом IEEE 802.11n, в IEEE 802.11ac она усовершенствована.

Для многопользовательского режима поиск оптимального пути сигнала особенно важен, так как перемена места только одного клиента может изменить все пути передачи и нарушить пропускную способность всей сети WLAN. Поэтому в отличие от однопользовательской MIMO, где анализ производится каждые 100 мс., в многопользовательской подобный анализ производится каждые 10 мс.

Многопользовательская MIMO может одновременно обслуживать до четырех клиентов, при этом каждый клиент имеет возможность параллельно принимать до четырех потоков данных, что в сумме дает 16 потоков. Для обеспечения такой работы требуются новые WLAN-роутеры с высокими вычислительными мощностями.

Другой серьезной проблемой многопользовательской MIMO являются интерференции между клиентами. Несмотря на то, что загруженность канала часто замеряется, этого недостаточно для исключения или даже уменьшения интерференции. Поэтому при необходимости устанавливается приоритет для различных типов пакетов. В роутере 802.11ac предусматриваются различные очереди, которые с разной скоростью производят обработку в зависимости от типа пакета данных, отдавая предпочтение определенным пакетам.

THE PROCESS OF CREATING THE APPLICATION ANDROID

*Abdullaeva Kh.K. (master, TUIT),
Abdullaeva I.K. (student, 2-academic lycuem of TUIT)*

Before creating your first application, you can create a virtual Android-powered device to quickly test it on your software. This is a virtual smartphone with Android operating system, which you can easily run the program you created. As you can see, Android Virtual Device advantage is that you can clearly see how your program will run on different smartphones with Android, instead of buying the whole range and test your application on each of them.

After creating the project, on the left you will see a directory tree. First, download your application icon, or rather three icons under the different options. The folder drawable-hdpi ship png-image with a transparent background in size 72x72, in the drawable-mdpi respectively 48x48 and drawable-ldpi the smallest size of 36x36. This can be done by simply dragging files directly on the wood. The next step will be the controls. In my program was needed only three interface element: ImageView (just picture the application logo), Button (to update the temperature value) and TextView (the output temperature values).

This is facilitated by:

Open source code, which plays into the hands of developers, because they can use the work of other programmers from around the world. Ease of development, qualitative feedback, a huge number of developers around the world, open source, access to market - is the way of success in today's world of computer mobile technology.

When using the application, the user operates on multiple desktops. Development of screens used by the application is based on the interaction between multiple objects, such as the background, the information text entry field, the flag and switches. Location of objects is determined by the specified coordinates.

Screens in the annex are called in a certain order, according to the user's actions. More clearly, displays the interaction diagram is shown in Fig 1.

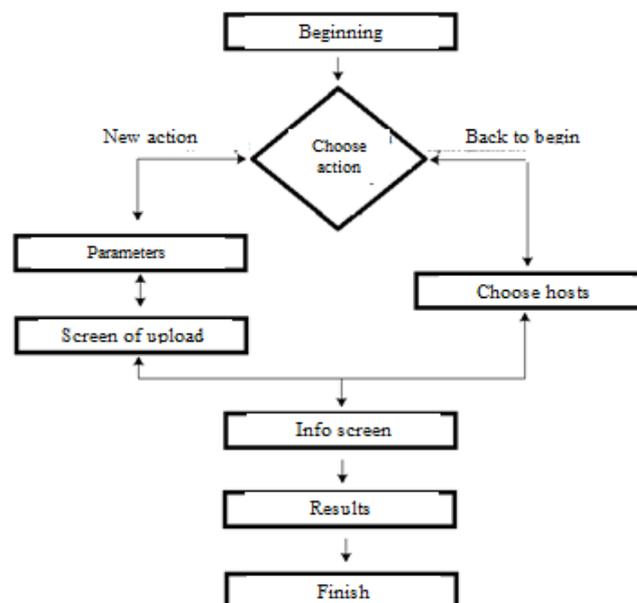


Fig.1 - Scheme of the interaction screens

As each game has its own set of moves, entities have the type of communication - one-to-many. That is the essence of the "Create Game" is the parent, and the essence of the "Proceedings of the game" is a subsidiary. As displayed in Fig.2.

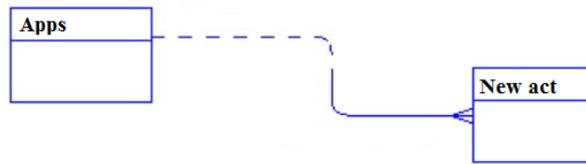


Fig.2 - Contact Database

The database schema has been created using a free online generator dbdsgnr created by Google Developers Company. This service simplifies the process of creating a database. Draw a diagram in the GUI, as shown in Fig.3, the program generates a set of query to create the database.

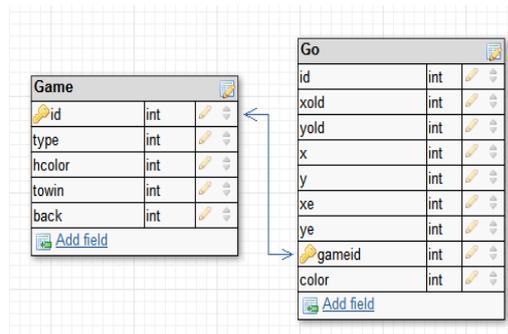


Fig.3 - Database Tables

First, we develop the overall concept of the application Fig.4.

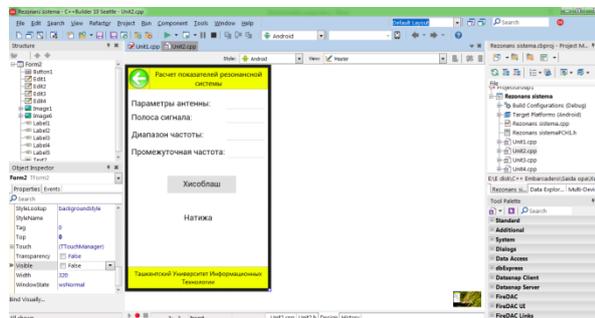


Fig. 4. By clicking on the button fits into the basic computation codes for applications in Form2-> Show

The scanning process begins with a list of web pages the URL-addresses obtained from the previous scan and the addition site map provided by webmasters. When an application visits each of these websites, it detects links to other pages and adds them to its list of pages to crawl.

Indexing - application processing each of the pages on which it comes, in order to build databases of all the words that he recognizes and location of the words on each page.

Processing begins at a time when a user enters a search request, and then the application goes into its database (index) for the selection of the most relevant keywords and returns pages with the results that are most relevant for users.

Above were uncovered during the design and development of applications for Android, study ways and possibilities of the promising market of Android Market, as well as discussed the principle of a mobile application, which determines the accuracy of the information found on the

Internet. Development of applications for mobile devices using the Android operating system, with the development of information technology, this sphere gets more and more interest and future development. The merits for this belong to Google, so it should be noted that Android developers have gone a very competent way, allowing anyone who wishes to develop applications for the platform.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛОВ УТЕЧКИ В ВОЛС БЕЗ НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ОПТОВОЛОКНА

Алимджанов Х.Ф. (ассистент ТУИТ)

Оптическое волокно в настоящее время считается самой совершенной физической средой для передачи информации, а также самой перспективной средой для передачи больших потоков информации на значительные расстояния. Широкополосность оптических сигналов обусловлена чрезвычайно высокой частотой несущей ($F_0 = 10^{14}$ Гц). Это означает, что по оптической линии связи можно передавать информацию со скоростью порядка 10¹² бит/с или Терабит/с. Говоря другими словами, по одному волокну можно передать одновременно 10 млн телефонных разговоров и миллион видеосигналов.

Высокие требования, предъявляемые к современным системам телекоммуникаций (высокая скорость передачи информации, надежность, защищенность от несанкционированного доступа), приводят к осознанию неоспоримого преимущества волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). В ближайшем будущем можно ожидать, что ВОЛС заменят все существующие магистральные линии передачи информации. В связи с возможной широкой распространенностью возникает проблема защиты информации в ВОЛС.

До недавнего времени считалось, что системы связи на основе оптических волокон не только устойчивы к электромагнитным помехам, но и передаваемая по световодам информация надежно защищена от несанкционированного доступа. ВОЛС якобы нельзя подслушать неразрушающим способом. Всякие воздействия на волокно могут быть зарегистрированы методом непрерывного контроля целостности линии.

Однако это не совсем так. Действительно, ВОЛС имеют более высокую степень защищенности информации от несанкционированного доступа, чем какие-либо иные линии связи, что связано с физическими принципами распространения электромагнитной волны в световоде. В оптическом волноводе электромагнитное излучение выходит за пределы волокна на расстояние не более длины волны при отсутствии внешнего воздействия на оптоволокно. Поэтому формирование каналов утечки на участках волоконно-оптического тракта, как правило, требует прямого доступа к оптоволокну и специальных мер отвода части излучения из оптоволокну или регистрации прохождения излучения, но при этом разрушать оптоволокно совершенно не обязательно.

Основные физические принципы формирования каналов утечки в ВОЛС без нарушения целостности оптоволокну можно разделить на следующие типы.

1. Нарушение полного внутреннего отражения.
2. Регистрация рассеянного излучения на длинах волн основного информационного потока и комбинационных частотах.
3. Параметрические методы регистрации проходящего излучения.

Для примера мы рассмотрим нарушение полного внутреннего отражения, а именно изменение угла падения до значения, при котором начинает наблюдаться полное внутреннее отражение.

Изменение угла падения может достигаться путем механического воздействия на оптоволокно, например его изгибом. При изгибе оптического волокна происходит изменение угла падения электромагнитной волны на границе сердцевина–оболочка. Угол падения становится меньше предельного угла, что означает выход части электромагнитного излучения из световода. Изгиб оптического волокна приводит к сильному побочному излучению в месте изгиба, что создает возможность несанкционированного съема информации в локализованной области. Максимальный радиус изгиба R , при котором наблюдается побочное излучение в точке изгиба световода с диаметром сердцевины d , связан с нарушением полного внутреннего отражения. Максимальный радиус определяется выражением

$$R \leq d \frac{n_2}{n_1 - n_2},$$

где n_1, n_2 — показатели преломления сердцевины и оболочки световода.

Интенсивность электромагнитной волны, выходящей из волокна в точке изгиба, определяется по формулам Френеля. Нарушение полного внутреннего отражения при механическом воздействии возможно не только при изгибе волокна, но и при локальном давлении на оптоволокно, что вызывает неконтролируемое рассеяние (в отличие от изгиба) в точке деформации.

Изменения угла падения можно добиться не только изменением формы оптоволокна при механическом воздействии, но и акустическим воздействием на оптическое волокно. В сердцевине оптоволокна создается дифракционная решетка периодического изменения показателя преломления, которая вызвана воздействием звуковой волны. Электромагнитная волна отклоняется от своего первоначального направления, и часть ее выходит за пределы канала распространения.

Другим внешним воздействием, изменяющим отношение показателя преломления оболочки к показателю преломления сердцевины оптоволокна (n_2/n_1), является механическое воздействие без изменения формы волокна, например растяжение. При растяжении оптического волокна происходит изменение показателей преломления сердцевины и оболочки оптического волокна на Δn_1 и Δn_2 . При этом увеличивается значение угла полного внутреннего отражения от φ_r до φ'_r .

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ РЭА

Д.Давронбеков (ТУИТ)

Развитие современной радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) характеризуется значительным увеличением ее сложности. Усложнение обуславливает повышение требований к надежности

Надежность - свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах.

Для количественного выражения надежности объекта и для планирования эксплуатации используются специальные характеристики - показатели надежности. Они позволяют оценивать надежность объекта или его элементов в различных условиях и на разных этапах эксплуатации.

Оценка показателей надёжности РЭА является обязательной процедурой, выполняемой на этапе проектирования аппаратуры. Актуальность задач по расчёту надёжности объясняется тем, что они дают ответ на вопрос о целесообразности

дальнейших затрат, необходимых на отработку технологии и производство радиоэлектронных устройств.

Основными качественными показателями надежности является вероятность безотказной работы, интенсивность отказов и средняя наработка до отказа.

Вероятность безотказной работы $P(t)$ представляет собой вероятность того, что в пределах указанного периода времени t , отказ РЭА не возникнет. Этот показатель определяется отношением числа элементов РЭА, безотказно проработавших до момента времени t к общему числу элементов РЭА, работоспособных в начальный момент.

Интенсивность отказов $\lambda(t)$ - это число отказов $n(t)$ элементов РЭУ в единицу времени, отнесенное к среднему числу элементов N_t РЭУ, работоспособных к моменту времени Δt :

$$\lambda(t) = n(t) / (N_t \cdot \Delta t),$$

где Δt - заданный отрезок времени.

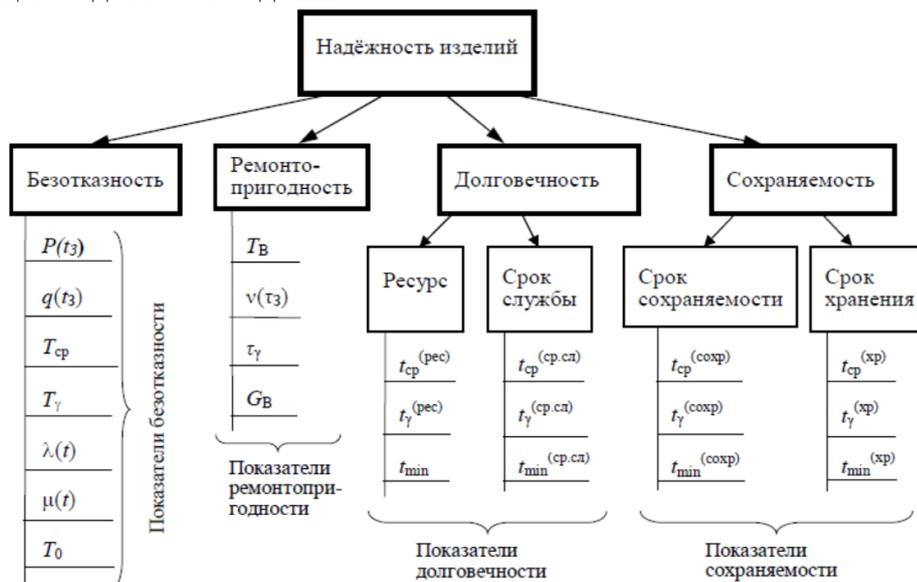
Надежность РЭА, как системы, характеризуется потоком отказов Λ , численно равное сумме интенсивности отказов отдельных устройств:

$$\Lambda = \sum \lambda_i.$$

Средняя наработка до отказа T_0 - это математическое ожидание наработки РЭА до первого отказа:

$$T_0 = 1/\Lambda = 1/(\sum \lambda_i), \text{ или, отсюда } \Lambda = 1/T_0.$$

Надёжность является комплексным свойством изделия. Для описания различных сторон этого свойства на практике пользуются показателями надёжности, представляющими собой количественные характеристики одного или нескольких свойств, определяющих надёжность изделия.



На практике используют пять групп показателей: показатели безотказности: показатели ремонтпригодности: показатели долговечности: показатели сохраняемости: комплексные показатели надёжности. Все показатели, кроме комплексных, относят к единичным показателям. Под единичным понимают такой показатель, который характеризует одно из свойств, составляющих надёжность изделия: или безотказность, или ремонтпригодность и т.д.

Комплексный показатель характеризует несколько свойств из числа, составляющих надёжность изделия (два и более свойств).

Основные единичные показатели надёжности, используемые в инженерной практике, указаны на рисунке.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОЙ СВЯЗИ

*Р.Р.Ибраимов (ТУИТ, доцент кафедры «Технологии мобильной связи»)
Н.Д.Давронбеков (ТУИТ, студент 2-курса, факультет «Телекоммуникационные технологии»)*

Современные мобильные системы связи призваны гибко изменять скорость передачи в зависимости от используемых приложений, таких как видео, передача данных, определение дальности и т.д. и при этом обеспечивать максимальное количество обслуживаемых пользователей. Решать эти задачи приходится в условиях ограниченности основных ресурсов, таких как спектр и мощность. Поэтому учитывая ограниченный доступный диапазон частот, удовлетворение спроса на более высокую пропускную способность представляет собой актуальную задачу, которую невозможно решить без новых технических решений. Причем эти решения должны быть совместимы с существующими устройствами, работающими в различных частотных диапазонах.

Одной из таких технологий является сверхширокополосная система UWB (Ultra Wideband), работающая в режиме наложения спектров, совместимая с другими узкополосными системами, работающими как в лицензируемых, так и не лицензируемых диапазонах. Мощность, излучаемая устройствами UWB, строго ограничивается и контролируется органами государственного регулирования, поэтому степень их влияния на работу узкополосных систем пренебрежимо мала. Однако благодаря своему широкому рабочему диапазону, UWB потенциально может обеспечивать для приложений с малым радиусом действия значительно большую пропускную способность, чем у существующих узкополосных систем. К сверхширокополосным системам UWB относят любую технологию беспроводной связи, которая формирует сигналы в диапазоне шире 500 МГц или с относительной шириной полосы частот:

$$2(F_H - F_L) / (F_H + F_L),$$

где F_H и F_L – соответственно верхняя и нижняя граничные частоты диапазона, больше 0,2.

Наиболее простой и чаще всего используемый способ реализации системы UWB является метод импульсного радио (IR – Impulse Radio), основанный на передаче очень коротких (порядка нескольких наносекунд) и маломощных импульсов. Один символ состоит из нескольких таких импульсов, а их число определяет коэффициент расширения спектра системы. Расширение спектра позволяет также гибко регулировать скорости передачи, коэффициенты ошибок по битам BER (Bit Error Ratio) и зоны покрытия системы. Последовательность импульсов в пределах цикла (кадра) задается псевдослучайным кодом, который присваивается индивидуально каждому абоненту. Кроме метода IR, при реализации систем UWB, могут использоваться и другие варианты, например, расширение спектра методом прямой последовательности. Однако в отличие от других вариантов, при IR нет необходимости в преобразованиях с повышением и понижением частоты, что упрощают приемопередатчики. Кроме того, в этом случае возможно использование различных методов модуляции, включая амплитудную, амплитудно-импульсную, фазоимпульсную и фазовую манипуляцию, а также применять всевозможные типы приемников, такие как детектор мощности, RAKE и приемник с выделением несущего сигнала.

Перспективным считается метод реализации систем UWB с модуляцией на нескольких несущих, возможным решением которого является использование технологии

OFDM. Как известно, технология OFDM устойчива к многолучевой интерференции, позволяет эффективно накапливать энергию многолучевых компонентов и обеспечивать высокую эффективность использования полосы частот за счет адаптивных методов модуляции и кодирования с применением поддиапазонов. Одной из важных проблем, которую позволяет решить OFDM, это возникающий в процессе передачи разброс задержек во времени. В этой технологии поток символов, переносящих данные, разделяется на несколько подпотоков с меньшими скоростями и передаются на различных несущих частотах, что увеличивает период передачи символа в число раз неперекрывающихся несущих и поэтому многолучевые отраженные сигналы лишь незначительно влияют на часть соседних символов. Оставшуюся часть межсимвольных помех (ISI) устраняется циклическим расширением символа OFDM.

Помимо указанных достоинств системы UWB обладают уникальными и многочисленными преимуществами. К основным таким достоинствам можно отнести возможность нелицензированной работы в очень широком диапазоне частот, а работа в режиме наложения повышает эффективность использования спектра. И как следствие, внедрение интеллектуальных свойств в сочетании с рациональным использованием спектра обеспечивает дальнейшее развитие существующих приложений UWB.

Вместе с тем существуют масса проблем, подлежащих решению для внедрения технологии UWB, к основным относятся:

- совместная работа с другими системами и работа в условиях сильных сосредоточенных помех;
- формирование спектра в системе UWB при многополосной передаче на основе ортогональных OFDM и др.;
- разработка практических, простых и маломощных приемопередатчиков;
- обеспечение точной синхронизации и оценивание параметров канала;
- необходимость высокой частоты дискретизации при цифровой реализации;
- потребность в мощных средствах обработки сигналов с высокими
- качественными показателями и когерентной структурой цифровых приемников;
- разработка широкополосных высокочастотных комплектов (антенн, малошумящих усилителей и т. д.);
- проблемы упаковки сигналов, включая разработку соответствующих кодов;
- разработка точной модели сверхширокополосного канала для различных сред;
- разработка адаптивных систем и межуровневое согласование для систем UWB;
- сетевое планирование с учетом особенностей технологии.

ЖИВУЧЕСТЬ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАДЕЖНОСТИ МОБИЛЬНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

*Пулатов Шерзод Уткурович (ТАТУ, зав.кафедрой)
Баратов Тимур Шафкатович (ТАТУ, магистр)*

В последнее время мобильная связь становится самым быстро развивающимся и значимым сектором рынка телекоммуникаций. Все современные сети подвижной связи реализованы по многоуровневому иерархическому принципу. Подобные системы очень неустойчивы, т.к. отказ одного из элементов может повлечь отказ всей системы. Различные разрушающие воздействия имеют разное влияние на степень и характер повреждения сети. Существует множество факторов, препятствующих эффективному использованию мобильных сетей. К их числу необходимо отнести вероятность физического уничтожения или повреждения оборудования, перегрузку каналов связи,

ограниченный территориальный охват, недостаточные возможности подключения, проблемы совместимости различных систем, а так же чрезвычайные ситуации, катастрофы. Характерной особенностью природной или техногенной катастрофы является плохая ее предсказуемость, внезапность, молниеносное распространение, случайность поражения объектов, вероятность выхода из строя оборудования мобильной связи в зоне очага поражения.

Живучесть сети является важным аспектом надежности услуг связи. Сеть должна быть доступной для пользователей в любой момент, когда он захочет использовать ее.

Задача живучести это предоставление услуг в случае неисправностей сбоев системы и возможность полного своевременного восстановления в случае отказа. Основными факторами определяющими живучесть сетей является:

- процессы и явления, вызывающие выход из строя элементов сети;
- агрессивные воздействия внешней среды;
- вредное влияние сооружений, расположенных близко к сетевым элементам (ЛЭП, радиопомехи, нарушения заземления и т.п.);
- меры предупредительного характера, препятствующие возникновению отказов сетевых элементов или повышающих связанность сети;
- рациональное построение структуры и топологии сети;
- использование высоконадежной и живучей аппаратуры и средств управления сетью;
- применение специальных мер защиты объектов связи (ограждение, экранирование).

При анализе живучести рассматриваются следующие виды сети:

- Структурная
- Функциональная

Сеть обладает структурной живучестью в случае если граф сети, описывающий ее структуру, останется связным после воздействия внешних факторов, т. е. в каждом направлении связи сохраниться хоть один путь доставки сообщений.

Функциональной живучестью сети является свойство сети обеспечивать установление соединений и передачу сообщений в направлениях связи при внешних воздействиях на ее элементы или участки, при учете функциональных возможностей используемых средств связи в этих направлениях.

В математической теории графов показатели структурной живучести интерпретируются как количественные меры связности для структуры графа, то есть задачи оценки структурной живучести сети можно свести к задачам анализа связности графов, оценки величины кратчайших путей и максимальных потоков, оценки вероятности формирования работоспособной структуры в случае внешних воздействий. Кроме того, существует необходимость в определении количества путей (линий, каналов) которые остаются работоспособными в сети при чрезвычайной ситуации, которое выражается в удалении некоторой линии связи (ветви) из сети, а также в определении вероятности безотказного функционирования связи произвольной пары пунктов (i-j) и структурной надежности всей сети.

Существует выражение для определения количества путей ранга r , которые остаются после удаления из полносвязной сети l ветвей (в сети остается $L = L_{max} - l$ ветвей):

$$M_{r,L} = \frac{n(n-1)}{2} C_{n-2}^{r-1} \left(1 - \frac{2m_{c,L_{max}}}{n(n-1)C_{n-2}^{r-1}} \right)^l.$$

Здесь $m_{r,Lmax}$ – количество путей ранга r , которые приходятся на одну связь ($i-j$) в сети с n пунктами и $Lmax$ ветвями ($Lmax$ – максимальное возможное количество ветвей сети $L, j = 1, n, i \neq j, n$ – количество пунктов сети. Ранг r – количество ветвей, составляющих путь).

При расчете живучести необходимо учитывать следующие факторы:

- внешние воздействия на сеть;
- природные и техногенные катастрофы (землетрясение, наводнение, пожар, аварийные строительные работы);
- преднамеренные разрушительные действия.

Эти воздействия приводят к структурно-топологическим изменениям, нарушению связности и снижению пропускной способности направлений связи в сети.

На основании выше изложенного можно сделать выводы что при расчете живучести сети в первую очередь необходимо соблюдать следующий порядок расчета живучести:

- определение исходных данных – вероятности выживания ветвей (линий, каналов) в сети;
- преобразование структуры сети в параллельно-последовательный граф;
- составление расчетного выражения и определение показателя живучести направлений линий связи.

Особое значение приобретает эффективная, надежная и постоянно готовая к использованию мобильная коммуникационная инфраструктура.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОЛУЧЕВЫХ АНТЕНН В СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Хатамов А.П. (ст. преп. каф. ТМС, ТУИТ)

XXI век ознаменован огромными достижениями человечества в самых разных отраслях науки и техники. Глобальный прогресс информатизации, наблюдаемый в общественном масштабе, предоставляет стремительное развитие научно – технической революции. Уровень и темпы информационно – технологического развития, во многом определяют состояние экономики, качества жизни людей в мировом масштабе.

Спутниковые системы связи известны давно и используются для передачи различных сигналов на протяженные расстояния. С момента своего появления спутниковая связь стремительно развивалась и по мере накопления опыта совершенствовалась аппаратура, развивались методы передачи сигналов, увеличивалась дальность связи.

Одним из направления развития в спутниковой связи является совершенствование конструкций приемных и передающих антенн как на борту искусственных спутников Земли (ИСЗ), так и на земных станциях (ЗС).

В настоящее время с увеличением числа спутников связи на стационарной орбите улучшена точность их удержания. Угловое расстояние между соседними спутниками может составлять на «плотных» участках орбиты менее 3 угловых градусов.

В связи с этим возникает возможность одновременного приёма нескольких, отстоящих на небольшие углы друг от друга ИСЗ связи на одну антенну, называемую многолучевой антенной (МЛА). Число лучей такой антенны (парциальных диаграмм направленности, обеспечивающих работу с одним из ИСЗ) и их ориентация в пространстве по азимуту и углу места соответствует числу принимаемых ИСЗ и их расположению в пространстве относительно места дислокации антенны. Применение многолучевой антенны вместо нескольких однолучевых целесообразно в том случае, когда общие габариты многолучевой антенны возрастают незначительно относительно

габаритов однолучевой. Это достигается за счёт многократного использования поверхности раскрыва основного зеркала при формировании лучей многолучевой антенны.

Направления максимумов приёма такой антенны по отдельным лучам располагаются по образующим конической поверхности, вершина которой совпадает с точкой размещения антенны по отдельным лучам на поверхности земли, а направляющая этой поверхности совпадает с участком обслуживаемой геостационарной орбиты.

Если однолучевые антенны установлены на полноповоротные или на неполноповоротные устройства для наведения в соответствующую точку орбиты ИСЗ, то многолучевые антенны должны иметь возможность управления положением максимума диаграммы отдельно по лучам. Это необходимо для отслеживания перемещений ИСЗ во время их суточного дрейфа, а также возможного дрейфа между двумя сеансами коррекции положения на орбите. Изменение положения максимума диаграммы в пространстве может осуществляться либо механическим (или электромеханическим) перемещением облучающих систем, либо изменением фазировки элементов фазированной антенной решётки.

Для наведения лучей МЛА на ИСЗ расположенные на геостационарной орбите (ГО) парциальные лучи необходимо располагать по конической поверхности. Криволинейная поверхность размещения облучателей необходимо смещать ещё и в перпендикулярной плоскости, что повлекло бы за собой изгиб нижней кромки основного зеркала антенны. Для устранения этого центральный луч МЛА наводится на центр обслуживаемого сектора дуги ГО, а наведение других лучей осуществляется в плоскости, проходящей через точку размещения антенны и упомянутый центр. При этом дуга ГО уже не лежит в плоскости многолучевого обзора и поэтому необходима угломестная коррекция наведения лучей, расположенных по обе стороны от центрального. Угол подстройки зависит от сектора азимутального обзора и разности долгот земной станции и центра дуги геостационарной орбиты. Этот угол можно минимизировать поворотом вокруг оси антенны блока на угол, при котором линия расположения облучателей становится параллельной линии, соединяющей спутники.

Это позволяет уменьшить угловое отклонение ИСЗ от плоскости наведения при обзоре дуги ГО от 60° до $0,5^\circ$.

С учётом этого при многолучевом приёме должны быть обеспечены:

- предварительная установка антенны в направлении обслуживаемого сектора углов геостационарной орбиты, на которой расположены ИСЗ;
- предварительное угловое смещение между максимумами диаграмм направленности отдельных лучей;
- достаточно высокий коэффициент использования поверхности раскрыва антенны.

Что касается конструктивных особенностей многолучевой антенны, то она состоит из излучающей части, диаграммообразующего устройства (ДОУ) и входов антенны. Излучающая часть многолучевой антенны представляет собой или решётку излучателей, или раскрыв апертурной антенны. Все элементы многолучевой антенны предназначены для формирования амплитудно-фазового распределения поля в излучающей части в зависимости от сигнала, поступающего на соответствующие входы антенны.

Апертурные многолучевые антенны, в которых ДОУ является совокупностью облучателей с зеркалом или линзой, выполняются на основе замедляющей линзы, зеркально-параболической антенны, двухзеркальной антенны и др.

Апертурные многолучевые антенны позволяют сформировать диаграмму направленности с малыми боковыми лепестками. Тем не менее, коэффициент

использования поверхности (КИП) таких антенн достаточно низкий. Другими недостатками являются громоздкость конструкции и большая масса.

Но, несмотря на свои недостатки в настоящее время в современных спутниковых системах связи широко используются конструкции многолучевых антенн. Одним из примеров, является конструкция многолучевой двухзеркальной приемной спутниковой антенны земной станции MULTI Toroidal T90 (рис.1).



Рис. 1. Многолучевая антенна MULTI Toroidal T90

MULTI Toroidal T90 позволяет принимать до 16 спутников одновременно, при этом каждый конвертер будет находиться непосредственно в фокусе спутника, на который он направлен, как на отдельной 100 сантиметровой (1м) антенне.

MULTI Toroidal T90 использует два рефлектора, один из которых принимает сигнал со спутника и отражает на второй рефлектор, который в свою очередь переотражает сигнал на сам конвертер. На антенну очень просто добавлять новые конвертеры, при этом качество приёма с разных спутников одинаково будет приемлем. Приём спутников возможен в пределах дуги до 50 градусов. Материалом отражателя является гальванизированная сталь 0.9мм с полиэстеровым покрытием (Polyester Power Coating) 50 мкм.

С размерами первого рефлектора - 96.7см X 108.6см и второго зеркала - 36.1см X 83.6см данная конструкция рассчитана на работу в частотном диапазоне - 10.70 ~ 12.75 ГГц и обладает коэффициентом усиления в 39.7дВ с максимальной ветровой нагрузкой - 60 м/с.

В заключении хотелось бы отметить, что применение многолучевых антенн не только улучшают пространственную избирательность, но и дают возможность уменьшения мощности передатчиков спутника и земных станций.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРО-АНАЛОГОВЫХ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

Пулатов Ш.У. (ТУИТ, зав.кафедры)

Цифровая обработка сигналов - важный элемент в аппаратурной реализации принципов современных систем радиосвязи, таких как цифровое телевидение, цифровое радиовещание и мобильная связь. Именно цифровая обработка обеспечила возможность

перехода от первого поколения сотовой связи ко второму и следующим поколениям с соответствующим совершенствованием методов множественного доступа, повышением емкости системы, улучшением качества связи. Только в цифровой форме оказывается возможным применение экономичного (с устранением избыточности) кодирования речи, эффективного канального кодирования с высокой степенью защиты от ошибок, совершенных методов борьбы с многолучевым распространением.

Первым этапом цифровой обработки сигналов в передающем тракте является аналого-цифровое преобразование. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) является связующим элементом между аналоговым и цифровым участками тракта. Это устройство преобразует непрерывный аналоговый сигнал с выхода микрофона в цифровую форму так, что вся последующая обработка производится с сигналом, представленным в цифровом виде.

Соответственно, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) - последний элемент в цифровом приемном тракте, и задача его прямо противоположна: он преобразует цифровой сигнал в аналоговый, а последний поступает на динамик, преобразующий его в акустический сигнал, воспринимаемый ухом.

Работа АЦП складывается из двух этапов, которые в реальном устройстве часто не могут быть четко отделены один от другого: дискретизации входного непрерывного сигнала во времени обычно с постоянным шагом, т.е. через равные интервалы времени, и квантования величины сигнала по уровню для этих дискретных моментов времени.

Таким образом, на выходе АЦП с фиксированным темпом, определяемым периодом дискретизации, появляются двоичные числа, т.е. наборы единиц и нулей, соответствующие уровням сигнала в моменты дискретизации. Этот процесс схематически иллюстрируется на рисунке, на котором моменты дискретизации показаны штрихами на оси времени и для трех моментов дискретизации указаны уровни сигнала - в десятичном и двоичном представлении.

В соответствии с теоремой Котельникова, частота дискретизации должна быть, по крайней мере, вдвое выше наибольшей частоты в спектре обрабатываемого сигнала. Поскольку при цифровой передаче сигналов речи по телефонным каналам связи ограничиваются полосой частот от 300 до 3400 Гц, общепринятой является частота дискретизации $F_a = 8$ кГц.

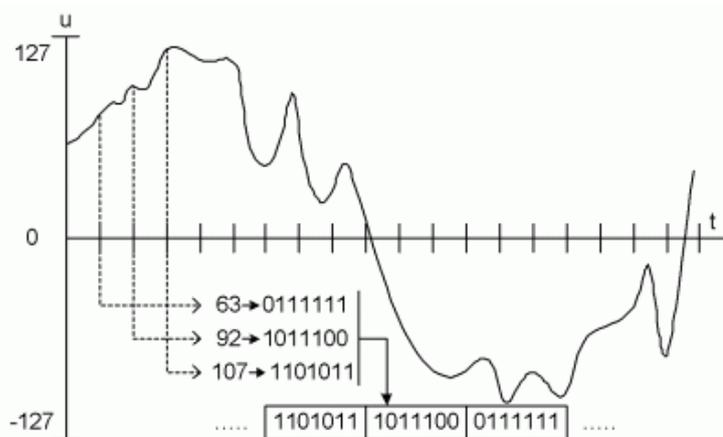


Рис.1. Процесс аналого-цифрового преобразования.

АЦП осуществляет дискретизацию непрерывного сигнала во времени и квантование по уровню, преобразуя непрерывный аналоговый сигнал в

последовательность импульсов (двоичных единиц - бит), несущих информацию об уровне сигнала.

Обычно число двоичных разрядов АЦП выбирается равным 8, включая знаковый разряд, так что диапазон чисел на выходе АЦП составляет от -127 до +127, поскольку $127 = 2^7 - 1$. В результате на выходе АЦП получается поток 8-битовых чисел, следующих с частотой 8 кГц, т.е. поток информации на выходе АЦП составляет 64 кбит/с. Практические схемы АЦП чаще всего строятся на основе сравнения выборок мгновенных значений аналогового сигнала с набором эталонов, каждый из которых содержит определенное число уровней квантования.

Как правило в схемах ЦАП, используется формирование аналоговых величин (токов), пропорциональных весовым коэффициентам разрядов входного двоичного кода, с последующим суммированием в разрядах кода, содержащих единицы.

Необходимо отметить влияние аналого-цифрового преобразования на искажения при кодировании речевых сигналов.

В настоящее время в мобильной связи, радиовещании, цифровом телевидении широко используется кодирование цифровых аудиоданных, неизбежно сопровождаемое искажениями качества звучания.

В психоакустических моделях стандартов MPEG не учтены механизмы временной маскировки сигналов; пространственной демаскировки источников звука, составляющих стереопанораму как по фронту, так и по глубине; особенности восприятия реверберационных составляющих стереофонических сигналов.

Именно эти механизмы пространственного слуха играют наиболее важную роль при стереовоспроизведении. Они определяют восприятие основных признаков качества стереофонического звучания, таких как пространственное восприятие, прозрачность звучания, естественность и богатство тембров инструментов и голосов, восприятие акустической атмосферы первичного помещения. Это приводит к снижению качества звучания, которое отчетливо замечают слушатели.

Однако на качество звучания существенное влияние оказывает и собственно АЦП исходного аудиосигнала.

Здесь рассматриваются специфический характер спектра ошибок квантования, фильтрация сигналов при АЦП и цифро-аналоговых преобразованиях и защита АЦП от перегрузок, вызывающая нелинейные искажения аудиосигнала.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Алиев У.Т., ТУИТ

Использование источников неисчерпаемой и альтернативной энергии (солнечного света, ветра, радиоизлучения) является давней мечтой человечества. Долгое время мощность таких источников была недостаточной для питания большинства электронных устройств.

Однако электроника не стоит на месте: постоянно снижается потребление электронных компонентов, уменьшаются уровни их рабочих напряжений, при этом вычислительная мощность растет (рис. 1). Так, например, популярные и весьма мощные контроллеры STM8L производства компании STMicroelectronics имеют динамическое потребление всего около 200 мкА/МГц, а потребляемый ток в режиме глубокого сна составляет только 400 нА!

Все это значительно повысило интерес к преобразователям альтернативной энергии.

Одна из наиболее перспективных технологий заключается в использовании энергии окружающего радиоизлучения. Использование энергии радиоизлучения для питания долгое время оставалось экзотикой на фоне применения солнечных батарей, ветрогенераторов и тому подобного. Однако именно эта технология имеет целый ряд уникальных достоинств.

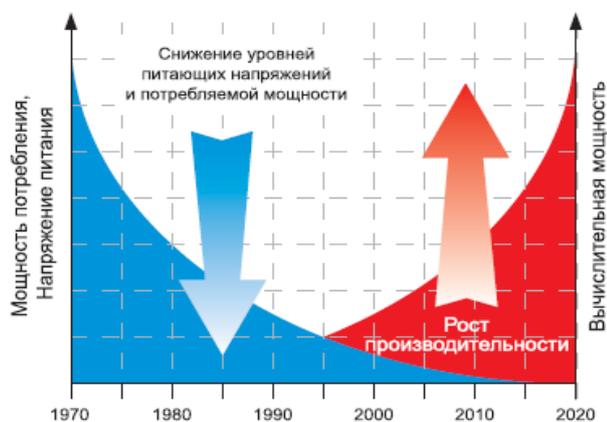


Рис. 1. Тенденции развития электроники

Если требуется запитать малопотребляющее малогабаритное устройство или датчик, то к нему, конечно, можно протянуть провода или даже снабдить его батарейным питанием. А что делать, если этих датчиков – сотни? А если их масса и габариты критичны? А если все они находятся в труднодоступных местах? В этом случае даже, казалось бы, простая операция по смене батареек может оказаться чрезвычайно сложной затеей.

В то же время существует множество способов получения бесплатной энергии буквально из воздуха! Солнечный свет, течение воды, ветер, движение человека – это далеко не полный перечень альтернативных источников. Каждый из них имеет свои преимущества и особенности.

С первого взгляда солнечный свет, ветер и мускульная сила человека недостижимы по получаемой плотности мощности, но всегда ли их можно использовать? Очевидно, что солнечные батареи бесполезны без яркого солнца и открытого неба. Ветрогенератор становится бесполезной игрушкой в безветренную погоду. Да, конечно, мускульная сила всегда под рукой, но ведь и ее не всегда удобно использовать. Кроме того, все эти технологии имеют достаточно габаритные реализации.

Здесь на помощь разработчикам приходят малогабаритные, не зависящие от погоды и внешних условий накопители (харвестеры) радиоизлучения, преобразующие энергию радиоволн в постоянное напряжение питания.

Очевидно, что в настоящее время все окружающее пространство буквально пронизано радиоизлучением: сотовая связь, Wi-Fi, 3G/4G модемы, цифровое телевидение и так далее. Передаваемая ими энергия, в отличие от энергии солнца или ветра, не исчезает с заходом солнца и не уменьшается в штиль.

Конечно, плотность энергии радиоизлучения зависит от наличия соответствующей инфраструктуры. В сельской местности или в труднодоступных районах излучение гораздо слабее, чем в городах. Впрочем, покрытие сетей сотовой связи и цифрового телевидения постоянно растет.

В городах плотность энергии достаточно велика. Некоторое исследование было выполнено в мегаполисе (Лондоне). Измерения проводились в диапазоне частот 0,3...3 ГГц, в который входят основные источники излучения: цифровое телевидение, сотовая связь GSM900/GSM1800, Wi-Fi, 3G (рис. 2). Полученные результаты позволяют сделать не

сколько важных выводов. Во первых, наиболее перспективным для систем сбора энергии оказываются диапазоны сотовой связи 880...960 МГц (GSM900) и 1710...1880 МГц (GSM1800). Именно их в первую очередь следует рассматривать для получения беспроводной энергии.

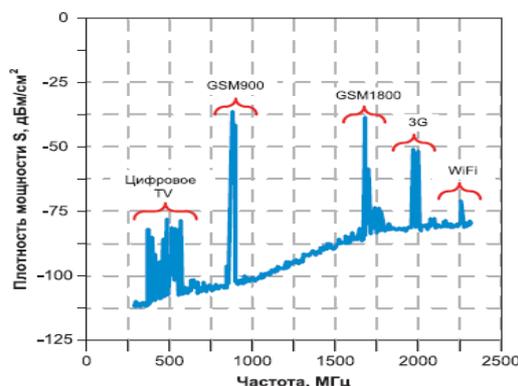


Рис. 2. Плотность мощности радиоизлучения в мегаполисе

Во вторых, портативные устройства (телефоны, модемы, ноутбуки) всех представленных протоколов имеют значительно меньший уровень излучения, чем базовые станции. Это, с одной стороны, дополнительно сужает полосу «полезных» частот, а с другой – говорит о том, что оптимальное положение беспроводных преобразователей находится вблизи базовых станций.

В третьих, средняя и максимальная плотности мощности отличаются на два порядка. То есть излучение меняется в зависимости от времени суток и географического положения. По этой причине в большинстве случаев беспроводная система должна иметь накопитель электрической энергии (аккумулятор или конденсатор).

МОБИЛ АЛОҚАНИНГ ИСТИҚБОЛЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Исхаков Р.Р., (ТАТУ, бакалавр 4-курс)

Исроилов Ж.Д., (ТАТУ, ассистент)

Замонавий мобил алоқа тармоқларини ривожлантиришда келажакда маълумотларни олиш оний амалга оширилиши, хизматларни кўрсатилиши эса кечикишларсиз ва узилмаслигига интилиш керак. Уланадиган қурилмалар сони сони кескин ортиб бормоқда. Умумий аънаа шундан иборатки, яқунда ҳамма нарса уланади, бунда тармоққа уланишдан светофорлар, маиший техникадан бошлаб автомобиллар, тиббиёт қурилмалари ва электр таъминоти тизимларигача қурилмалар ютиши мумкин. Бу инсонлар, бизнес ва жамият учун чекланмаган имкониятлар очади.

Бундай қурилмаларнинг тарқалиши бутун дунё бўйича тармоқларда трафикнинг экспоненциал ортишига олиб келди ва натижада яқин келажакда қурилган 3G ва 4G мобил тармоқларнинг имкониятлари етарли бўлмай қолади. Муаммодан чиқиш йўли битта, ҳозирнинг ўзида бешинчи авлод тармоқларини қуриш концепциясини ишлаб чиқиш ва тасдиқлаш керак.

5G стандарти бу индивидуал фойдаланувчилар ва қурилмалар учун тармоққа чекланмаган уланишни таъминлайдиган мобил технологияларни ривожланишининг янги босқичи ҳисобланади. 5G стандартини ишлаб чиқишда, равшанки, LTE ва HSPA технологияларининг такомиллаштирилган имкониятларини, шунингдек аниқ бир вазифаларни ечишга мўлжалланган бошқа радиоуланиш технологияларини ҳисобга олиш зарур бўлади.

5Gнинг имкониятлари мобиллик ва янги технологияларга бўлинади. Кўплаб таҳлилчиларнинг фикрича, мобиллик янги дунёнинг катализатори бўлади. Бизнес-ландшафтни ўзгартирадиган воситаларини муҳокама қилиш билан “кучларнинг туташиб кетиши” атамасини ишлатиш таклиф қилинади, бунда ҳазирда мавжуд бўлган тўртта асосий техник трендлар – ижтимоий ўзаро таъсирлашиш, мобил технологиялар, булутлар ва маълумотларга уланишнинг конвергенцияланиши кўзда тутилади. Бунда булут орқали реал вақтда олинadиган янги маълумотлар ҳажмлари вужудга келади. Бундай алмашинувни таъминлаш учун мос тармоқ зарур бўлади.

Технология нуқтаи назаридан, 5G бу барча янги имкониятларни ишлатилишининг боғланишини таъминлайди. Бундай тармоқ тузилмаининг алоҳида фрагментларини бирлаштириш учун 5G жараёнларни бошқарадиган инсонларга боғлиқ бўлмаган ҳолда зарур тармоқ боғланишларини таъминлаши керак. Шундай қилиб, 5G дунёдаги инсонлар, жараёнлар, маълумотлар ва объектларни кенг қамраб оладиган Интернетга бирлаштиришда асосий омил бўлиб қолади.

NSN тахминларига кўра, 5G тармоқлари 2010 йидагига таққослаганда 2030 йилгача трафикнинг 10000-кarrали ортиши билан ишлаши керак. Бу даврда кутиладики, “ақлли” шаҳарлар, уйлар ва энергия тармоқларидаги уланган қурилмаларнинг сони фойдаланувчилар қурилмалари сонидан 10-100 марттага ортиқ бўлади. Якуний ҳисобда турли хил сервислар, фойдаланиш кўринишлари ва талабларини таъминлаши зарур бўладиган тахминан 50 миллиард қурилмалар пайдо бўлади.

Умуман олганда ҳисоблаш мумкинки, 5G стандарти маиший асбоблардан бошлаб саноат корхоналаригача кенг қўлланилиш соҳалари дипазони муаммоларини ечиш ва турли талаблар учун мўлжалланган технологиялар интеграцияланган тўплами ҳисобланади. 5G тавсифларидан бири тасдиқлайдики, бу мавжуд олдинги авлодалар технологияларининг ўрнини босадиган эмас, балки тўлдирадиган органик интеграцияланган радиоуланиш технологиялари тўплами ҳисобланади. Бинобарин, улар аниқ бир кўринишлар ва маълум мақсадлар учун янги ечимлар билан тўлдирилади.

Мобил тармоқларнинг архитектураси 5G стандартга ўтиш билан тўлиқ ўзгаради, бинобарин, “сотали алоқа” тушунчаси йўқолади, чунки мобил тармоқларнинг тузилмаси сотали бўлмай қолади. Янги тармоқ ўта зич, масштабланадиган (кўламлаштириладиган) сервисларни исталган вақтда ҳар қандай жойда таъминлайдига ўта зич бўлади.

Маълумки, замонавий мобил алоқа тармоқлари соталарни, яъни қамраб олиш зоналарини шакллантирадиган базавий станциялардан ташкил топган. Бир-бирлари билан ёнма-ён турадиган базавий станциялар тармоқнинг қамраб олиш зонасини шакллантиради. Мобил тармоқларда ячейкалардан ташкил топган 5G архитектураси қурилмалардан ташкил топган архитектурага алмаштирилади. Тармоқ архитектурасининг марказий элементлари базавий станциялар ўрнига бир-бирлари билан тўғри уланадиган мобил қурилмалар ва серверлар бўлади. Бундай тизимда қурилма (машина ёки инсон) турли жинсли коммуникацион тугунлар орқали кўп сонли маълумотлар оқимлари билан алмашиши мумкин бўлади.

Ишлаб чиқувчилар 5G тармоқлардаги қурилмалар бир неча частоталар диапазонларида битта тармоқни маълумотларни олиш, бошқасини эса маълумотларни узатиш учун фойдаланиш билан параллел ишлай олиши мумкинлигини кўзда тутишмоқда. Якунда мобил тармоқ унинг ишлаш зонасида бўлган ҳар бир мобил қурилмаларнинг сўровларидан келиб чиқиш билан “қайта созланади”.

Ўтказиш қобилиятини оширилишини таъминлайдиган бир неча антенналар ёрдамида бир вақтда маълумотларни узатилиши ва қабул қилинишини ташкил этадиган ММО технологияси, тадқиқотчиларнинг кўзда тутишлари бўйича тез тарқала бошлайди. Бу ўз навбатида, баланд бинолар томларига ўрнатиладиган антенналар тизимларининг ўлчамлари ортишига олиб келади.

МОБИЛ АЛОҚА ТАРМОҚЛАРИ АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ ВА АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИГА ТАҲДИДЛАРНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Султонова М.О(ТАТУ,катта ўқитувчи)

Халқаро стандартларга мувофиқ мобил алоқа тармоқларидаги хизмат кўрсатиш сифатининг характеристикаларидан бири ахборот хавфсизлиги ҳисобланади. Бунда мобил алоқа тармоқларида маълумотларни ҳимоя қилишни қуйидагилардан ҳимоя қилишни ўз ичига оладиган ахборот ресурсларини ҳимоя қилиш масаласи сифатида қараш керак бўлади: Радиоинтерфейсга ҳужумларга боғлиқ асосий таҳдидлардан бири маълумотларни қўлга киритиш, айнан қуйидагилар ҳисобланади:

Фойдаланувчи трафигини қўлга киритиш – жиноятчилар фойдаланувчи трафигини радиоинтерфейсда қўлга киритиши мумкин. Бунда хабарларни узатилиши вақти, узунлиги ва тезлиги, узаткич қабуллагич идентификацион параметрлари, хабарлар манбалари ва олувчиларини аниқлашли трафикни пассив таҳлил қилиш ўтказилади.

Бошқариш ва сигнализация маълумотларини қўлга киритиш – жиноятчилар бошқариш ва сигнализация маълумотларини радиоинтерфейсда қўлга киритиши мумкин. У хавфсизликни бошқариш маълумотларига ёки тизимга бошқа ахборот ҳужумларини ўтказилишида фойдаланилиши мумкин бўлган бошқа маълумотларга фойдалана олишни олиш учун ишлатилиши мумкин.

Алоқа қатнашувчиси остида ниқобланиш – бузувчи радиоинтерфейсда фойдаланувчи трафигини, бошқариш ва сигнализация маълумотларини қўлга киритиш мақсадида тармоқ элементи остида ниқобланиши мумкин. Шунингдек трафикни актив таҳлил қилишни ўтказиш мумкин, бунда жиноятчилар алоқа сеансларини актив инициализациялаши ва натижада маълумотларга фойдалана олишни олишлари мумкин.

Мобил алоқанинг, умуман алоқанинг ривожланиши жиҳатларидан бири ахборот тармоқларининг яратилишига боғлиқ. Бинобарин, ривожланишнинг бориши билан алоқа тармоқлари ва ахборот тармоқлари орасидаги чегара янада йўқолиб бормоқда, тармоқларнинг ўзи эса яна тез мослашувчан ва кўп функцияли бўлиб бормоқда

Замонавий ахборот тармоқлари асосини Стандартлаштириш бўйича халқаро ташкилоти (International Standards Organization, ISO) стандарти билан бириктирилган очик тизимларни ўзаро таъсирлашиши модели (ВОС ёки Open Systems Interconnection, OSI), ташкил этади. Бу модел қисқача ISO/OSI модел дейилади.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ ХИЗМАТЛАРИГА ВА РЕСУРСЛАРИГА УЛАНИШНИ МАРКАЗЛАШТИРИЛГАН НАЗОРАТ ҚИЛИШНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Султонова М.О(ТАТУ,катта ўқитувчи)

Турли операцион тизимларнинг бошқариши остида бўлган тармоқ ресурсларига олишдан фойдаланувчилар фойдалана олишни олишга уринаётган ҳолларда олишдан фойдаланувчиларнинг тармоққа фойдалана олишини назорат қилиш масаласи қандай ечилаётганини кўриб чиқамиз. Фойдаланувчи ўз олишдан фойдалана олиш серверига (Remote Access Service, RAS) қўнғироқ қилади ва бу сервер у учун аутентификация қилиш процедурасини, масалан, CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) протоколи бўйича бажаради. Фойдаланувчи мантқан тармоққа киради ва керакли серверга мурожаат қилади, бу ерда яна аутентификация қилиш ва муаллифлаштиришдан ўтади, бунинг натижасида сўралган операцияни бажаришга рухсатни олади ёки олмайди.

Пайқаш қийин эмаски, бундай схема фойдаланувчига ноқулай, чунки унга бир неча мартта тармоққа киришда олисдан фойдалана олиш серверида, кейин эса тармоқнинг навбатдаги ресурсли серверига ҳар бир мулоқот қилишида аутентификация қилишни бажаришига тўғри келади. Фойдаланувчи бир неча турли паролларни ёдда сақлашга мажбур бўлади. Бундан ташқари, у турли операцион тизимлардаги аутентификация қилишнинг барча процедураларидан ўтиш тартибини билиши керак. Бундай тармоқни маъмурлаштириш билан ҳам жиддий қийинчиликлар вужудга келади, чунки маъмур ҳар бир сервердаги барча фойдаланувчилар ҳақида ҳисобга олиш маълумотларини сақлаши керак. Бу тармоқ маълумотлар омборини тўғри ҳолатда сақлаш қийин. Ходим ишдан бўшатилганда уни барча рўйхатлардан ўчириш қийин, бундан ташқари, паролларни тайинлашда муаммолар вужудга келади ва аудит сезиларли қийинлашади.

Таъкидланган қийинчиликлар ва камчиликлар тармоққа марказлаштирилган аутентификация қилиш ва муаллифлаштириш хизмати ўрнатилганда енгиб ўтилади. Фойдалана олишни марказлаштирилган назорат қилишда аутентификация қилиш сервери дейиладиган алоҳида сервер ажратилади. У олисдан фойдаланувчиларнинг ҳақиқийлигини текшириш, уларнинг ваколатларини аниқлаш, шунингдек олисдан фойдалана олишга боғлиқ бўлган рўйхатга олиш маълумотларини қайд этиш ва тўплаш учун хизмат килади. Агар олисдан фойдалана олиш сервери аутентификация қилиш учун зарур маълумотларни ҳимоя қилиш тизимининг умумий маълумотлар омбори сақланадиган сервердан тўғридан-тўғри сўраса, ҳимоя қилишнинг ишончилиги ортади. Лекин кўп ҳолларда олисдан фойдалана олиш сервери ҳимоя қилиш тизимининг марказий маълумотлар омбори билан, масалан каталоглар хизмати билан ўзаро таъсирлашиш учун ўртачига муҳтож бўлади. Бу шу билан шартланганки, олисдан фойдалана олиш серверлари кўллаб-қувватлайдиган олисдан аутентификация қилиш стандартлари NDS дан (Novell Directory Services) ёки Windows NT домен хизматидан фойдаланишли аутентификация қилиш учун тўлдиришларсиз тўғри келмайдиган СНАР ва PAP протоколлари ҳисобланади. Аутентификация қилишдан ўтаётган фойдаланувчидан келган серверга чақирувни текшириш учун СНАР протоколнинг ишлатилиши оддий матнли шаклдаги паролнинг шифрланмаган нусхасини кўллайди. PAP протоколи асосидаги аутентификация қилишда ҳам пароль очик кўринишда ишлатилади.

Кўллаб тармоқ операцион тизимларида ва каталоглар хизматларида бир томонлама хэшлаш ишлатилишили фойдаланувчилар эталон пароллар сақланади, бу стандарт СНАР ва PAP протоколларини ишлатадиган олисдан фойдалана олиш серверларига жавобни текшириш учун очик эталон паролни олишга имкон бермайди.

Олисдан фойдалана олиш ва ҳимоя қилиш тизими марказий маълумотлар омбори серверлари орасидаги ўзаро таъсирлашишда воситачи роли аутентификация қилиш серверига юкланиши мумкин. Аутентификация қилиш сервери ёрдамида ресурсларга олисдан фойдалана олишни марказлаштирилган назорат қилиш махсулаштирилган протоколлар асосида бажарилади. Бу протоколлар ишлатиладиган олисдан фойдалана олиш серверларини ва аутентификация қилиш серверини ҳимоя қилиш тизимининг марказий маълумотлар омбори билан ўзаро таъсирлашиш асосида олисдан боғланишларни назорат қилишнинг барча функцияларини бажарадиган битта нимтизимга бирлаштиришга имкон беради. Аутентификация қилиш сервери барча олисдан фойдаланувчиларни кузатиш ва текшириш умумий нуқтасини яратади ва ўрнатилган қоидаларга мувофиқ ресурсларга фойдалана олишни назорат килади.

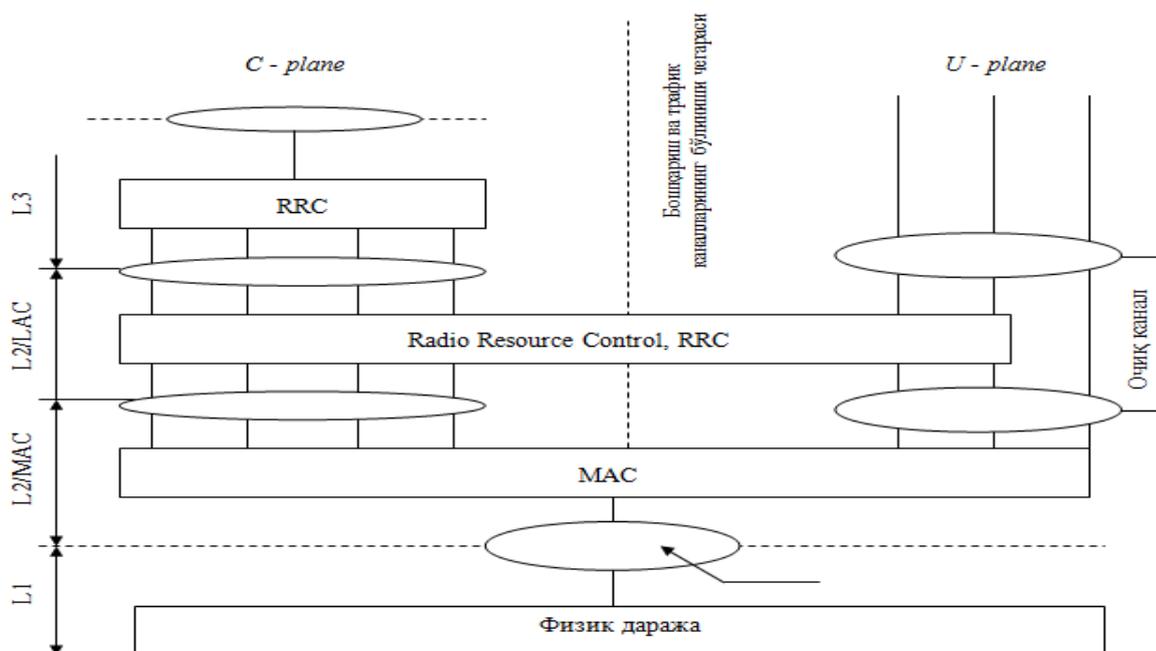
Олисдан фойдаланувчиларнинг тармоққа фойдалана олишини марказлаштирилган назорат қилишнинг энг оммавий протоколларига ТАСАКС (Terminal Access Controller Access Control System) ва RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) протоколлари киради. ТАСАКС ва RADIUS тизимлари, аввало, марказий тармоғида бир неча олисдан фойдалана олиш серверлари ишлатиладиган ташкилотлар учун

мўлжалланган. Бу тизимларда маъмур фойдаланувчилар идентификаторларининг базавий маълумотларини ва паролларини бошқариши, уларга фойдалана олиш имтиёзларини тақдим этишни ва тизим ресурсларига муурожаатларни ҳисобга олишни олиб бориши мумкин.

Олисан фойдалана олишдаги марказлаштирилган аутентификация қилишнинг бошқа кенг тарқалган тизими RADIUS дейилади. Ўзининг функционал имкониятлари бўйича TACACS ва RADIUS протоколлари деярли эквивалент ва очиқ стандартлар ҳисобланади, лекин RADIUS протоколи олисан фойдалана олишни марказлаштирилган назорат қилиш тизимлари ишлаб чиқарувчилари орасида оммавийроқ бўлди. Бу шунга боғлиқки, унга асосланган сервер дастурий таъминоти бепул тарқатилади. Бундан ташқари, RADIUS протоколи ишлатишда мураккаброқ. Хусусан, TACACS протоколида олисан фойдалана олиш сервери ва аутентификация қилиш сервери орасида ўзаро таъсирлашиш учун TCP протоколи, RADIUS протоколида эса оддийроқ, камроқ ишончли бўлсада, UDP протоколи ишлатилади.

Умумий қабул қилинган етти даражали модел ўрнига учта даражали моделнинг ишлатилиши нафақат турли даражалар объектлари орасидаги ўзаро алоқаларнинг тавсифларини соддалаштиришга, балки радиотизимларни лойиҳалаштиришда модулли принципни янада самарали ишлатилишига имкон беради.

Иерархик уч даражали тузилма турли хизматлар турларини, шу жумладан нутқни, маълумотларни ва мультимедиани узатишни тақдим этишга мўлжалланган.



1-расм. CDMA стандартдаги радиоинтерфейс архитектураси

Мобил алоқа тармоғи ахборот хавфсизлигига таҳдид деганда, уларнинг тармоқ воситалари томонидан олдини олинмаслиги, аниқланмаслиги ва бартараф қилинмаслиги хизмат сифатининг берилган даражасининг ёмонлашишига ёки тармоқни ишлашининг берилган сифат кўрсаткичларини ёмонлашига олиб келиши мумкин бўлган бу тармоқнинг ахборот соҳасига бузувчининг ахборот хавфсизлига таъсирларининг бўлиши мумкин оқибатлари ва натижада фойдаланувчи ёки мобил алоқа тармоғи операторига зарар етказилиши тушунилади.

Мобил алоқа тармоғи ахборот хавфсизлигига таҳдидлар ундаги мавжуд заифликлар орқали амалга оширилади. Мобил алоқа тармоғи ахборот хавфсизлигига таҳдидни ишлатилишига йўналтирилган бузувчининг исталган муваффақиятли хужуми бузувчилар

у ёки бу стандартлар асосидаги мобил алоқа тармоғини қурилишининг ва заифликларининг ўзига хос хусусиятлари ҳақида билимларни олишига қатъий таянади.

Ахборот хавфсизлигини таъминлаш тадбирларини, чораларини, усулларини илмий асосланган танлаш ва мос равишда воситаларини ишлаб чиқиш учун ахборот хавфсизлиги таҳдидларини синчиклаб ўрганиш, таҳдидлар синфларини аниқлаш зарур, уларнинг олдини олиш, аниқлаш ва оқибатларини бартораф қилиш учун Ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизими (АХТТ) яратилиши керак.

Маълумки, исталган ахборот хавфсизлигини таъминлаш усули у ёки бу таҳдидлар моделига асосланади ва шу моделга мувофиқ таҳдидларни аниқлашга мўлжалланган. Шу муносабат билан ахборот хавфсизлигини таъминлаш воситалари асосга қабул қилинган таҳдидлар моделига ўхшаш, улар айнан ўша даражада ишлаб чиқилган таҳдидларга ўхшаш бўлади. Лекин, ҳозирги вақтда амалиётда ҳимоя қилиш жараёни таҳдидларнинг аниқланишига йўналтирилиши керак бўладиган таҳдидларнинг рўйхати аниқланмаган.

Шу муносабат билан мобил алоқа тармоқларида ахборот хавфсизлигига бўлиши мумкин ва реал таҳдидларнинг таснифланиши, уларнинг мазмунини ва оқибатларини англаш уларни жадал ўрганиш ва таҳлил қилишни талаб қилади. Шундай қилиб, ахборот хавфсизлигини таъминлаш усулларини илмий асосланган танлаш мақсадида ахборот хавфсизлигига таҳдидларни, уларнинг табиатини, вужудга келиш манбалари ва сабабларини синчиклаб ўрганиш ва таҳлил қилиш зарур. Таъкидлаш зарурки, барча мутахассислар ахборот хавфсизлиги воситаларини ишлаб чиқишда ишлатилган хавфсизлик таҳдидлари ҳақидаги хорижий маълумотларга таянади.

Таҳдидларни маълумотларини тўплаш ва таҳлил қилиш қўлланиладиган ахборот хавфсизлигини таъминлаш усулларини аниқлаш, баҳолаш ва такомиллаштиришни аниқлашга, ахборот хавфсизлигига таҳдидларни аниқлашда бўлиши мумкин оқибатларни баҳолашга имкон беради.

Ахборот хавфсизлигига таҳдидлар таъсирлари ҳақида маълумотларни тўплашда уларни рўйхатга олиш ва йиғиш, таҳлил қилиш ва тизимлаштириш амалга оширилиши керак.

О ДИФРАКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТАХ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ

Мадаминов Х.Х. (ГУИТ, кафедра ТМС)

В докладе приводятся результаты теоретического расчета ослабления поля от базовых станций мобильной связи внутри помещения. Рассматривается дифракция на оконном (дверном) проеме, которая представлена дифракцией на клиновидном препятствии.

Ключевые слова: мобильная связь, напряженность поля, поле внутри помещения, дифракция на клиновидном препятствии.

Напряженность поля от базовых станций мобильной связи (БСМС) внутри помещений определяется сложением полей за счет прохождения электромагнитных волн через окна и стены помещения, а также за счет дифракции на оконных и дверных проемах.

В настоящей статье рассматривается дифракция на оконном (дверном) проеме, которую можно представить как дифракцию на клиновидном препятствии.

На рис.1 через r обозначено расстояние от антенны базовой станции мобильной связи до оконного или дверного проема, через r_1 - расстояние от антенны базовой станции мобильной связи до здания, через r_2 – ширина помещения, l_1+l_2 – расстояние между передающей антенной и точкой расчета поля, H – высота «экрана» (клиновидного препятствия), l_1 – расстояние от антенны базовой станции до «экрана», l_2 – расстояние от

«экрана» до точки расчета уровня поля, l_3 – расстояние между точкой расчета поля и нормалью к антенне базовой станции мобильной связи.

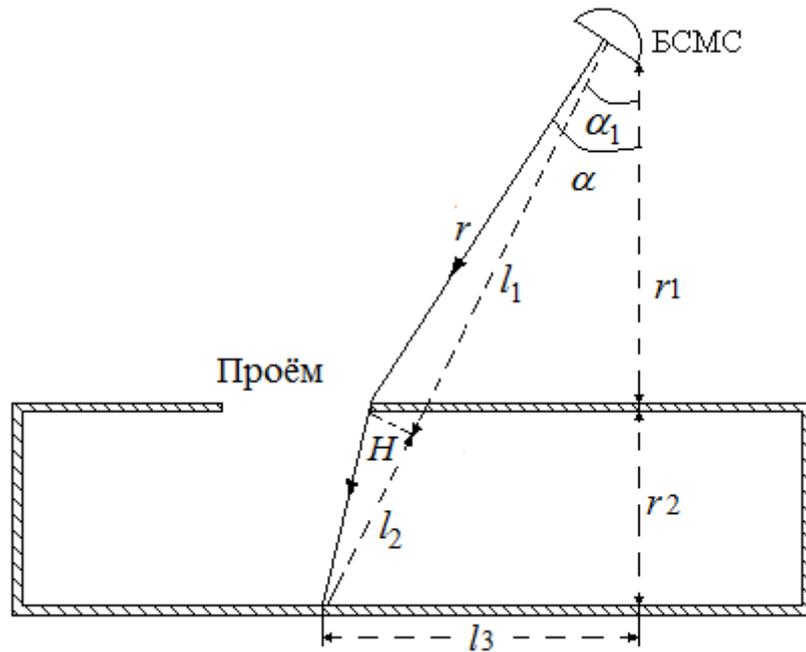


Рис. 1. К расчету дифракционного поля в помещении

Величину ослабления поля на клиновидном препятствии (экране) можно определить по приближенной формуле (при параметре $u > 2$) [1]

$$F(u) \approx 12,953 + 20 \lg u, \text{ дБ}, \quad (1)$$

Где

$$u = H\sqrt{2}/b = \frac{H\sqrt{2} \cdot \sqrt{l_1 + l_2}}{\lambda\sqrt{l_1 l_2}}, \quad (2)$$

λ – длина волны,

b – радиус первой зоны Френеля.

Основные геометрические соотношения решения задачи имеют вид:

$$\alpha = \arctg(l_3 / r_1), \quad (3)$$

$$\alpha_1 = \arctg[l_4 / (r_1 + r_2)], \quad (4)$$

$$l_1 + l_2 = (r_1 + r_2) / \cos \alpha_1, \quad (5)$$

$$l_1 = h_1 / [\cos \alpha \cdot \cos(\alpha - \alpha_1)], \quad (6)$$

$$l_2 = (r_1 - r_2) / \cos \alpha_1 - r_1 / [\cos \alpha \cdot \cos(\alpha - \alpha_1)], \quad (7)$$

$$H = r \cdot \tg(\alpha - \alpha_1) = r_1 \cdot \tg(\alpha - \alpha_1) / \cos \alpha. \quad (8)$$

После небольших преобразований получаем выражение для параметра u

$$u = \frac{\sqrt{2r_1} \cdot \sin(\alpha - \alpha_1) \cdot \sqrt{r_1 + r_2}}{\lambda \sqrt{\cos(\alpha - \alpha_1)} \cdot \sqrt{1 + (r_2/r_1)\cos\alpha - \cos\alpha_1}}. \quad (9)$$

Тогда величина ослабления (по напряженности поля) равна

$$F(u) \approx 15,963 + 10\lg r_1 + 20\lg \sin(\alpha - \alpha_1) + 10\lg(r_1 + r_2) - \\ - 20\lg \lambda - 10\lg \cos(\alpha - \alpha_1) - 10\lg[1 + (r_2/r_1)\cos\alpha - \cos\alpha_1], \text{ дБ}. \quad (10)$$

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Нурматов М.М., Е.Б.Ташманов (ТУИТ)

Цифровая обработка изображений является одним из приоритетных направлений науки и техники. Это объясняется тем, что изображения используются в качестве средства получения визуальной информации в системах наблюдения, технического зрения, видеотелефонии, телевидения, автономных интеллектуальных системах, телемедицине и др. Поэтому методы обработки визуальной информации, обеспечивающие повышение визуального качества восприятия изображений, сжатие данных для хранения и передачи по каналам связи, а также анализ, распознавание и интерпретацию зрительных образов для принятия решения и управления поведением автономных технических систем играют все более важную роль.

Большое разнообразие методов и алгоритмов обработки изображений обусловлено множеством как решаемых задач, так и областей применения, а также технических средств получения визуальной информации. Однако, часто, многие из них не имеют строгого математического обоснования, а их применение объясняется целесообразностью исходя из условий конкретной практической задачи.

Любая из процедур обработки и анализа изображений содержит в своей структуре этап предварительной обработки, включающий сглаживание, фильтрацию шумов, повышение четкости и контрастности. Кроме того, предварительная обработка изображений включает в себя коррекцию нелинейности датчика, яркости, контраста, устранение геометрических искажений, подчеркивание интересующих объектов относительно фона. Часто, на данном этапе осуществляется коррекция возмущений в изображении, обусловленных расфокусировкой оптики, размытостью изображения в результате движения объекта, погрешностями в датчике, либо при передаче сигналов изображения.

Изображение представляет собой двумерную функцию $f(x, y)$, где x и y

— это пространственные координаты, а амплитуда f в любой точке с парой координат (x, y) называется интенсивностью, или уровнем серого цвета изображения в этой точке (яркость точки). Если переменные x, y и f принимают значения из конечного (дискретного) множества, то говорят о цифровом изображении. Под цифровой обработкой изображений подразумевается их обработка с помощью ПК. Отметим, что цифровое изображение состоит из конечного числа элементов (пикселей), каждый из которых расположен в конкретном месте и имеет определенное значение.

В зависимости от способа представления в ПК, цифровые изображения делятся на векторные и растровые изображения. Векторным называется изображение, описываемое в виде набора графических примитивов.

Растровое изображение, представляет собой двумерный массив, элементы которого (пиксели) содержат информацию об уровне серого или цвете. В свою очередь растровые изображения делятся на: бинарные, полутоновые, палитровые, полноцветные.

Бинарные изображения, характеризующиеся только двумя значениями уровня яркости - 0 или 1, могут быть получены в результате обработки полутоновых, палитровых или полноцветных изображений методами бинаризации с фиксированным или адаптивным порогом.

Черно-белые (бинарные) изображения легче получать, хранить и обрабатывать, чем изображения, в которых имеется много уровней яркости. Однако, поскольку в бинарных изображениях кодируется информация лишь о силуэте объекта, область их применения ограничена.

Выбор типа изображения зависит от решаемой задачи, от того, насколько полно и без потерь нужная информация может быть представлена с заданной глубиной цвета и производится на этапе формулирования технических требований при создании любой системы обработки изображений.

Особенностью применения ТВ изображений, в отличие от систем автоматизированного анализа и технического зрения, является обязательный визуальный контроль изображения со стороны специалиста, принимающего окончательное решение на основе представленных данных. Поэтому выбор методов обработки должен способствовать улучшению зрительного восприятия изображения исследователем.

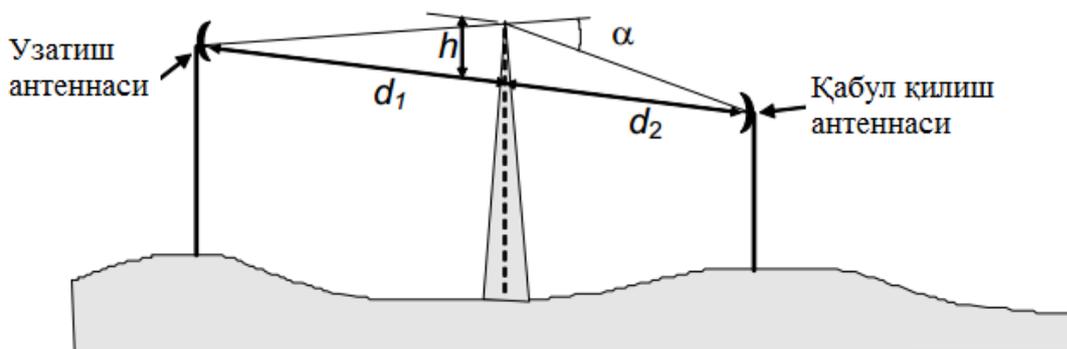
Методы, применяемые при обработке цветных и ТВ изображений используют в своей основе разные физические эффекты, технологии обработки информации и аппаратное обеспечение. Изображения, получаемые с помощью этих методов, будут иметь свою специфику. Это в свою очередь обуславливает большое разнообразие подходов как к оценке качества ТВ изображений, так и к обработке подобных изображений.

РАДИОТЎЛҚИНЛАР ТАРҚАЛИШИДА ФРЕНЕЛ ҲУДУДИ ГЕОМЕТРИЯСИ

Шамсиев А.С (ТАТУ)

Очилов Л.С. (ТАТУ)

Нурлантирувчи ва қабул қилувчи ўртасида тўсиқ жойлашган бўлсин – чексиз хажмдаги экран эса кўндаланг кесимда. Экран ва нурлантирувчига қадар бўлган масофа – d_1 , қабул қилгичга қадар бўлган масофа эса – d_2 . Экран визирлаш антеннасини h баландликда тўсиқ қўяди (1.1-расм).



1.1-расм. Радиотўлқинларнинг понасимон тўсиқдаги дифракцияси

Келтирилган расм асосида тўсиқлар қирраси бўйлаб жойлашган йўл тўғрига нисбатан каттароқ эканлиги маълум бўлади. $h \ll d_1, d_2$ ва $h \gg \lambda$ эканлигини фараз қилган ҳолда, тўғрининг нурларнинг қирраси бўйлаб ҳаракатланишидаги фарқли жиҳатлар бўлади:

$$D \approx \frac{h^2}{2} \frac{d_1 + d_2}{d_1 d_2} \quad (1)$$

Унга мувофиқ келувчи фазалар турличалиги:

$$DЦ = \frac{2\pi D}{\lambda} = \frac{2\pi h^2}{\lambda} \frac{d_1 + d_2}{d_1 d_2} \quad (2)$$

бунда, кичик аргумент $\text{tg } x \approx x$ учун яқинлашувдан фойдаланилади, α бурчаги эса, куйидагича ифодаланади:

$$\delta \approx h \left(\frac{d_1 + d_2}{d_1 d_2} \right)$$

ифода ҳажмсиз Френел-Кирхгоф дифракцион қўллаш асосида аппоксирланиши мумкин:

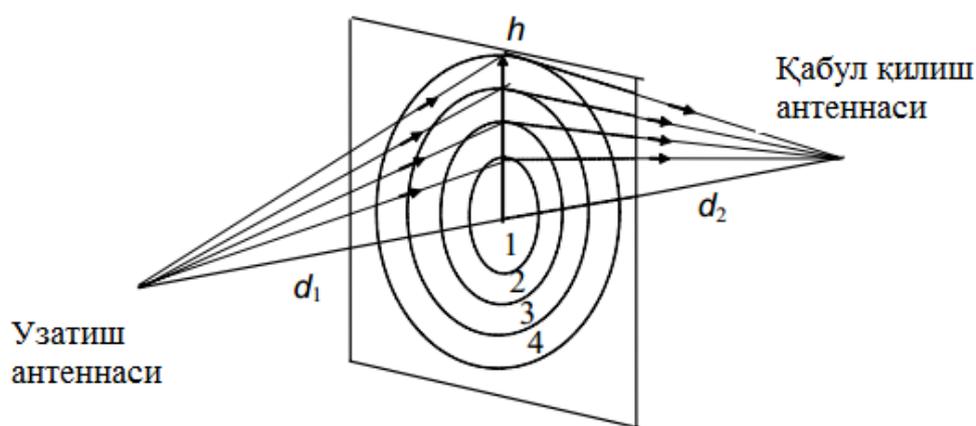
$$H = \sqrt{\frac{2(d_1 + d_2)}{\lambda d_1 d_2}} = \delta \sqrt{\frac{\lambda d_1 d_2}{2(d_1 + d_2)}} \quad (3)$$

бунда δ радианда, қолганлари эса – метрларда қўйилади.

Шу тариқа, ДЦ фазаларининг фарқли жиҳатлари куйидаги формула асосида аниқланади.

$$DЦ = \frac{\pi}{2} H^2 \quad (4)$$

(4) ифода асосида тўғри ва дифракцион нурлар ўртасидаги фазавий силжиш h визирлаш линиясини тўсиб қўювчи баландлик ҳамда d_1 ва d_2 қабул қилгич, тўсиқ ва нурлантирувчининг ўзаро алоқадорликдаги жойлашуви функциясини ташкил этади.



1.2-расм. Френел ҳудудларининг шаклланиши

Радиоканалдаги қувватнинг дифракцион йўқотишларини Френел ҳудуди ёрдамида (1.2-расм) куйидагича изоҳлаш мумкин. Френел ҳудудлари ўзига хос ҳудудларни ташкил этади, бунда нурлантирувчидан қабул қилувчига қадар бўлган йўналишдаги фарқли жиҳатлар тўғри нурдан фарқли равишда (λ — тўлқин узунлиги, n — тўлик сон) ярим

тўлқинларнинг умумий сони $n\lambda/2$ га эканлиги билан белгиланади. Шундай қилиб, ўзаро боғлиқ бўлган Френел ҳудудларидан қабул қилиш нуқтасига кириб келувчи сигналлар қарама-қарши фазада етиб келади. Тоқ ҳудудлар қабул қилиш нуқтасидаги майдон кучланишини оширади, жуфтлари эса кучсизлантиради. Ҳудудлар сони ортиши муносабати билан тўлқинларнинг ҳаракатланиш масофаси ортиб боради, табиийки, уларнинг амплитудаси қисқариб боради. Одатда қабул қилиш нуқтасидаги сигнал даражасининг ҳисобини юритишда Френелнинг 6-8 ҳудудлари эътиборга олинади. Қабул қилиш нуқтасидагир майдон кучланиши иккиламчи тўлқинларнинг вектор йиғиндиси орқали аниқланади.

Мобил алоқада одатда ҳудудлар (иккиламчи тўлқин манбаи)нинг қисман қоронгилашуви кузатилади, табиийки, қабул қилинганнинг кувват хиссаси ортади. Тўсик Френелнинг биринчи ҳудудига соя солмаган ҳолларда, дифракцион йўқотишлар минималдир ва улар эътибордан холи. Қуйидаги хусусиятлардан фойдаланилади: биринчи Френел ҳудудининг 55% дан кўп бўлмагани очик бўлган ҳолларда, биринчи Френел ҳудудининг келгусидаги очиклиги дифракцион йўқотишларни камайтирмайди.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТРАСТНОСТИ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Очилов Л.С., Е.Б.Ташманов (ГУИТ)

Для предварительной обработки изображения выполняется вычисление статистических характеристик, степени контрастности и шума на изначальном изображении. Затем производится низкочастотная фильтрация шума, удаляющая шумовую составляющую изображения. На завершающем этапе выполняется поиск контуров изображения и коррекция контраста с помощью вычисленных контуров.

При формировании цифрового изображения для измерения контрастности использует три основных определения контраста. Контраст Вебера определяется соотношением:

$$C = (I - I_b) / I_b,$$

где I - яркость отдельного элемента изображения при которого контрастность оценивается, I_b - яркость фона (усредненная каким-либо образом яркость соседних элементов изображения). Обычно когда на изображении присутствуют мелкие детали на фоне мало различающихся по цвету крупных объектов используется контраст Вебера. Недостатком такого механизма определения контраста является снижение подсчитанного значения с ростом яркости фона поэтому такой механизм определение для вычисления контрастности светлых изображений неприемлемым.

Для изображений, когда количество темных и светлых областей приблизительно одинаково используется, контраст Михельсона который определяется соотношением:

$$C = (I_{\max} - I_{\min}) / (I_{\max} + I_{\min}),$$

где I_{\min} и I_{\max} -соответственно минимальное и максимальное значения яркости в анализируемой области изображения, а в знаменателе стоит удвоенное значение средней яркости.

Широкого распространенным механизмом определение контраста является среднеквадратический контраст, который применяется ко всем типам изображения и определяется формулой :

$$C = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}, \quad \bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i,$$

где I_i , - яркость i -го пикселя области, для которой оценивается контрастность. Основным недостатком такого определения является его низкая производительность по сравнению с контрастом Вебера и Михельсона.

Менее распространенным способом определения контраста является формула В.Ф. Нестерук и Н.Н. Порфирьева :

$$C = (I^{2\gamma} - I_b^{2\gamma}) / (I^{2\gamma} + I_b^{2\gamma}),$$

где I - яркость элемента изображения, для которого оценивается контрастность, I_b - яркость фона, γ - параметр, характеризующий физиологические свойства конкретного объекта. Недостатком данного механизма определения является большое количество условий, при которых значение контраста достигает максимума.

Для определения общей контрастности цифрового изображения при помощи одного из определений контраста (Вебера, Михельсона или среднеквадратического) вычисляются локальные значения контрастов во всех пикселях изображения или в определенных группах пикселей, после чего полученные значения каким-либо образом усредняются. Полученное значение является общим контрастом изображения.

Метод Р.А. Воробель является альтернативным методом определения, насколько контрастно цифровое изображение:

$$C_L = (I_1 - I_2) / I_{\max},$$

где I_1 , и I_2 - яркости элементов изображения, I_{\max} - максимальное значение яркости элементов изображения. Таким образом, максимальное значение локального контраста достигается при минимальном значении яркости одного из элементов и максимальном значении яркости другого, а минимального – при равенстве яркостей сравниваемых элементов.

Воробель для подсчета общего контраста предложил метод, базирующийся на линейном описании локальных контрастов:

$$C_G = \frac{1}{2I_{\max}} \int_0^{\infty} \left| 2(I - \bar{I}) + I_{\max} \right| - \left| 2(I - \bar{I}) - I_{\max} \right| \cdot h(I) dI,$$

где $h(I)$ - гистограмма яркостей анализируемого изображения.

Вышеперечисленным стандартным методом определения контраста цифрового изображения характерным недостатком является то, что они дают качественную оценку контрастности изображения. Для того, чтобы с их помощью определить, насколько контрастно изображение относительно изображения со сбалансированной контрастностью, необходимо оценить контрастность какого-либо эталонного изображения и сравнить полученное значение со значением, вычисленным для анализируемого изображения.

Все это предопределяет необходимость разработки методов, позволяющих осуществить качественную оценку контрастности цифрового изображения и существенно сократить время вычисления степени контрастности анализируемого изображения.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА ПО ИЗУЧЕНИЮ GSMТЕХНОЛОГИЙ

Шамсиев А. С. (ТУИТ, ассистент)
Хасанбаев Р. Д. (ТУИТ, студент)

Сотовая связь является одной из систем радиосвязи, предоставляющей услуги мобильной связи. Основными двигателями прогресса в продвижении сотовой связи являются совершенствование технологий и развитие конкуренции. С бурным развитием сетей мобильной связи, конкуренция в этом сегменте чрезвычайно обострилась. Одной из технологий сотовой связи являются сети мобильной связи стандарта GSM. Кроме сетей GSM появилось множество альтернатив, главная из которых — передача голосового трафика по IP-сетям

Внедрение современных технологий в отрасли связи выдвигают новые и более серьезные требования к качеству подготовки специалистов.

Изучение и анализ базовых практических основ данной технологии является важным этапом в понимании мобильных сетей связи. Не имея возможности конфигурирования и программирования GSM-оборудования, невозможно сделать детальный анализ, оценить и увидеть, как передается и принимается информация на программном уровне. При практическом изучении обучающийся принимает во внимание все элементы, которые необходимы для осуществления приема - передачи данных абонентского терминала с базовой станцией. В результате практического исследования обучающийся имеет возможность самостоятельно определить уязвимые места данной технологии, а так же методы по их укреплению.

Принимая во внимание вышесказанное, разработан лабораторный макет по изучению мобильных технологий на базе GSM-модуля. Характерными особенностями данного макета является возможность изучения технических параметров изучаемой технологии GSM, производить самостоятельно написание программного обеспечения и анализ выполнения программного обеспечения.

За основу технического оборудования выбран модуль GSM модели SIM 800L на базе платформы Arduino Nano с возможностью управления через аппаратно-программный интерфейс ПК.

Миниатюрный модуль сотовой связи GSM/GPRS разработан компанией SIMCom WirelessSolutions. Стандартный интерфейс управления компонента SIM800L предоставляет доступ к сервисам сетей GSM/GPRS 850/900/1800/1900 МГц для отправки звонков, СМС сообщений и обмена цифровыми данными GPRS.

Модуль SIM800L поддерживает стек протоколов TCP/IP, в нём используется микросхема MT6260SA в качестве управляющей и микросхема RFMD RF7176, выполняющая функции приемопередатчика. Протокол передачи UARTS-232 TTL обеспечивает управление модулем с помощью AT-команд.

Характерными особенностями данного модуля являются:

- Поддержка протокола GSM 07.10
- Кодирование CS-1, CS-2, CS-3 и CS-4
- Packetная передача широкополосного канала управления (PBCCH) CSD на скоростях 2.4, 4.8, 9.6 и 14.4 Кбод
- Дополнительные услуги USSD
- PAP (протокол идентификации пароля)
- Сим-карты с питанием 3 и 1,8 В
- Подключения динамика и микрофона

- Протокол передачи UARTS-232 TTL обеспечивающий управление модулем с помощью AT-команд.

Принципиальная схема соединения модуля GSM SIM 800L с Arduino представлена на рисунке 1.

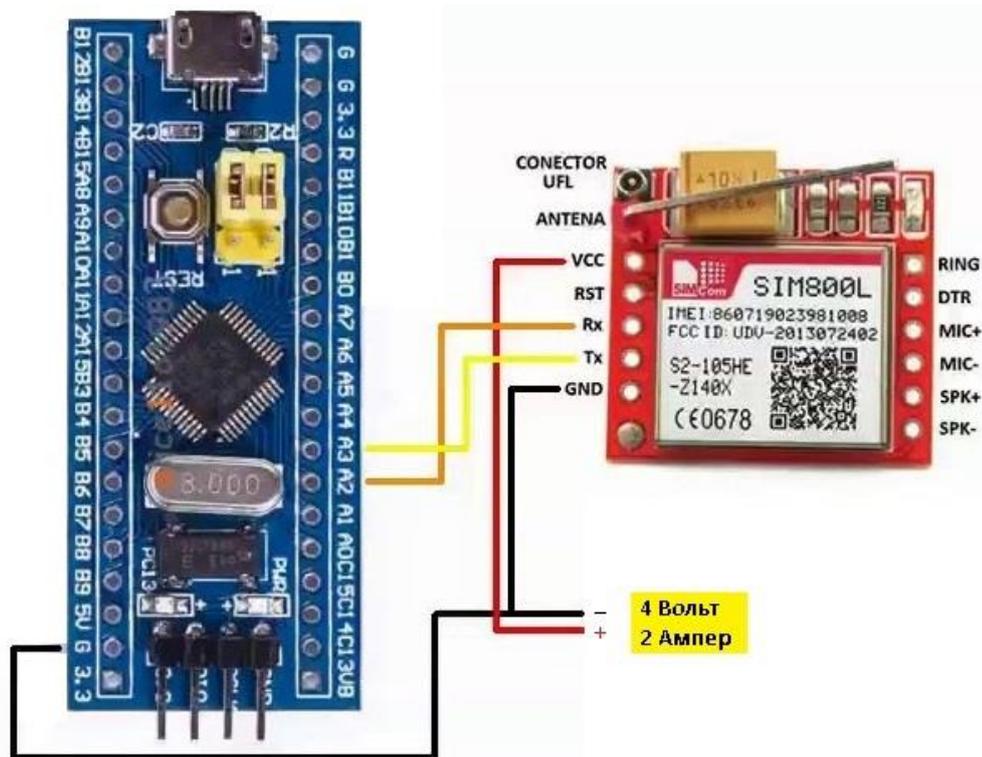


Рис. 1 Принципиальная схема соединения модуля GSM SIM 800L с Arduino.

В заключении хотелось бы отметить, что разрабатываемый макет предназначен для проведения лабораторно-практических работ для студентов высших, средних специальных и профессионально-технических учебных заведений с целью получения базовых знаний и практических навыков в программировании и настройке GSM модуля. Также стенд позволяет изучать основы мобильных сетей передачи данных. В частности может быть использован для организации лабораторно-практических работ по дисциплине «Основы мобильной связи» для получения практической навыков при программировании радиомодулей.

РАҚАМЛИ ҚУРИЛМАЛАРНИНГ ҲАЛАҚИТБАРДОШЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ УСУЛЛАРИ

Алиев У.Т., ТАТУ, МАТ кафедраси

Рақамли қурилмаларни лойихалаштиришда уларни ҳалақитбардошлигининг зарур даражасини таъминлаш муҳим ҳисобланади.

Ўзгарувчан ток тармоғи ўзгарувчан кучланиши сигналнинг шакли вақтнинг қисқа оралиқларида синусоидал шаклдан фарқ қилиши мумкин, унда кескин ортишлар ёки камайишлар, бир ёки бир неча ярим тўлқинлар амплитудаларининг камайиши бўлиши мумкин. Бундай бузилишларнинг вужудга келиши сабаблари одатда, масалан, электр двигатель, пайвандлаш аппарати уланганида тармоқ юкламасининг кескин ўзгаришига

боғлиқ бўлади. Шунинг учун иложи борича тармоқ бўйича бундай ҳалақитлар манбаларини ажратиб қўйишни амалга ошириш керак бўлади (1-расм).

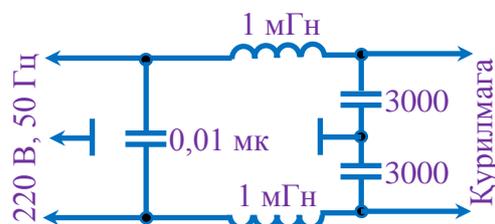


1-расм. Ҳалақитлар манбаларини ажратиб қўйиш

Кўрсатилган чорадан ташқари, қисқа вақтли ҳалақитларни сўндириш мақсадида қурилма таъминоти киришига тармоқ филтрини киритиш талаб қилиниши мумкин. Филтрнинг резонанс частотаси 0,15-300 МГц чегараларда бўлиши мумкин.

Кенг полосали филтрлар бутун кўрсатилган диапазонда ҳалақитларнинг сўндирилишини таъминлайди. 2-расмда тармоқ филтрининг схемаси келтирилган. Филтрларда юқори частотали конденсаторлар ва юқори частотали ўзакли ёки ўзаксиз дросселлар ишлатилиши керак.

Айрим ҳолларда электростатик экранни ишлатилиши мажбурий ҳисобланади, унинг учига бирламчи тармоқ ўтказгичлари жойлаштирилади. Масалан, кўчанинг қарама-қарши томнида жойлашган такси автокорхонасининг қисқа тўлқинли узаткичи маълум ўзаро йўналишда ўтказгичнинг бўлақларида бир неча юзлаб вольтдаги амплитудали сигналларни ҳосил қилиши мумкин. Электростатик экранга жойлаштирилган бундай ўтказгич бундай таъсирлардан ишончли ҳимояланган бўлади.



2-расм. Тармоқ филтрининг схемаси

Қурилманинг таъминот блокада тўғридан-тўғри ҳалақитларни сўндириш усуллари кўриб чиқамиз. Агар куч трансформаторининг бирламчи ва иккиламчи чўлғамлари битта ғалтакда жойлашган бўлса (3а-расм), уҳолда чўлғамлар орасидаги сиғимли алоқа ҳисобига импульсли ҳалақитлар бирламчи занжирдан иккиламчи занжирга ўтиши мумкин. Бундай ҳалақитларни сўндиришнинг тўртта йўли тавсия этилади (самарадорлигининг ўсиши тартибида):

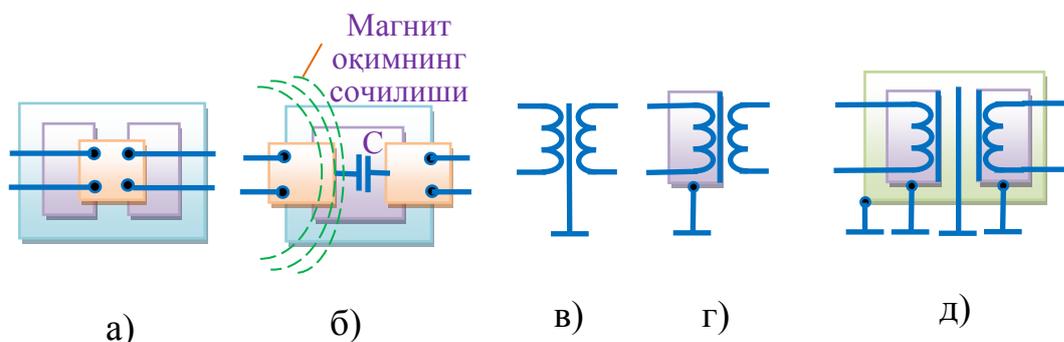
- куч трансформаторининг бирламчи ва иккиламчи чўлғамлари турли ғалтакларда бажарилади (3б-расм). С ўтиш сиғими камаяди, лекин ФИК камаяди, чунки бирламчи чўлғам соҳасидан бутун магнит оқимининг ҳаммаси ҳам атроф-муҳитда сочилиш туфайли иккиламчи чўлғам соҳасига тушмайди;

- бирламчи ва иккиламчи чўлғамлар битта ғалтакда жойлаштирилади, лекин 0,2 мм қалинликдаги мис фольгадан экран орқали ажратилади. Экран қисқа туташтирилган

ўрамдан иборат бўлмаслига керак. У қурилманинг корпусга уланган “ери” билан уланади (3в-расм).

- бирламчи чўлғам тўлиқ қисқа туташтирилмаган ўрам ҳисобланмайдиган экранга жойлаштирилади. Экран ерга уланади (3г-расм).

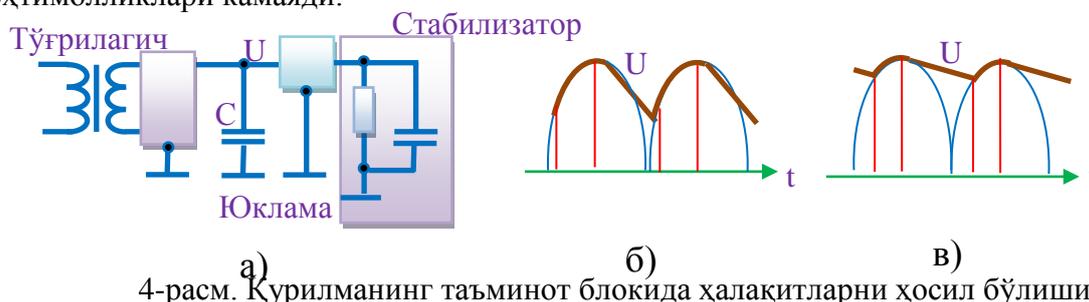
- бирламчи ва иккиламчи чўлғамлар индивидуал экранларга жойлаштирилади, уларнинг орасига эса ажратувчи экран ўрнатилади. Бутун трансформатор металл корпусга жойлаштирилади (3д-расм). Ҳалақитлардан ўта химояланганлигини учун бундай турдаги трансформатор “ультраизолятор” дейилади.



3-расм. Қурилманинг таъминот блокада тўғридан-тўғри ҳалақитларни сўндириш усуллари

Санаб ўтилган барча ҳалақитларни сўндириш усулларида тармоқ ўтказгичларини уланишларини экранни “ерга” уланган корпус билан улаш орқали экранлаштирилган ўтказгичли бажариш керак бўлади. Тармоқ ва бошқа (платаларни таъминлайдиган, сигналлар ва ҳ.к.) ўтказгичларини ҳатто улар экранлаштирилганда ҳам битта ўрамга жойлаштиришга йўл қўймаслик керак.

Куч трансформаторининг бирламчи чўлғамига унинг чиқишлари яқинида параллел 0,1 мкф сиғимли конденсатор ва унга кетма-кет 100 Ом қаршиликли токни чекловчи қаршилик ўрнатилиши керак. Бу тармоқ узгичи узилиши momentiда куч трансформатори ўзагида тўпланган энергияни “қисқа туташтиришга” имкон беради. Конденсаторсиз бу энергия паразит элементлар орқали тарқалади, бу умумий тармоқ бўйича ёки умумий “ер” бўйича уланган қўшни қурилмаларда бузилишларга олиб келиши мумкин. Бундан ташқари, бизнинг қурилма уланганида қўшни қурилмалардаги бузилишлар эҳтимолликлари камаяди.



4-расм. Қурилманинг таъминот блокада ҳалақитларни ҳосил бўлиши

Таъкидлаймизки, бизнинг қурилмамиз таъминот блоки С филтрининг сиғимини ортиши билан (4а-расм) қўшни қурилмалардаги бузилишлар эҳтимолликлари ортади, чунки бизнинг қурилмамиз тармоқдан олаётган энергия янада каттароқ даражада зарбалар характерига эга бўлади. Ҳақиқатан, тўғрилагич чиқишидаги U кучланиш тармоқдан энергия олинаётган вақт интервалларида ортади (4б-расм). Бу интерваллар 4-расмда штрихланган. С конденсаторнинг сиғими ортиши билан унинг зарядланиши

импульсларининг узунликлари камайиб боради (4в-расм), импульсда тармоқдан олинадиган ток эса янада ортиб боради.

Шундай қилиб ташқаридан “зарарсиз” кўринадиган қурилма тармоқда пайвандлаш апаратыдан ҳалақитлардан “кам” бўлмаган ҳалақитларни ҳосил қилиши мумкин.

МОДЕЛИ АДДИТИВНОГО ШУМА В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Е.Б.Ташманов (ТУИТ)

К настоящему времени не существует система регистрации, которая обеспечивали бы идеального качества изображений с следуемых объектов. Изображения в процессе формирования их изображающими системами (фотографическими, голографическими, телевизионными) обычно подвергаются воздействию различных случайных помех, или шумов. В отличие от так называемых детерминированных искажений, которые часто описываются поэлементными функциональными преобразованиями исходного изображения для описания случайных воздействий используют модели аддитивного, импульсного и мультипликативного шумов

Широко распространенным видом помех является случайный аддитивный шум, статистически независимый от видеосигнала. Модель аддитивного шума используется тогда, когда сигнал на выходе изображающей системы или на каком-нибудь промежуточном этапе преобразования может рассматриваться как сумма полезного сигнала и некоторого случайного сигнала (шума). Модель аддитивного шума хорошо описывает действие зернистости фотопленки, флуктуационный шум в радиотехнических системах, шум квантования в аналого-цифровых преобразователях и т.п.

В практике аддитивный шум рассматривают как стационарное случайное поле и характеризуют дисперсией и корреляционной функцией. Аддитивный шум бывает некоррелированным (белым) или слабо коррелированным.

Источники шума могут быть различными:

1. Неидеальное оборудование для захвата изображения — видеокамера, сканер и т.п.;
2. Плохие условия съемки — например, сильные шумы, возникающие приночной фото/видеосъемке;
3. Помехи при передаче по аналоговым каналам — наводки от источников электромагнитных полей, собственные шумы активных компонентов (усилителей) линии передачи.

Пусть $x(m,n)$ - отсчёты (элементы функций яркости) исходного (идеального) изображения, а $y(m,n)$ - отсчёты наблюдаемого (зашумлённого) изображения. Тогда действие аддитивного белого шума можно задать выражением:

$$y(m,n) = x(m,n) + v(m,n), \quad (1)$$

где $v(m,n)$ -отсчёты шумового случайного поля с нулевым средним и корреляционной функцией

$$B_v(k,l) = E\{v(m,n)v(m+k,n+l)\} = D_v\sigma(k,l), \quad (2)$$

где $E\{\cdot\}$ - оператор математического ожидания; D_v - дисперсия шума;
 $\sigma(k,l)$ - двумерный дельта-импульс.

Интенсивность аддитивного шума характеризуется отношением «сигнал/шум»

$$d^2 = \frac{D_x}{D_v},$$

где D_x - дисперсия сигнала (изображения).

Если действие шума сказывается не по всей протяженности поля изображения, а только в случайно расположенных точках, в которых значения функции яркости заменяются случайными величинами, то шум называют импульсным. На изображении такие помехи выглядят изолированными контрастными точками.

Предположим считать, что искаженные точки равномерно распределены по всему полю изображения, а яркость искаженных точек имеет равномерное распределение в определенном диапазоне. Для систем передачи изображений по радиоканалам с использованием нелинейных методов модуляции, а также для цифровых систем передачи и хранения изображений характерен импульсный шум. Действие импульсного шума можно описать следующей математической моделью:

$$y(m,n) = \begin{cases} \xi(m,n) & \text{с вероятностью } p; \\ x(m,n) & \text{с вероятностью } (1-p), \end{cases} \quad (3)$$

где $\xi(m,n)$ - отсчеты шумового поля, статистически независимые друг от друга и равномерно распределенные в диапазоне $[\xi_{\min}, \xi_{\max}]$.

Таким образом, импульсный шум характеризуется вероятностью p искажения точки ($0 \leq p \leq 1$) и диапазоном значений $[\xi_{\min}, \xi_{\max}]$.

Следующая модель шума - мультипликативная. Модель шума используется тогда, когда отсчеты наблюдаемого изображения получаются умножением отсчетов исходного изображения на случайный сигнал. Эта модель хорошо описывает шум диффузности в когерентно-оптических и голографических изображающих системах. Так как логарифм произведения равен сумме логарифмов сомножителей, то логарифмическое поэлементное преобразование зашумленного изображения приводит мультипликативную модель шума к аддитивной модели (1).

Линейной моделью наблюдения изображения в условиях помех является модель, учитывающая наряду с аддитивным шумом динамические пространственные искажения. Если такие искажения можно описать пространственно-однородной (инвариантной к сдвигу) линейной системой с импульсной характеристикой $h(k,l)$, то модель наблюдения принимает вид:

$$y(m,n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sum_{l=-\infty}^{\infty} h(k,l)x(m-k,n-l) + v(m,n). \quad (4)$$

Модель (4) описывает искажения, вызванные движением системы регистрации относительно объекта, турбулентностью атмосферы, абберациями оптической системы, неточностью фокусировки и т.п.

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ

Хатамов А.П. (ТУИТ)

Бесперебойное электроснабжение потребителей электроэнергии: промышленных предприятий, банков, больниц, теле и радиоцентров, операторов сотовой связи, загородных домов и т.д. всегда было актуальным. Ведь внезапное отключение

напряжения, особенно на длительное время, может привести к непредсказуемым последствиям.

Одним из способов бесперебойной подачи напряжения является раздельное питание потребителя двумя независимыми источниками электроэнергии, один из которых является основным (рабочим), а второй резервным. В качестве основного источника используется рабочая линия подстанции, а в качестве резервного источника может использоваться вторая (резервная) линия подстанции, автономный генератор тока или устройство бесперебойного питания.

В аварийной ситуации при исчезновении напряжения со стороны основного источника электроэнергии важно обеспечить быстрое включение резервного источника. Для этих целей служит автоматический ввод резерва (сокращенно АВР), который автоматически переключает подачу напряжения между рабочим и резервным источниками, обеспечивая непрерывную подачу электричества потребителю.

Обобщенная структурная схема коммутации источников электроэнергии с потребителем, с учетом использования АВР приведена на рис. 1.

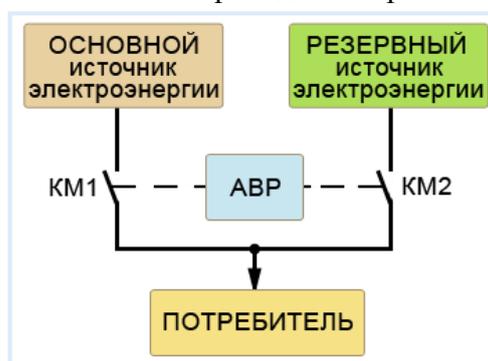


Рис. 1. Схема коммутации источников электроэнергии с потребителем

На самом деле процесс переключения между рабочим и резервным источниками очень ответственный и включает в себя целый комплекс функций и параметров, обеспечивающих надежную работу автоматики системы АВР. Поэтому на подстанциях и распределительных пунктах электрических сетей используют сложные многоуровневые схемы АВР, включающие в себя логическую, измерительную и силовую части.

В целом АВР осуществляет следующие функции:

- предотвращает остановки промышленных процессов производства;
- обеспечивает электроснабжение с высоким качеством напряжения, если основная сеть отсутствует;
- снижает негативные эффекты на части электроустановки, вызванные сбоями в сети (понижение напряжения приводит к потере стабильности работы электрических станков, увеличению падения напряжения, повреждениям оборудования, и т.д.)
- представляет собой идеальный компромисс между надёжностью, простотой реализации и экономической эффективностью;
- позволяет эксплуатирующему персоналу осуществлять сервис трансформатора основного ввода, в то время как вся установка или её часть запитана от другого источника.

В настоящее время существует большое разнообразие элементов и устройств на базе АВР. Промышленностью серийно выпускаются данные устройства, и одним из которых является схемное решение АВР модели АТС021.

Характерной особенностью модели АТС021 является построение на микропроцессорной технологии.

При потере питания от основной линии, ATS способен подать сигнал на запуск генератора и осуществлять последовательность переключения от основной питающей сети на резервную (или переключение на один из независимых трансформаторов в схеме с секционным выключателем), при помощи передачи команд управления на автоматические выключатели.

Данные решения были разработаны для гарантии высокого уровня надёжности, благодаря интегрированной системе безопасности, связанной с работой программного обеспечения и аппаратной части.

Электрическая схема АВР на базе ATS021 представлена на рис.1.

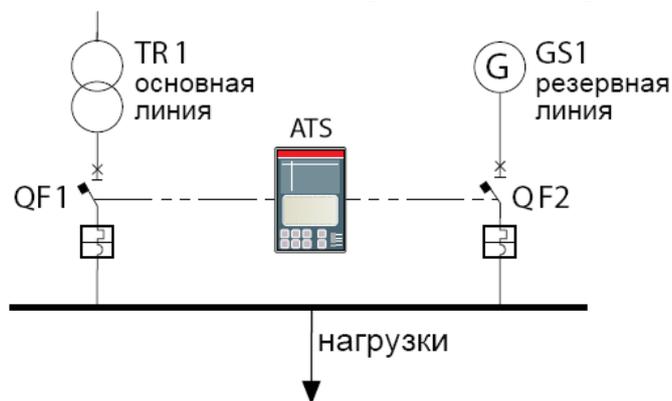


Рис.2. Электрическая схема АВР на базе модели ATS021

Логика переключения блокируется и выдаётся аварийный сигнал, например, в случае сбоя выполнения выключателями команды управления от ATS (команда подана, но не получен ответный сигнал выполнения).

При использовании дополнительной механической блокировки предотвращается возможность параллельного включения основной и резервной линий (электрическая блокировка выполняется логикой самого блока ATS).

Блоки ATS постоянно контролируют значения напряжений и частоты системы, а также автоматически осуществляют переключение на резервный генератор или трансформатор с настроенным временем выдержки. Задержки позволяют регулировать время активации процедуры переключения для предотвращения нежелательного переключения из-за временных изменений напряжения, допустимых для электроустановки.

При восстановлении напряжения основного ввода в допустимые пределы ATS активирует процедуру обратного переключения для восстановления начального рабочего состояния.

Процедуру переключения можно разделить на следующие этапы:

Устройство ATS021 активирует процедуры автоматического переключения в случае возникновения одного из следующих сбоев, определяемых с помощью внутренних датчиков:

- Контроль максимального и минимального напряжения.
- Дисбаланс напряжений.
- Обрыв фаз.

Характеристики контролируемых сетей должны быть точно заданы в блоках ATS для гарантии корректного функционирования в установке, в которой подключено устройство.

Блоки ATS могут контролировать однофазные сети, трёхфазные сети с нейтралью и без нейтрали.

Блоки ATS также могут работать без вспомогательного питания, т.к. они запитываются напрямую от контролируемого напряжения сети.

Для подключения вспомогательного питания необходимо использовать блоки питания 24В пост. тока - 110В пост. тока (-10%, +15%).

Максимальное рабочее напряжение для блоков АВР ATS021 - 480В.

Для подключения более высокого рабочего напряжения необходимо использовать внешние трансформаторы напряжения.

Как уже упоминалось выше, в настоящее время увеличивается количество электроустановок, включающих в себя системы автоматического ввода резерва.

Параметры и характеристики этих систем отличаются от применения к применению, т.к. они зависят от типов нагрузок, которые необходимо питать в аварийных случаях.

Абсолютно ясно, что в установке, в которой непрерывность питания является основным требованием, недопустимы простои, связанные с аварией в питании основной линии.

В заключении хотелось бы отметить, что качество работы потребителей электроэнергии во многом зависят от слаженности работы систем контроля и резервирования электропитания.

УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Шамсиев Алибек Собирович (ГУИТ, ассистент)

Хайдаралиева Хилола Фархадовна (ГУИТ, магистрант)

В настоящее время технологии мобильной связи развиваются быстрыми темпами, и вместе с этим, актуальной задачей является угроза безопасности мобильных устройств. Данная статья раскрывает суть методов решения угрозы безопасности.

Для этого необходимо рассмотреть способы блокирования смартфона под Android или iOS, полезно вспомнить, какие же угрозы безопасности существуют для современного смартфона:

- Утечка данных, следующая из потери или кражи устройства (высокий риск)
- Неумышленное раскрытие данных (высокий риск).
- Атаки на использованное или отказавшее устройство (высокий риск).
- Фишинговые атаки (средний риск).
- Атаки шпионских программ (средний риск).
- Использование спуфинга сети (средний риск).

Беспрепятственный доступ к личному смартфону может оказаться важным источником для любого злоумышленника, получившего доступ к частной информации. На случай потери персонального устройства, необходимо заранее предусмотреть защиту с помощью PIN-кода или пароля, иначе у нового владельца телефона будет доступ ко всем данным в том числе:

- личной электронной почты, включая любые пароли или информацию об учетной записи, которую пользователь сохранил на устройстве;
- персональным учетным данным в социальных сетях, таких как Facebook, Google + или Twitter;
- паролям, сохраненным в браузере;
- информации о кредитной карте и паролям, сохраненным в таких приложениях как Amazon и GoogleWallet;
- адресам электронной почты и номерам телефонов ваших контактов;

- пути к защищенным сетям Wi-Fi, сохраненные пользователем;
- фотографиям и видео, сохраненным на устройстве.

Разработчики часто предоставляют больше функций, чем может отследить пользователь. Например, пользователь может даже не знать о том, что его устройство передает сведения о его местоположении каждый раз, когда он отправляет фотографии, используя приложения средств социального общения.

Рассмотрим ряд способов, которыми пользователь может, не зная сообщить миру о том, где он находится в данный момент:

- если пользователь отправил фотографии с включенными данными расположения;
- если злоумышленник пытается взломать личные данные пользователя без его ведома;
- если пользователь «зарегистрировался» в определенном ресторане или кафе, используя приложение расположения.

Если пользователь не стер информацию со своего старого мобильного устройства должным образом, следующий владелец может легко получить доступ к огромному количеству личных персональных данных.

Согласно исследованиям European Union Agency for Network and Information Security (ENISA), неконфиденциальным образом списанные мобильные устройства могут привести к утечке такой информации, как:

- история вызовов;
- контакты;
- электронные письма.

Фишинг (Phishing) — мошенническая форма сбора данных, при котором атакующий пытается обмануть пользователей с целью хищения персональных данных, таких как пароли и информация о кредитной карте, отправляя им поддельные сообщения, которые кажутся подлинными. Phishing может являться во множестве обликов:

- поддельные приложения, подражающие законным приложениям, таким как AngryBirds (<http://www.technewsdaily.com/17070-angry-birds-botnet.html>);
- электронные письма, которые имитируют законных отправителей, таких как банки и другие финансовые учреждения;
- SMS-сообщения, имитирующие законных отправителей.

Если личное мобильное устройство заражено шпионским программным обеспечением — с помощью вредоносного приложения или путем заражения через веб-сайт, — вредоносный код может отправить персональные данные удаленному серверу без ведома пользователя.

Информация, пересылаемая шпионским программным обеспечением, может включать:

- все нажатия клавиш, начиная с момента заражения;
- имена, номера телефонов и адреса электронной почты ваших контактов;
- информацию о вашей кредитной карте.

Хакеры иногда охотятся на тех, кто использует общедоступные сети Wi-Fi. Если пользователь не применяет VPN (или заходит на сайты, требующие пароль, но не использующие SSL) личные данные могут быть просто похищены.

Вот ряд некоторых примеров информации, которую пользователь может случайно раскрыть:

- пароли к незашифрованным веб-сайтам;
- пароли к почте, передаваемые через незашифрованное соединение на веб-сайт.

Естественно, что, наблюдая подобное многообразие мобильных угроз, во многих компаниях пытаются найти различные способы защиты своей инфраструктуры.

Единственный эффективный путь решения проблемы — это построение комплексной многоуровневой системы безопасности, основанной на применении административных, софтверных и аппаратных средствах защиты, позволяющих существенно снизить риски утечки конфиденциальных данных.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ НА УСТРОЙСТВАХ ANDROID СО ВСТРОЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ

Хайдаралиева Хилола Фархадовна (ТАТУ, магистрант)

Пулатов Шерзод Уткурович (ТАТУ, зав.кафедрой)

В настоящее время смартфоны и планшеты становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и количество персональных данных хранятся на них, постоянно растет. В отличие от традиционных компьютеров, телефоны и планшеты являются уязвимыми. В обычных случаях их часто теряют. В результате чего персональные данные — пароли, номера кредитных карт и адреса — будут полностью доступны тому, в чьи руки попадет устройство владельца.

Операционная система Android и iOS предоставляют собственные средства защиты устройства пользователя, которые позволяют принять меры для защиты личной информации пользователя.

В целях безопасности информации устанавливают PIN-код, пароль или графический пароль для блокировки личного устройства. Они, возможно, не остановят профессионального хакера, но злоумышленник уже не получит доступа к важной информации, такой как номер кредитной карточки и сохраненные пароли для онлайн-учетных записей. Необходимо предусмотреть процесс блокировки экрана после активного режима.

Эта функция часто включается по умолчанию в более новых телефонах. Необходимо использовать различные пароли для каждой из служб на пользовательском устройстве, таких как электронная почта, учетные записи социальных сетей и т.д. Это поможет смягчить последствия кражи персональных данных. Категорически рекомендуется не хранить информацию о кредитной карте на личном устройстве. Это в свою очередь усложняет процедуру пользования с личным аппаратом, но тем не менее злоумышленник будет не в состоянии использовать телефон или планшет для хищения личных данных пользователя.

Необходимо обращать внимание на опечатки в SMS-сообщениях и электронных письмах. Нередко это является одним из признаков фишинга. Также необходимо устанавливать приложения только из доверенных источников.

Категорически запрещено пересылать пароль, номер своей кредитной карточки или другие персональные данные с помощью электронной почты или в текстовых сообщениях. В случае получения сообщения, в котором просят предоставить такого рода информацию, то, скорее всего, перед вами фишинг (с англ. Phishing - мошенническая форма сбора данных, при котором атакующий пытается обмануть пользователей с целью хищения персональных данных, таких как пароли и информация о кредитной карте, отправляя им поддельные сообщения, которые кажутся подлинными).

Для защиты от атак шпионского программного обеспечения необходимо соблюдать следующие требования:

- Перед установкой приложения для устройства Android, необходимо проанализировать его полномочия. Если его приложения требуют доступа к персональным данным или необходимо выполнить определенные функции по отношению

к телефону или планшету пользователя, прежде чем необходимо удостовериться в том, что эти полномочия соответствуют формулируемой цели выполняемого приложения.

- Необходимо использовать наиболее новые версии программного обеспечения на личном устройстве. Производители часто узнают об ошибках в программном обеспечении уже после запуска, и загрузка обновлений программного обеспечения позволяет повысить уровень безопасности телефона или планшета пользователя.

- Необходимо не забывать об установке межсетевое экрана и антивируса.

- Если же приходится задействовать общедоступное соединение Wi-Fi, то необходимо зарегистрироваться только на тех сайтах, которые используют шифрование SSL.

Для защиты iPhone и iPad необходимо включить простой четырехразрядный пароль — фактически только PIN-код («Настройка», «Общий», Passcode).

Пользователи могут установить настройки iOS, чтобы полностью стирать данные на личном устройстве после 10 неудачных попыток ввода пароля. В iPhone 5s разработчики Apple добавили дополнительное удобство аутентификации — сенсорный считыватель отпечатков пальцев. Apple превозносит безопасность данной уникальной функции, но на самом деле это всего лишь удобство безопасности. Отпечаток можно добавить только в том случае, если уже используется пароль. При этом можно войти и с паролем; по отпечатку пальца просто быстрее и удобнее. Скорее, безопасность даже снижается, поскольку отпечаток можно подделать (это уже демонстрировали). Правда, это нужно сделать в течение 48 часов (если телефон в течение двух суток не разблокировали, дальше можно войти только по паролю). Приложение iCloud облегчает поддержку и восстановление контента.

Браузер Safari на iOS обеспечивает встроенную защиту от фишинга, которая включена по умолчанию. Данная функция выведет на экран предупреждение, когда вы посетите сайт разработчиков программы Android, подозреваемый в фишинге.

Однако стоит помнить, что эта защита скорее является «защитой от злоумышленника».

Конечно, хотелось бы видеть собственные антифишинговые инструменты для Chrome на Android. Так же было бы желательно иметь более строгий контроль приложений на GooglePlay. В конечном счете, однако, Android остается менее безопасной, чем iOS, в силу базовых принципов проектирования. Стоит отметить, что сегодня большинство вредоносных приложений разрабатывается именно для устройств под управлением Android.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОСП, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ

Н.Б.Кодиров (ТУИТ, магистрант)

З.Б.Джураева (Ташкентский экономический колледж, преподаватель)

Современные волоконно-оптические системы передачи обладают большими скоростными возможностями и широкополосностью, стабильностью и надежностью, высокой степенью достоверности передачи информации в мобильных системах связи. Чтобы отвечать этим качествам, все их элементы должны функционировать в строгих технических рамках. Но проконтролировать многочисленные параметры оптического кабеля, оптических нитей, в которых носителем информации является поток фотонов, а не электронов, как в линиях электрической связи более дорожке. Традиционные измерительные устройства не пригодны. О методах и приборах, применяемых при

измерении и контроле параметров в таких В системах мобильных связи можем сказать несколько примеров.

Для работы в оптическом диапазоне применяются оптические квантовые генераторы (лазеры), генерирующие когерентное излучение, квантовые фотоприемники (фотодиоды и фототранзисторы), само оптическое волокно и ряд других элементов. На них созданы не только оконечное оборудование для ВОСП, но и измерительные приборы. На ВОСП необходимо измерять следующие обобщенные параметры:

- 1) среднюю относительную мощность оптического излучения, вводимую в линию, в дБм (дБ относительно 1 мВт);
- 2) затухание оптического сигнала в линии в дБ;
- 3) чувствительность системы передачи в дБм при заданном коэффициенте ошибок в тракте передачи;
- 4) длину волны оптического излучения в мкм или нм;
- 5) ширину спектральной линии излучения, нм;
- 6) дисперсию оптического импульса в оптическом тракте, пс/нмкм.

Важно знать и параметры фотоприемников: спектральный диапазон чувствительности фотоприемника (мкм), чувствительность (А/Вт), величину темнового тока (нА), собственную емкость фотодиода (пФ), размер (диаметр) фоточувствительной площадки (мкм), квантовую эффективность (h).

Для измерения средней оптической мощности P_0 необходим датчик, чувствительный к оптическому излучению в соответствующем спектральном диапазоне волн.

Существует несколько методов измерения затухания оптического излучения при его распространении в ОВ: двухточечный, замещения, обратного рэлеевского рассеяния во временной области, вытяжки ОВ. Затухание за счет поглощения из-за дефектов материалов стали столь малыми, что они трудно поддаются измерениям и при мощности оптического сигнала менее 10 мВт, потери в ОВ определяются главным образом рэлеевским рассеянием. Этот тип рассеяния происходит на молекулах кварца SiO_2 . Его мощность обратно пропорциональна четвертой степени длины волны, т. е. с ростом длины волны такие потери быстро уменьшаются.

Из перечисленных методов наиболее простым и достоверным, который применяется в строительстве, наладке и эксплуатации, является двухточечный. Он, в свою очередь, подразделяется на три разновидности: метод обламывания, безобрывный и метод калиброванного рассеяния.

Ширина спектральной характеристики современных ОУ не превышает 30–35 нм, поэтому их использование возможно только в ВОСП по технологии плотного волнового уплотнения (DWDM), так как спектральная полоса оптических сигналов в ВОСП CWDM составляет от 140 до 340 нм и только для восьми или 16 каналов. Технологии DWDM позволяет передавать по одному волокну каналы с интервалами между следующими несущими длинами волн (частот):

- 0,88 нм (шаг между несущими частотами – 100 ГГц) – около 40 каналов;
- 0,44 нм (шаг между несущими частотами – 50 ГГц) – около 80 каналов;
- 0,22 нм (шаг между несущими частотами – 25 ГГц) – около 160 каналов;
- 0,11 нм (шаг между несущими частотами – 12,5 ГГц) – около 320 каналов.

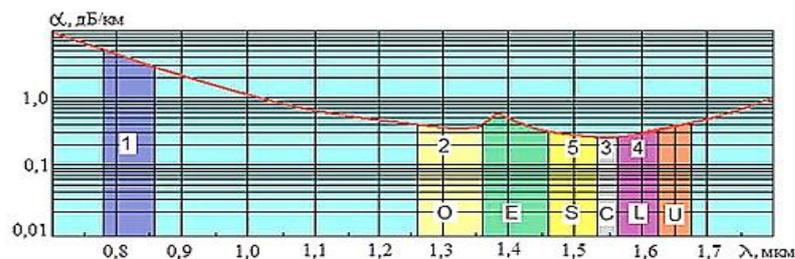


Рис.1. Спектральная характеристика ОВ и окна прозрачности современных ВОСП
 Применение технологии WDM (спектральное уплотнение каналов) в ВОСП дает дополнительные преимущества по безопасности информации за счет:

- использования многоканальной передачи;
- разграничения в оптическом диапазоне частот для групп пользователей;
- возможности параллельной передачи;
- спектрального разделения информационных и контрольных сигналов;
- возможности постоянного рефлектометрического контроля.

АНАЛИЗ ОПТИЧЕСКОГО СПЕКТРА НА ОСНОВЕ ИНТЕРФЕРОМЕТРА И ДИФРАКЦИОННЫМИ РЕШЕТКАМИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СИСТЕМЫ МОБИЛЬНЫХ СВЯЗИ

*З.Б.Джураева (Ташкентский экономический колледж, преподаватель)
 Н.Б.Кодиров (ТУИТ, магистрант)*

Анализ оптического спектра представляет собой измерение оптической мощности в зависимости от длины волны и в мобильный связи с развивающимися технологиями уплотнения становится одним из важнейших видов измерений в высокоскоростных волоконно-оптических системах передачи.

Обобщенная схема анализатора оптического спектра включает фотоприемник, аналого-цифровой преобразователь и систему управления и обработки данных (компьютер). В общем случае принцип действия анализаторов оптического спектра заключается в пространственном разделении входного излучения на спектральные составляющие, преобразуемые затем посредством фотодиода в электрический ток, пропорциональный мощности соответствующей длины волны. Последний с помощью управляемого током усилителя напряжения преобразуется в аналоговое напряжение, а затем после аналого-цифрового преобразователя – в цифровую форму. Изображаемая ширина, например, каждой моды лазера является функцией спектрального разрешения оптического фильтра, настраиваемого на соответствующую длину волны. На рис. 1 показана упрощенная схема анализатора оптического спектра на основе интерферометра Фабри–Перо (FPI), который выполняет функции оптического фильтра и состоит из двух низкоотражающих параллельных зеркал, создающих объемный резонатор, фильтрующий входное оптическое излучение. Разрешающая способность анализаторов, основанных на интерферометрах данного типа, в основном зависит от коэффициента отражения зеркал и расстояния между ними, поэтому настройка длины волны осуществляется либо регулировкой расстояния между зеркалами, либо наклоном самого интерферометра относительно входного луча.

Применение интерферометра Фабри–Перо позволяют реализовать очень высокое спектральное разрешение.

Основным недостатком данных устройств является наличие так называемых свободных (мертвых) спектральных диапазонов, что определяется конструктивными

особенностями анализатора: для достижения наивысшего разрешения зеркала необходимо располагать очень далеко друг от друга, а это приводит к сужению спектрального диапазона прибора. Данная проблема, как правило, решается введением второго фильтра, характеристики которого позволяют выполнять фильтрацию длин волн за пределами первого спектрального диапазона.

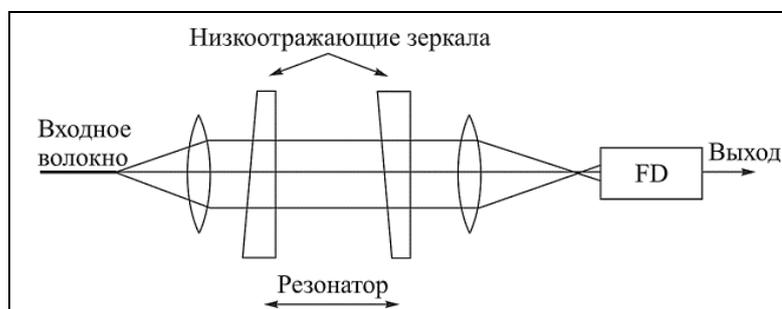


Рис. 1. Оптическая система анализатора спектра на основе интерферометра Фабри-Перо

Наиболее часто в волоконной оптике применяются анализаторы с дифракционными решетками в качестве перестраиваемого оптического фильтра. Совокупность элементов оптической системы в этом случае служит для разделения входного оптического излучения на различные спектральные составляющие и носит название монохроматора.

В монохроматоре дифракционная решетка выводит дифрагированный свет под углом, определяемым длиной волны. Решетка разделяет различные длины волн, поэтому угол решетки зависит от длины волны, на которую настраивается анализатор, а апертуры входа и выхода, как и размер луча на дифракционной решетке, определяют ширину спектра оптического фильтра, выходной сигнал которого поступает на фотодиод и затем на электронную схему обработки результатов измерений.

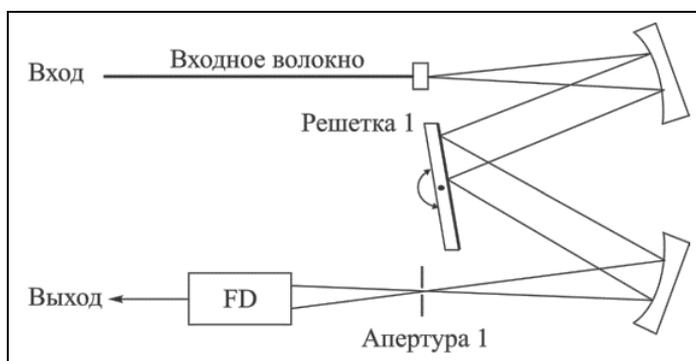


Рис. 2. Оптическая система анализатора спектра с однопроходным монохроматором

Однопроходной монохроматор (рис. 2) состоит из входного отверстия, фокусирующей системы, дифракционного элемента, служащего для разделения волн под определенным углом и выходного отверстия. При этом входное отверстие, выходное отверстие и количество освещенных на дифракционной решетке линий являются ключевыми факторами, ограничивающими достижимую ширину полосы пропускания монохроматора.

В настоящее время в экспериментальных образцах предельно достижимая полоса фильтра составляет приблизительно 0,1 нм при 1550 нм.

ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛОВ С OFDM

С.Д.Артикбаев (ТУИТ, магистрант)

З.Б.Джураева (Ташкентский экономический колледж, преподаватель)

Идея передачи данных сигналами с OFDM основывается на технике передачи данных с использованием множества несущих и заключается в том, что поток передаваемых данных распределяется по множеству частотных подканалов (поднесущих), и передача ведётся на них параллельно. За счет разделения передаваемого высокоскоростного потока данных на большое (100-1000) количество относительно низкоскоростных подпотоков (каналов), каждый из которых модулируется своей поднесущей, сигналы с OFDM обеспечивают высокую помехоустойчивость приема в условиях межсимвольной интерференции. Сигналы с OFDM формируются с помощью устройства, выполняющего обратное дискретное преобразование Фурье. Полученные на выходе этого устройства временные отсчеты через цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и выходные цепи передатчика поступают в непрерывный канал передачи. Сигналы на поднесущих частотах ортогональны.

На рис. 1 схематично представлен сигнал с OFDM в частотной и временной области для случая четырех поднесущих и двоичной фазовой манипуляции. По оси частот показаны значения амплитуд A_0, \dots, A_3 колебаний сигналов на поднесущих частотах f_0, \dots, f_3 , а по оси времени — вещественные огибающие сигналов на каждой частоте. Разнос частот между поднесущими составляет $1/T$. Во временной области на интервале времени длительности T помещается целое число периодов колебаний k -й поднесущей. Энергетический спектр случайной последовательности сигналов с OFDM определяется суммой энергетических спектров случайных последовательностей сигналов на каждой поднесущей частоте. Например, для сигналов, представленных на рис. 1, энергетический спектр будет определяться формой спектра сигналов с прямоугольной огибающей длительностью T .

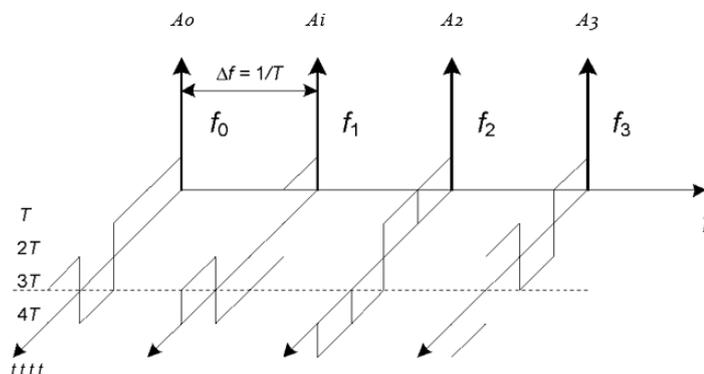


Рис. 1. Схематичное представление сигналов с OFDM в частотной и временной областях

Сигналы с OFDM широко применяются в каналах передачи с межсимвольной интерференцией, вызванной отражениями от объектов.

МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ РАДИОКАНАЛА С ТЕХНОЛОГИЕЙ OFDM – MIMO

*Иброҳимов К.С. (ТУИТ, Магистрант),
Алимджанов Х.Ф. (ТУИТ, ассистент)*

Существует множество различных подходов к оцениванию параметров канала в системах связи. Их можно разделить на системы с обратной связью и без обратной связи. При наличии обратной связи оценки канала, полученные в приемнике, передаются в передатчик. Остановимся подробнее на методах оценивания без обратной связи.

Данные методы можно разделить на два типа: методы, использующие пилот - сигналы и методы, использующие известную информацию о передаваемом сигнале (например, вид модуляции с ограниченным алфавитом), получившие название “слепых” алгоритмов (blind algorithms). Существуют также и комбинации этих двух подходов (полуслепые алгоритмы, semi-blind algorithms).

Точность оценивания параметров канала связи при применении алгоритмов, использующих пилот – сигналы высокое, хотя наличие пилот – сигналов приводит к снижению скорости передачи данных. К недостаткам «слепых» алгоритмов относят довольно длинный интервал наблюдения, требующийся для вхождения в стационарный режим, а также необходимость сложной обработки сигнала на приемной стороне (например, алгоритм Витерби), что ведет к увеличению вычислительной сложности. Все это ограничивает применение таких алгоритмов в системах подвижной связи, где параметры канала могут быстро меняться во времени.

Оценивание параметров канала в алгоритмах, использующих пилот – сигналы, основано на возможности довольно точно вычислить значения комплексных амплитуд в моменты времени, где передаются пилот – сигналы. Затем полученные оценки экстраполируются на соседние информационные интервалы. Такой подход подразумевает неизменность параметров канала в течение интервала наблюдения, что справедливо, если скорость движения абонента сравнительно мала. В случае высокой скорости движения, значения комплексных амплитуд могут существенно меняться в течение интервала наблюдения и даже во временном интервале между соседними пилот – сигналами. В этом случае использования для оценивания только пилот – сигналов может оказаться недостаточно или потребуются слишком частая их расстановка, что ухудшает пропускную способность системы. Применение “полуслепого” подхода, когда в работе алгоритма оценивания участвуют не только пилот – сигналы, но также и информационные сигналы, позволяет улучшить точность оценивания без существенного повышения вычислительной сложности алгоритма и избежать увеличения числа пилот – сигналов в системе.

В основном, различные подходы к оцениванию параметров канала с использованием пилот – сигналов отличаются различной обработкой принятых пилот – сигналов для получения оценок, а также различными методами экстраполяции. Наиболее распространенными являются методы наименьших квадратов (LS МНК) и метод минимума среднеквадратической ошибки (MMSE ММСКО).

Метод минимума среднеквадратической ошибки

Сигнал на выходе передатчика OFDM системы имеет вид:

$$s(t) = \sum_{m=0}^{M-1} A_m x_m \exp(j\omega_m t), \quad (1)$$

где M – число поднесущих; ω_m - частота m – й поднесущей; A_m - комплексный коэффициент канала, соответствующий m – й поднесущей; x_m - комплексный информационный символ, передаваемый на m – й поднесущей. С учетом многолучевости, выражение для сигнала на выходе канала OFDM системы будет иметь следующий вид:

$$y(t) = \sum_{q=1}^Q \lambda_q s(t - \tau_q) + \eta(t), \quad (2)$$

где Q – число лучей; λ_q - комплексный коэффициент канала, соответствующий q – му лучу; τ_q - задержка, соответствующая q – му лучу; $\eta(t)$ - АБГШ.

Подставляя (1) в (2), получим:

$$y(t) = \sum_{m=0}^{M-1} g_m \cdot x_m \cdot \exp(j\omega_m t) + \eta(t), \quad (3)$$

где
$$g_m = A_m \cdot \sum_{q=1}^Q \lambda_q \exp(j\omega_m \tau_q).$$

Комплексные величины g_m имеют смысл комплексных амплитуд поднесущих на выходе OFDM приемника. После дискретизации уравнение (3) примет следующий вид:

$$y_n = \sum_{m=0}^{M-1} g_m \cdot x_m \cdot e^{j\omega_m \cdot nT_0} + \eta_n; n = 1 \dots N, \quad (4)$$

где $y_n = y(nT_0)$ - отсчет наблюдаемого сигнала на входе приемника; $\eta_n = \eta(nT_0)$ - некоррелированная комплексная последовательность отсчетов шума с нулевым средним и дисперсией $2\sigma_\eta^2$; T_0 - период дискретизации; N – число временных отсчетов. Обычно, число временных отсчетов выбирается равным числу поднесущих ($N=M$). Уравнение (4) представляет собой модель сигнала на входе OFDM приемника с учетом многолучевого распространения. Перепишем (4) следующим образом:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\mathbf{F}\mathbf{g} + \boldsymbol{\xi}, \quad (5)$$

где \mathbf{X} – диагональная матрица, содержащая переданные пилот – сигналы на главной диагонали; \mathbf{g} – вектор комплексных коэффициентов канала; $\boldsymbol{\xi}$ - вектор шума. Матрица ДПФ – \mathbf{F} , имеет следующий вид:

$$\mathbf{F} = \begin{bmatrix} W_M^0 & \dots & W_M^{0(M-1)} \\ \dots & \dots & \dots \\ W_M^{(M-1)0} & \dots & W_M^{(M-1)(M-1)} \end{bmatrix}, \text{ где } W_M^{mk} = \frac{1}{\sqrt{M}} e^{-j2\pi \frac{mk}{M}}.$$

После демодуляции OFDM, сигнал на входе приемника может быть представлен как M независимых гауссовских каналов:

$$y_k = h_k x_k + \xi_k, k = 0, 1, \dots, M - 1, \quad (6)$$

Где $\mathbf{h} = \mathbf{F}\mathbf{g}, \xi = \mathbf{F}\eta$.

Если вектор комплексных коэффициентов канала \mathbf{g} некоррелирован с шумом ξ , то оценки комплексных коэффициентов канала могут быть найдены с использованием следующей формулы:

$$\hat{\mathbf{g}}_{MMSE} = \mathbf{R}_{gy} \mathbf{R}_{yy}^{-1} \mathbf{y},$$

где $\mathbf{R}_{gy} = E\{\mathbf{g}\mathbf{y}'\} = \mathbf{R}_{gg} \mathbf{F}' \mathbf{X}'$ - ковариационная матрица \mathbf{g} и \mathbf{y} , а $\mathbf{R}_{yy} = E\{\mathbf{y}\mathbf{y}'\} = \mathbf{X}\mathbf{F}\mathbf{R}_{gg} \mathbf{F}' \mathbf{X}' + 2\sigma_{\xi}^2 \mathbf{I}_M$ - ковариационная матрица \mathbf{y} . Аналогично \mathbf{R}_{gg} - ковариационная матрица вектора \mathbf{g} . $2\sigma_{\xi}^2$ - дисперсия шума. Данные матрицы предполагаются известными.

Оценки вектора \mathbf{h} могут быть найдены следующим образом:

$$\hat{\mathbf{h}}_{MMSE} = \mathbf{F}\hat{\mathbf{g}}_{MMSE} = \mathbf{F}\mathbf{Q}_{MMSE} \mathbf{F}' \mathbf{X}' \mathbf{y} \quad (7)$$

где $\mathbf{Q}_{MMSE} = \mathbf{R}[(\mathbf{F}' \mathbf{X}' \mathbf{X} \mathbf{F})^{-1} 2\sigma_{\xi}^2 + \mathbf{R}_{gg}]^{-1} (\mathbf{F}' \mathbf{X}' \mathbf{X} \mathbf{F})^{-1}$.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗОНЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ПЕРЕДАТЧИКА В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

*Юсупов С.А. (ТУИТ, магистрант)
Артикбаев С.Д. (ТУИТ, магистрант)*

Проблема обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств решается на стадии проектирования сети, в основном теоретическими расчетами энергетических показателей как полезных, так и потенциально мешающих сигналов, а для практического «закрепления» – проведением пуско-наладочных и измерительных работ уже после монтажа станции и антенн.

Задачи и модели распространения радиоволн, используемые при определении зоны обслуживания передатчика мобильных систем связи, весьма сложны, поскольку электромагнитное поле около антенн передатчика и приемника представляет собой объект, полученный при многолучевом распространении сигнала в условиях данной местности.

Модели распространения сигналов, используемые при определении зоны обслуживания передатчика мобильных систем связи и задачи, связанные с распространением радиоволн, весьма сложны, поскольку электромагнитное поле около антенн передатчика и приемника представляет собой позицию, полученную при многолучевом распространении сигнала в условиях данной местности. Проблема осложняется влиянием многих факторов на условия распространения радиоволн и уровень радиосигнала может изменяться от пиковых значений, превышающий средний уровень на десятки дБ, а в зонах сильного замирания до десятков дБ ниже среднего.

При расчете зоны обслуживания передатчика мобильных систем связи обязательно надо учесть ослабление сигнала. Ослабление сигнала рассчитывают путем моделирования, который основан на готовых результатах экспериментальных исследований, полученных при изучении распространения сигналов вдоль земной поверхности. Результаты исследований получались из разных уголков мира с различными рельефами местности. А некоторые модели признаны многими странами и рекомендованы Международным Союзом Электросвязи (МСЭ) для проектирования сетей связи.

Можно выделить три основных типа моделей связи:

1. Модели эффективной высоты расположения антенны и эффективной высоты неровностей местности. В данном типе моделей учитывается рельеф местности и условия распространения сигнала;

2. Модели ослабления сигналов в городских условиях, где рельеф местности обычно не учитывается;

3. Модели распространения в пределах зданий.

Статистические методы по своей сути не учитывают индивидуальных особенностей конкретных трасс распространения радиоволн и поэтому позволяют оценить средние или медианные уровни сигналов для территории, где проводились испытания. По идее, все методы расчета должны давать одинаковые результаты для одинаковых условий. К сожалению, различные рекомендации и модели часто дают разные результаты расчетов. Однако некоторые математические модели распространения радиоволн, построенные на основе экспериментальных данных и описывающие поле в статистически однородной среде (городская территория, пригород, сельская местность, открытое пространство), являются общепризнанными, о чем свидетельствуют Рекомендации МСЭ и СЕРТ, и могут быть использованы как достаточное приближение для расчета зон обслуживания сетей связи.

Граница зоны передающей станции определяется расчетами совокупности точек, в которых расчетное значение напряженности поля равно минимальному медианному значению напряженности поля ($E_{\text{мед}}$). Величина $E_{\text{мед}}$ рассчитывается на основе минимальной напряженности поля при добавлении, в надлежащих случаях, соответствующих поправочных коэффициентов.

Зона приема считается покрытой, если требуемые значения несущая/шум (C/N) обеспечивается в течение 95% времени. Зона обслуживания передатчика или группы передатчиков, работающих в одной одночастотной зоне, формируется из суммы индивидуальных зон, в которых действует данный класс охвата. Требуемая минимальная напряженность поля обеспечивается выбором мощности передатчика, коэффициента усиления передающей антенны, высотой ее подъема, рельефом местности и т. п. Расчетным путем, используя данный метод, определить зону уверенного приема в регионах со сложным рельефом практически невозможно. Для этих целей необходимо сопоставлять расчетные значения с результатами эксперимента.

В настоящее время частотное и территориальное планирование сетей мобильной связи проводится на основе программных обеспечений, у которых есть возможность проводить компьютерное моделирование распространения сигнала с учетом рельефа и уровня застройки местности.

Методы исследования проводятся по двум направлениям: численные и полуфеноменологические. Численные методы учитывают взаимодействие излучения с веществом и возникающие в связи с этим эффекты (дифракция, отражение, преломление и др.). А полуфеноменологические методы основаны на введении эмпирически определенных коэффициентов затухания для того или иного типа ландшафта с различной степенью антропогенности.

Необходимо отметить, что использование того или иного метода позволяет получать довольно точные результаты, не используя решения электродинамической задачи. Это немаловажно в таких случаях, как большие города, когда учет всех необходимых параметров, таких как: высота каждого здания, этажность, ширина улиц и т.д. практически невозможен.

Наиболее актуальным считается создание программного обеспечения, которое даст возможность реализовать расчеты в зависимости от заданных условий по той или иной полуфеноменологической теории, а также произвести соответствующие интерполяционные операции над полученными результатами.

ОСОБЕННОСТИ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВОЛС

Алимджанов Х.Ф. (ассистент ТУИТ)

В настоящее время не трудно заметить что объем передачи различных информации растет с очень большими темпами и самой совершенной физической средой для передачи информации, а также самой перспективной средой для передачи больших потоков информации на значительные расстояния считается оптическое волокно.

Волоконно-оптические линии связи – это вид связи, при котором информация передается по оптическим диэлектрическим волноводам, известным под названием "оптическое волокно".

В последнее время одним из наиболее перспективных и развивающихся направлений построения сетей связи в мире являются волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). В области систем передачи информации с большой информационной емкостью и высокой надежностью работы ВОЛС не имеют конкурентов. Это объясняется тем, что они значительно превосходят проводные по таким показателям, как пропускная способность, длина регенерационного участка, а также помехозащищенность.

Считается, что ВОЛС, в силу особенностей распространения электромагнитной энергии в оптическом волокне (ОВ), обладают повышенной скрытностью. Это объясняется тем, что оптическое излучение, являющееся носителем информации, распространяется в ОВ согласно закону полного внутреннего отражения, а за ОВ электромагнитное излучение экспоненциально спадает.

Понятие ВОЛС является собирательным. Оно включает в себя приемники, передатчики оптического сигнала, оптический тракт, регенераторы и иное оборудование. В связи с этим волоконно-оптическую линию можно разделить на локальные и распределенные участки. Локальные участки, включающие в себя модуляторы, оптические передатчики и приемники, регенераторы, наиболее защищены от несанкционированного съема в виду локализованной области их расположения. Распределенные участки (волоконно-оптические тракты) обладают наибольшей протяженностью и, соответственно, наименьшей защищенностью от несанкционированного съема. В отличие от всех других сред передачи информации, для формирования каналов утечки на участках оптического тракта, как правило, требуют прямого доступа к оптоволокну и специальных мер отвода части излучения из оптоволокну или регистрации прохождения излучения.

Преимущества волоконной оптики:

- *Широкополосность ВОЛС* оптических сигналов, обусловленная чрезвычайно высокой частотой несущей ($F_0 = 10^{14}$ Гц). Это означает, что по ВОЛС можно передавать информацию со скоростью порядка 10^{12} бит/с.

- *Очень малое затухание ВОЛС* светового сигнала в волокне, что позволяет строить ВОЛС длиной до 100 км и более без регенерации сигналов.

- *Устойчивость ВОЛС к электромагнитным помехам* со стороны окружающих медных кабельных систем, электрического оборудования (линии электропередачи, электродвигательные установки и т.д.) и погодных условий.

- *Высокая защищенность ВОЛС от несанкционированного доступа* – информацию, передающуюся по волоконно - оптическим линиям связи, практически нельзя перехватить неразрушающим способом.

- *Электробезопасность ВОЛС* - из-за отсутствия искрообразования оптическое волокно повышает взрыво- и пожаробезопасность сети, что особенно актуально на химических, нефтеперерабатывающих предприятиях, при обслуживании технологических процессов повышенного риска.

- *Невысокая стоимость ВОЛС* – волокно изготовлено из кварца, основу которого составляет двуокись кремния, широко распространенного, а потому недорогого материала, в отличие от меди.

- *Долговечность ВОЛС* – срок службы составляет не менее 25 лет.

Недостатки волоконной оптики:

- *Относительно высокая стоимость активных элементов ВОЛС*, преобразующих электрические сигналы в свет и свет в электрические сигналы.

- *Относительно высокая стоимость сварки оптических волокон* – для этого требуется прецизионное, а потому дорогое, технологическое оборудование. Как следствие, при обрыве оптического кабеля затраты на восстановление ВОЛС выше, чем при работе с медными кабелями.

Преимущества от применения волоконно-оптических линий связи настолько значительны, что, несмотря на перечисленные недостатки оптического волокна, эти линии связи все шире используются для передачи информации.

ОПТИК ТОЛА УЧУН МАТЕРИАЛНИНГ ХОССАЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Исроилов Ж.Д (ТУИТ, Ассистент)

Юқори ишончли оптик кабелли тизимларни яратиш кам йўқотишларли оптик толаларни ишлаш чиқилиши натижасида мумкин бўлди. Оптик алоқа тизимлари ва кабелларининг ривожланишидаги муҳим омил оптик квант генератори – лазернинг пайдо бўлиши бўлди.

Толалар оптикаси ҳозирги вақтда кенг ривожланмоқда ва фан ва ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида (алоқа, радиоэлектроника, энергетика, термоядро синтези, тибийёт, машинасозлик, ҳисоблаш комплекслари ва ҳ.к.) қўлланилмоқда

Биринчи навбатда, ОТАЛ ишлашишининг стабиллиги муамосига эътибор бериш керак бўлади. Оптик толали алоқанинг сўзсиз афзаллиги юқори яширинлиги (сигнални тармоқлаш фақат тўғридан-тўғри кабелга уланишда мумкин бўлади, бу жуда қийин) ҳисобланади.

Шишани тайёрлаш бир неча босқичлардан иборат, улар толали ва интеграл оптика учун зарур бўладиган юқори сифатли шишани олиниши шароитларини аниқлайди. Кимёвий барқарорлик бу шишанинг сув ёки сувли аралашмалар билан ўзаро таъсирлашишда кимёвий фаоллиги даражасини акс эттирадиган шиша сиртининг мураккаб хоссаси ҳисобланади.

Айрим шишалар кимёвий барқарорлиги билан ажралиб туради. Масалан, кварцли шиша кислоталар аралашмаларида эриб кетмайди.

Шишанинг кимёвий барқарорлигига асосланган иккита доғ ҳосил қилувчи реагентларга барқарорлик ёки кислотага барқарорлик ва нам амосферанинг таъсирига барқарорлик кўрсаткичлари мавжуд.

ОТАЛда ишлатиладиган шишага қатор талаблар комплекси қўйилади. Уларнинг бажарилиши шишада бир вақтда қатор хоссаларнинг биргаликда бўлишида мумкин бўлади. Шунанг кўра оатик шиша бир неча гуруҳларга бўлинади.

Оптик рангсиз шиша. Иккита асосий параметрлар – синдириш кўрсаткичи ва дисперсия кўрсаткичи бўйича турли хил бу шишалар гуруҳи бутун рефракцион оптикани куриш учун хизмат қилади. Турли n_D ва v_e комбинацияларли шишаларнинг кўп сонли турлари (тахминан 150та ҳар хил турлардан иборат) хроматик ва бошқа абберацияларга нисбатан тузатилган объективларни куришга имкон беради.

Оптик рангли шиша. Бу ерда асосий меъёрлаштирадиган характеристика кўринади соҳадаги ютиш спектри ҳисобланади. бу шишалар у ёки бу спектр соҳасини ажратиш учун филтрлар сифатида ишлатилади.

Оптик активлаштирилган шишалар. Бу шишаларга шишага маълум спектрал люминесцент характеристикаларини берадиган элементларнинг махсус қўшилмалари киритилади. бундай қўшилмалар орасида ўтиш металлари ва лантаноидларни учратиш мукин, улар ёрдамида лазер шиашсида ёруғликни генерациялаш учун зарур бўладиган тор люминесценция полосасили шиша олинади.

Спектрнинг алоҳида соҳаларида очик (тиниқ) бўлган оптик шишалар

Уларга 1,0–25 мкм соҳаларда очик (тиниқ) бўлган халькогенид шишалар киради. Бу ойналар уларнинг таркибига германий ва мышьяк каби металлларни катта микдорда киритилиши билан ажойиб бўлади.

Махсус оптик шишалар. Бу ойналарнинг аохида спектрал характеристикалари ёруғлиуни нуралантирилишига ва алоҳида магнит-оптик хоссаларга боғлиқ бўлади.

Толали ёруғлик ўтказгичлар сиртларини уларнинг узунликлари билан бирга ривожлантирилишининг юқори даражаси сиртни ҳимоялаш муамосини энг долзарб муаммо даражасига кўяди.

Бу муаммонинг қуйидаги жиҳатларига эътибор бериш муҳим:

- ёруғлик ўтказгичини кимёвий ва механик шикстланишлардан ҳимоялаш;
- сувдан кимёвий ҳимоялаш;
- иқлимий ва технологик таъсирлардан механик ҳимоялаш;
- сўнишни ортишига олиб келадиган микро эгилишлардан ҳимоялаш.

Ҳозирги кунга келиб, ҳам кабелни яратилиши жараёнида, ҳам ишлатиш жараёнида олинандиган кўплаб шикастланишларни топиш, аниқлаш, тузатиш усулларининг катта сони мавжуд.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ MIMO&UWB

Р.Р.Ибраимов (ТУИТ, доцент кафедры «Технологии мобильной связи»)

Н.Д.Давронбеков (ТУИТ, студент 2-курса, факультет «Телекоммуникационные технологии»)

Сверхширокополосные системы (UWB) с использованием MIMO (UWB&MIMO) считаются как основные технологии для создания высокоскоростных беспроводных систем связи будущего, так как они обладают следующими потенциальными преимуществами:

– *возможности увеличения зоны покрытия:* низкая спектральная плотность передаваемой мощности, присущие системам связи UWB, значительно ограничивают зону покрытия. Антенные решетки систем с многоэлементными антеннами (MAS),

используемые в технологии MIMO совместно с системами UWB, при каждом удвоении числа антенн увеличивают усиление сигнала в среднем на 3 дБ (теоретически максимальное усиление до 6 дБ достигается при разнесении антенн на большое расстояние), что позволяет повысить помехозащищенность системы и увеличить зону покрытия. Вместе тем, утверждение такого свойства требуют дальнейшего изучения, так как с увеличением полосы пропускания выигрыш от разнесения уменьшается (ослабляются мелкие замирания), также максимальное усиление в 6 дБ необходимо подтвердить на практике. Кроме того, использование многоэлементных антенн в передатчике, например, при формировании диаграммы направленности, потенциально может привести к нарушению норм на эффективную изотропно излучаемую мощность EIRP, установленную регулирующими органами для систем UWB;

–*повышение скорости передачи*: известно, что при росте минимального числа передающих и приемных антенн (в канале UWB принята стандартная модель замираний Накатами) эргодическая пропускная способность канала MIMO&UWB возрастает приблизительно по линейному закону. Как показывают исследования, свойства присущие узкополосным и широкополосным каналам при использовании MIMO, позволяют обеспечить эффективное использование спектра и в сверхширокополосных каналах. Также, типовые импульсы UWB, имеющие короткую длительность и высокое разрешение во времени, формируют в помещениях несколько десятков или даже сотен разрешимых трактов, что создает хорошие перспективы для использования в системах UWB схем пространственного мультиплексирования. Считается, что в системах MIMO&UWB могут быть достигнуты скорости передачи данных, близкие к предельно возможной скорости беспроводной передачи внутри помещений. Связано это с тем, что большинство частот, проникающих сквозь стены (ниже 10 ГГц) входят в диапазон UWB, а совместное использование метода MIMO до предела увеличивает эффективность использования спектра;

–*подавление помех*: формирование диаграммы направленности антенн позволяющие расширить зоны покрытия, существенно может снизить помехи за счет обнуления волновых фронтов наиболее сильных и нежелательных мешающих сигналов, попадающих на антенную решетку приемника. В случае UWB такое обнуление должно распространяться на широкий частотный диапазон (исключение составляют узкополосные источники помех), что требует использования в каждой ветви антенн соответствующих фильтров с одинаковыми задержками в реальном масштабе времени или хотя бы упрощенных фазовращателей. Сильно выраженное многолучевое распространение (при распространении сигналов UWB внутри помещений) может также серьезно ограничить пригодность схемы формирования диаграммы направленности UWB. Ситуация может быть частично решена за счет так называемого «удвоенного выигрыша в дБ» и путем разбиения на группы (кластеризации) при распространении сигналов. Очевидно, эти вопросы также требуют дальнейших исследований для более глубокого понимания рассматриваемых явлений и разработки достоверных общих положений.

–*технологические аспекты*: основным вопросом технической реализации системы UWB. является разработка компонент для данного частотного диапазона. В первую очередь к ним относятся компактные антенны и усилители для работы на высоких частотах, с большим коэффициентом усиления и малой потребляемой мощности. В схемах с применением OFDM (рабочий диапазон частот расширяется) для реализации быстрого преобразования Фурье БПФ (FFT) потребуется большое количество цифрового оборудования. С учетом сказанного, система MIMO&UWB может стать технологической альтернативой системам UWB с одной антенной и в два раза большим требуемым диапазоном частот. Подобная особенность не имеет существенного значения для узкополосных систем с их относительно низкими требованиями к частотному диапазону

(полоса составляет порядка нескольких десятков мегагерц), но может стать решающим для систем MIMO&UWB. Связано это с тем, что уменьшение диапазона частот вдвое при сохранении той же скорости передачи данных, коэффициент усиления усилителя возрастает примерно в два раза (при постоянном фиксированном произведении коэффициента усиления и полосы пропускания усилителя), а сокращенная наполовину полоса пропускания антенны упрощает всю систему. Более того, аппаратная реализация обработки сигналов может даже подешеветь; например, при использовании P поднесущих и двух передающих/приемных антенн понадобится выполнить два БПФ на $P/2$ точек, в то же время в системе с одним входом и одним выходом (SISO) необходимо выполнить одно БПФ, но для P точек. Таким образом, в отличие от узкополосных систем, когда метод MIMO целесообразно применять лишь для достижения предельно возможной эффективности использования спектра, в данном случае применение MIMO может в некоторой степени даже облегчить техническую реализацию систем UWB.

RADIOQABULLASH QURILMALARINI XALAQITLAR TA'SIRIDAN HIMOYALASHDA KUCHAYTIRISHNI AVTOMATIK BOSHQARISH USULI

К. Н. Shoyusupova (TATU, Elektronika radiotexnika kafedrasida katta o'qituvchisi)

Radiotexnik tizimlarning (RTT) radio qabul qilish qurilmasi (RQQ) ga katta sathli (intensiv) xalaqitlar ta'sir etsa zo'riqish hodisasi yuz beradi, buning natijasida uning kirish signalining o'zgarishidan ta'sirlanuvchanligi kamayadi. Bunday ish rejimida RQQ axborot signalini aks ettirish qobiliyati yomonlashadi. Zo'riqish hodisasi RQQning har qanday qismida: kirish va chiqish signali kuchaytirgichlarida, OChKda va demodulyatorida yuz berishi mumkin.

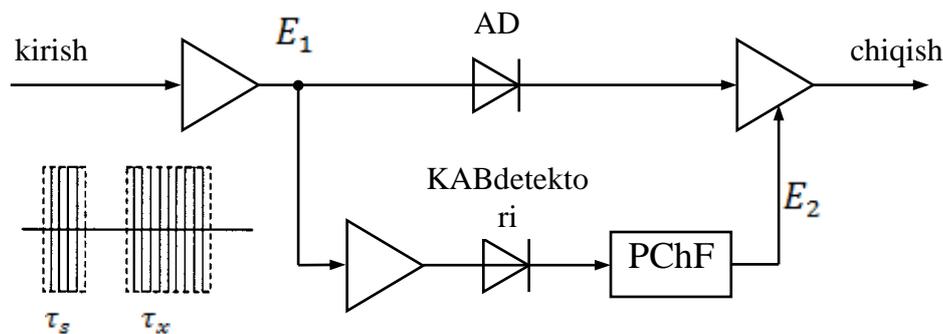
Zo'riqish hodisasi bilan kurashishning eng samarali usuli RQQlarida kuchaytirishni avtomatik boshqarish (KAB)dan foydalanish hisoblanadi.

KAB tizimi mavjud RQQlarda OChK chiqishidagi kuchlanish amplitudasi KAB detektori chiqishidagi kuchlanish amplitudasi orqali belgilanadi. KAB tizimiga kirish signalidan tashqari bo'sag'a kuchlanishi U_b ham beriladi. KAB tizimi chiqishidagi kuchlanish $U_{KAB} > U_z$ bo'lgan holatlardagina KAB tizimi OChKga ta'sir qiladi. KAB tizimi detektori chiqishidagi kuchlanish kuchaytiriladi va past chastotalar filtri yordamida o'rtalashtiriladi (tekislanadi – keskin o'zgarishlar bartaraf etiladi).

KAB chiqishidagi boshqaruv kuchlanishi U_{KAB} oraliq chastota kuchaytirgichi kuchaytirish koeffitsienti $K_{OChK} = K(U_{KAB})$ ni boshqaradi va demodulyator chiqishidagi kuchlanish sathini $u_{chiq} > U_b$ hollarda talab darajasida $u_{chiq} = K(U_{KAB})u_{kir}$ bo'lishini ta'minlaydi. Shunday qilib, KAB tizimi chiqishidagi kuchlanish $u_{chiq} > U_b$ bo'lgan hollardagina u RQQning OChK kuchaytirish koeffitsientini kichiklashtiradi.

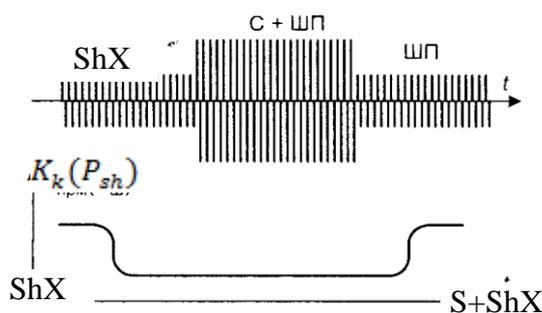
RQQlarni xalaqitlardan himoyalashda KABning turli usullaridan foydalaniladi.

“Old tomonga” KAB usuli. Bu usuldan xalaqitlar davomiyligi τ_x axborot signali davomiyligi τ_s dan katta bo'lganda katta samara beradi, bunda KAB vaqt davomiyligi $\tau_{KAB} = \frac{1}{\Delta F_f} > \tau_s$ bo'lib, videoimpulslarni kuchaytirish koeffitsienti $K(E_2)$ unga davomiyligi τ_s bo'lgan signal ta'sir etganda o'zining eng katta qiymatiga $K(E_2) = K_{max}$ ga erishadi. KAB tizimiga davomiyligi $\tau_x > \tau_s$ bo'lgan xalaqit impulsi ta'sir etganda kuchaytirish qurilmasining kuchaytirish koeffitsienti keskin kichiklashadi, natijada chiqishdagi xalaqit sathi kichiklashadi. “Old tomon”ga KAB tizimining tuzilish sxemasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. "Old tomonga" KAB

Shovqin asosida KAB usuli. Bu usuldan foydali axborot signalidan oldin RQQ kirishiga shovqinsimon xalaqit ta'sir etganda RQQsining kuchaytirishini tezkor (zudlik bilan) avtomatik boshqarishga asoslangan bo'lib, uning ishlash asosi 2-rasmda tasvirlangan.



2-rasm. Axborot signaliga yaqin shovqinni tezkor bartaraf etish

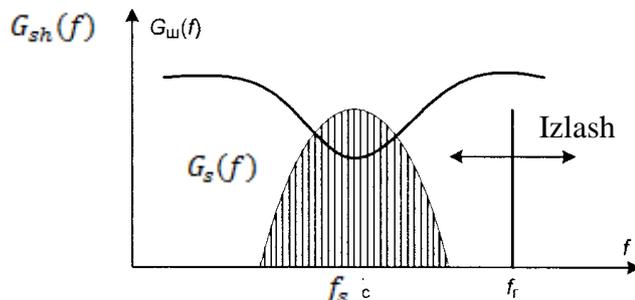
Bunda RQQ yuqori chastota kuchaytirgichi kuchaytirish koeffisienti $K_k(P_{sh})$ ning nisbatan kichik sathiga mos tanlangan bo'lsa, $q = \frac{P_s}{P_x} > 1$ bo'lganda kirish impuls signali RQQning chiqishida shakllanadi. Agar kuchsiz axborot signali RQQ kirishiga ta'sir etsa, ya'ni $q = \frac{P_s}{P_x} < 1$ bo'lsa, u holda tezkor KAB ishi natijasida impuls signali oldi va orqa qismiga mos keluvchi shovqin ta'siri keskin kamaytiriladi, natijada $q > 1$ bo'lishi ta'minlanadi.

Xalaqit spektri quvvati kichik qiymatini qidirishga asoslanib KAB usuli. Agar RQQ kirishiga 3-rasmda ko'rsatilgandek, xalaqitning quvvat zichligi chastota polosasida bir xil taqsimlanmagan bo'lsa, xalaqit spektrida quvvati kichik qism mavjud bo'lsa va axborot signali spektri xalaqit spektrining sha qismiga yaqin joylashgan bo'lsa, u holda RQQ geterodini chastotasini o'zgartirish orqali (RQQ chastota o'tkazish polosasi Δf o'zgarmas saqlanib qolgan holatda) signal-xalaqit nisbatining eng katta qiymatiga erishish mumkin. KABning bu usuli o'zida KAB oddiy usuli va chastotani avtomatik sozlashni qamrab oladi.

Bunda RQQning sozlanish chastotasi xalaqit signali spektri quvvati eng kichik spektriga mos chastotaga teng qilib tanlanadi. RQQni xalaqit quvvati eng kichik qiymatiga sozlash uni xalaqitli muhitga moslashuvini ta'minlaydi.

KAB "oniy" usulida KAB vaqt davomiyligi $\tau_{KAB} = \tau_s$ bo'ladi. Bu holatda davomiyligi τ_s bo'lgan, amplitudasi vaqt bo'yicha o'zgarib turuvchi $u_s(t_s), t \in [0, \tau_s]$ axborot signali sathi RQQ chiqishida o'zgarmas bo'ladi. Bu RQQni kuchli impuls xalaqitlar ta'siridan saqlab qoladi. Bu usuldan $t_x > t_s$ bo'lganda ham foydalanish mumkin.

Ко‘п маротаба stroblash (oniy qiymatlarni aniqlash) ga asoslangan KAB usulidan foydalanish kirish signali U_{smin} dan U_{smax} gacha o‘zgarganda RQQsi chiqishida $U_{ch} = const$ bo‘lishini ta‘minlaydi. Buning uchun boshqaruvchi signal diskret-zinasimon qilib tanlanadi, ya‘ni $U_{KAB} = k\Delta U_{KAB}$ ($k = 1, 2, \dots, n$) va kuchaytirishni boshqarish axborot signali impulsi RQQga ta‘sir etgunigacha yoki impuls RQQga ta‘sir etayotgan vaqt oralig‘ida, shu bilan birga RLSdan eng uzoq masofadagi ob‘ekt (maqsad) ko‘rsatkichlarini aniqlash jarayonida foydalanish mumkin.



3-rasm. Xalaqit spektri quvvati eng kichik qismini aniqlash asosida KAB

Teskari siljishli detektor bu KABning shunday turiki, bunda RQQning kirishiga ta‘sir etayotgan amplitudasi modulyatsiyalangan signal sathi har qanday bo‘lgan holatda ham RQQ chiqish kuchlanishi amplitudasini o‘zgarmas bo‘lishini ta‘minlaydi. Bu usuldan foydalanib davomiyligi axborot signali davomiyligidan katta $\tau_x \gg \tau_s$ bo‘lgan impuls xalaqitlari bilan bir qatorda uzluksiz shovqinsimon xalaqitlar ta‘sirini ham kichiklashtiradi.

РАҚАМЛИ МОБИЛ РАДИОАЛОҚА ТИЗИМЛАРИНИНГ ҚАБУЛ ҚИЛУВЧИ ҚУРИЛМАЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИ

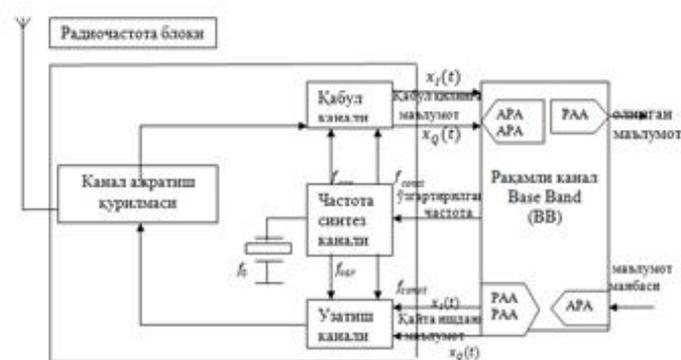
*Д.А. Давронбеков (ТАТУ, т.ф.н. доцент)
К.Т. Дадаматова (ТДТУ, магистр)*

Қабул қилувчи қурилмалар таркибига кирувчи шаҳар тармоғи, персонал тармоқ, мобил алоқа тармоғи ва барча замонавий глобал мобил алоқа тармоғи қурилмалари овоз сигналлари, мультимедиа, ахборотлар ва бошқаларни шакллантириш учун рақамли модуляция методларидан фойдаланилади. Қабул қилувчи қурилма доимий чиқиш қувватини (пик-фактори 0 га яқин) сақлаб қолиш учун манипуляциянинг ҳалақитбардош ташувчилари (FSK, GMSK, PSK, QPSK) билан алмаштирилади. Қабул қилгич параметрлари демодулятор чиқишида жавоб филтрлари қабул қилувчи импульслар кетма-кетлигини таъминлаб бериши учун қабул қилгич параметрлари иккилик модуляция кетма-кетлигида танланади (импульс шакли ва давомийлиги 0 га қайтувчи ёки қайтмайдиған).

Мобил радиоалоқа тизимлари, абонент терминали кичик физик ўлчамларини сақлаб тўлиқ дуплекс алоқа режимини таъминлаши зарур. Шунинг учун, бу тизимлар терминалларида қабул қилувчи сифатида фойдаланилмоқда. Қуйидаги расмда узатувчи ва қабул қилувчи ажратиш қурилмасининг схемаси келтирилган.

Бир неча частота кенгликларида ишловчи қурилма ажратиш трактлари нафақат қабул қилиш ва узатиш трактини ажратиш, балки ажратилган узатувчи ва қабул қилувчи ишчи полосани тегишли антенна ва чизиқли филтр ёки филтрларни юқори ва пастки частота параметрлари билан боғлаши керак. Қурилма радиочастота блокларининг қабул қилувчи қисмини қуришда илгари белгиланган тамойилларни амалга ошириш, турли модуляция турлари билан детекторланган сигналларни аниқлаш учун унинг оператсион

частотасини созлаган ҳолда абонент сигнал қабул қила олашини таъминлаши керак. Бундан ташқари, у тез-тез бирон-бир қўл билан ўзгаришлар киритилган ҳолда, турли тармоқлар ва стандартлар частота кенглиги ва сигналлари қайта ишланганда терминалнинг доимий фаолиятини таъминлаши керак.



1-расм. Узатувчи ва қабул қилувчи ажратиш қурилмасининг схемаси

Ҳозирги кунда кенг тарқалган мобил терминалларни куришда кириш сигнали частотасини бир ёки иккиқарра ўзгартирувчи супергетеродин схемасидан фойдаланилади. Частотани бир неча марта ўзгартирувчи қабул қилувчи каналдан фойдаланиш асосан етарли даражада юқори талаб ва кенг частота диапазонида ишловчи преселекторга эга бўлишни талаб қилади. Бундан ташқари, уяли алоқа структураси, ҳар қандай мобил алоқа тизими учун хос бўлган ички шовқин пайдо бўлиши, ноасосий каналларни қабул қилиш каби хатоликлардан ҳоли бўлиши керак.

Гетеродин частота қиймати, частота синтезатори трактини шакллантириш, канал частотасини оралиқ частота қабул қилгичга ўтказишни талаб қилади. Биринчи доимий оралиқ частоталарни қабул қилиш (икки частота ўзгартиригичда), марказий частота қабул қилувчи каналга мос келиши, масалан GSM стандартидек, гетеродиннинг f_{var} частота ўзгариши таъминланади (кучланишни бошқарувчи генераторда рақамли тракт шакллантирилади). Фойдали сигнал кучланиши оралиқ частотаси қийматини камайтириш (ёки 0) синтезатор орқали созланиши иккинчи қабул қилгич трактини ўзгармас частота (f_{const}) кучланиши ёрдамида шакллантирилади.

Частота синтезатори кварс генератори ёрдамида барқарорлаштирилган кучланиш частотаси узоқ муддатли бақарорлигини таъминлайди. Қабул қилинган ва қайта ишланган сигнал радиотракти детектор чиқишида (одатда I/Q демодулятор чиқишида) АСП киришида рақамли тракт кучланиш импульси шакллантирилади. Рақамли тракт рақамли кетма-кетликда киритиш декодерлаш ва бошқа жараёнлар, сигналларни шакллантиришни бошқариш, терминал турига боғлиқлик, овозли сигнал ёки маълумотлар оқимини ҳосил қилади.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ИНФОРМАЦИИ

А.А. Васильева (ТУИТ, студентка)

Э.Р. Газизова (ТУИТ, студентка)

Бурное развитие компьютерной техники привело к тому, что современные мобильные устройства уже давно перестали выполнять только функции коммуникационных и по своим возможностям теперь мало отличаются от стационарных компьютеров. Современный смартфон - это не просто мобильный телефон для общения, но и универсальное средство для фото и видео съемки, прослушивания музыки, просмотра фильмов и телевизионных передач. Соответственно, такие широкие возможности смартфонов невозможны без наличия специального программного обеспечения с эффективной обработкой мультимедийной информации.

В настоящий момент существует большое количество различных программ для обработки мультимедиа на смартфонах. Среди последних разработок большой практический интерес представляют такие довольно мощные программные продукты, как Mutimedia Studio, KineMaster, PhotoEditor и ряд других, работающих под управлением операционной системой Android. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Mutimedia Studio представляет собой довольно мощный программный продукт для профессиональной обработки фотографий и видео и имеет удобный пользовательский интерфейс представленный на рисунке 1.



Рис.1.Обработка фотографий в Mutimedia Studio

Данное программное обеспечение позволяет быстро улучшить и редактировать фотографии, просматривать слайд-шоу, добавлять спецэффекты, создавать коллажи, открытки и календари и содержит все необходимые функции для работы с видеофайлами. Он позволяет конвертировать отдельные ролики и целые DVD диски в любой формат.

KineMaster представляет профессиональный видеоредактор, созданный для мобильных устройств под управлением ОС Android. Данное приложение имеет удобный интерфейс (рис.2.), который предусматривает широкий спектр возможностей, связанных с созданием роликов, фильмов, клипов, видеопрезентаций позволяет «склеивать» отдельные аудио- и видеофайлы, разрезать фрагменты на части, настраивать яркость, контрастность

и насыщенность цветов, накладывать видеофильтры и спецэффекты, экспортировать ролики в формате Full HD и так далее.

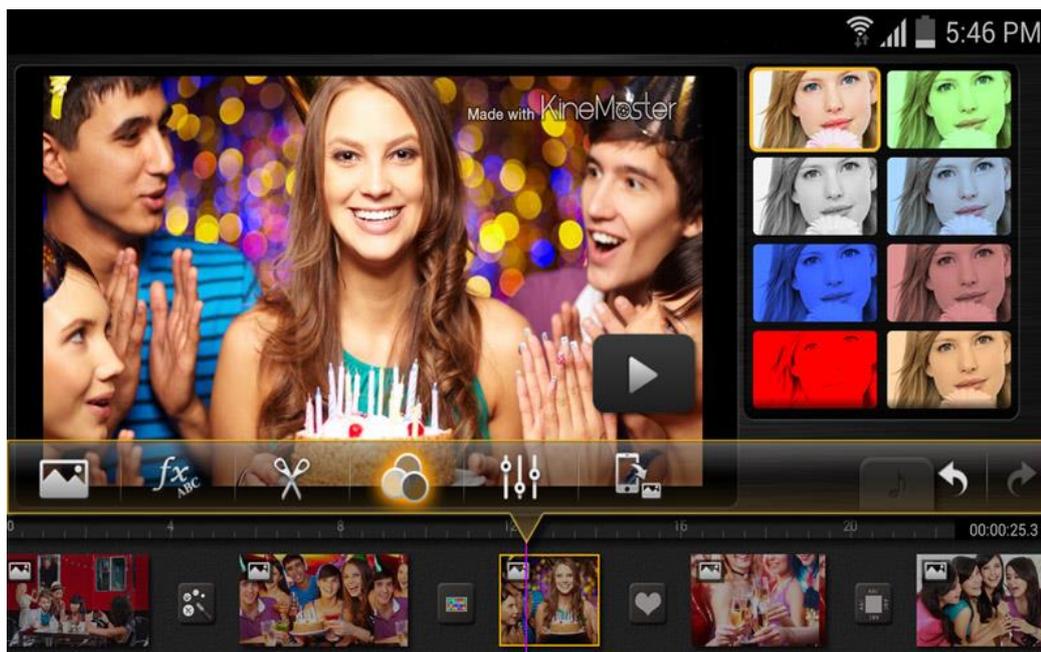


Рис. 2. Обработка видео в KineMaster

В KineMaster доступно 25 тем (например, ролик можно оформить в стиле телевизионного выпуска новостей или трансляции футбольного матча) и множество интересных визуальных эффектов. Так, при создании своей видеопродукции можно использовать, как стандартные функции, так и необычные видео эффекты, вроде картинка в картинке, трёхмерных переходов, затемнения, вращения и т.д. Например, снятый живописный пейзаж можно встроить в клип так, чтобы картинка медленно приближалась к зрителю или наоборот, отдалялась от него. Сопроводить видео своими комментариями можно при помощи встроенного диктофона.

Объем редактора составляет около 38 Мбайт. К недостатку можно отнести то, что интерфейс выполнен только на английском языке.

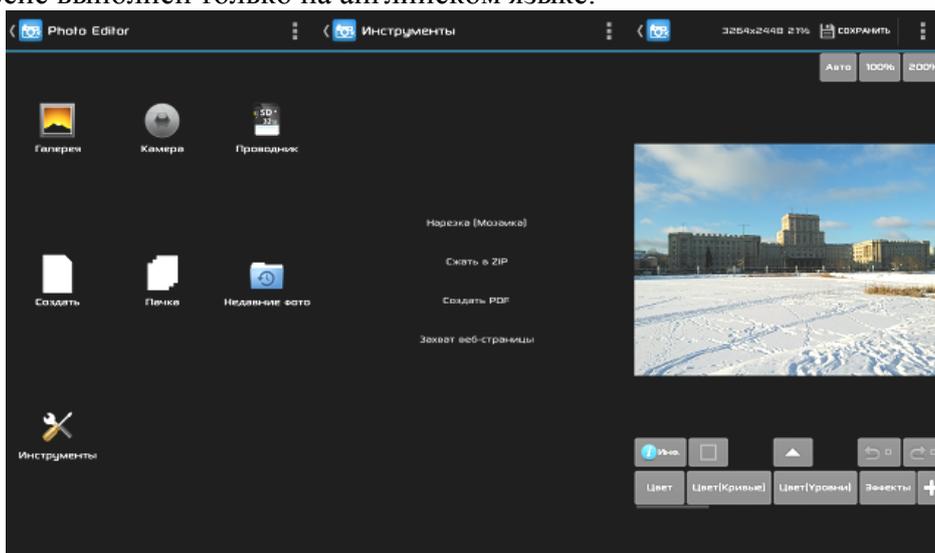


Рис.3. Внешний вид рабочей панели управления фоторедактора PhotoEditor.

PhotoEditor для Андроид одна из немногих программ для мобильного телефона, имеющая интуитивное и удобное управление многочисленными инструментами для качественной обработки фото, как для любителей, так и для профессионалов (рис.3). PhotoEditor – это полноценный фоторедактор, обладающий большими функциональными возможностями. Кроме таких типичных функций, как визуальные эффекты, рамки, обрезка изображений, имеется возможность оперативно редактировать параметры цвета (в виде кривых), удалять шумы в изображениях, создавать перспективу, что весьма полезно для презентаций и других деловых документов и многое другое. Эта программа имеет некоторое количество уникальных функций. В их числе опция создания файла PDF из картинок и возможность захватить изображение веб-страницы посредством встроенного браузера.

Важной особенностью данного редактора является возможность пакетной обработки изображений, т.е. с помощью встроенного файлового менеджера можно выбрать необходимое количество файлов и применить ко всем сразу определенные действия.

Также важной особенностью программного обеспечения PhotoEditor является довольно малый объем установочного файла - всего 1 Мбайт.

Следует отметить, что эффективная обработка больших объемов аудио-, визуальной информации не возможна без специального аппаратного обеспечения, называемого графическим процессором. Проведенный анализ показал, что в основном в смартфонах устанавливаются процессоры компании ARM, например: Mali T-820, T-830, T-860 и T-880.

ОВОЗ СИГНАЛЛАРИНИ СИҚИШНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Х.Г. Газиев (ТАТУ, ассистент)

Н.Т. Хаитов (ТАТУ, магистрант)

Рақамли технологияларни ТВ эшиттиришларда қўлланилиши, яъни рақамли телевизион сигналларни эфирга узатиш орқали қатор янги имкониятлар яратилди.

Аналог телевизион сигнални рақамли шаклга ўзгартирилганда, чиқишдаги видеомаялумотлар оқими 240 Мбит/с гача етиши мумкин. Бу ўз навбатида рақамли телевидение алоқа тармоғи учун 120 МГц ўтказиш полосаси бўлишини талаб этади ва бундай катта ҳажмли маялумотни 8МГц стандарт телевизион каналдан узатиш мумкин эмас. Шу сабабли видеосигнал кўрсаткичларини мослаштириш ва алоқа каналларидан узатиш учун телевизион тасвир маялумотларининг ортиқчалигини ҳисобга олган ҳолда сиқиш усулларидан фойдаланилади.

Корреляция усуллари орқали яхши сиқиладиган овоз сигналлари саноклари орасидаги корреляцион боғланиш кучсиз бўлгани сабаб, сиқиш коэффициенти кичик, одатда 2-4 марта бўлади. Овоз сигналлари кўпинча ҳар хил манбалардан тарқалувчи, бир бирига боғлиқ бўлмаган сигналлар йиғиндисиدير. Бундан ташқари овоз сигналининг динамик диапазони кенглиги видеотасвирдан анча катта ва шу сабаб овоз сигналлари санокларининг бир хил қийматлиги деярли учрамайди. Шу сабаб эшиттириш овоз сигналларини сиқиш жараёни инсоннинг эшитиш қобилияти хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, психоакустик алмаштиришлар асосида амалга оширилади.

Ҳозирги вақтда овоз сигналларини сиқиш кодеклари мавжуд бўлиб, улар сигналларни тиклаш орқали ҳосил қилинган фонограммалар сифати, аудио оқимларни сиқиш коэффициенти ҳамда қўлланилган алгоритмларнинг мураккаблиги ва тезкорликларига боғлиқ.

Амалиётда ушбу кодекларларнинг кўп қисми бир хил шаклланган ва улар спектриал ўзгартиришларга асосланган Фуръенинг тезкор алмаштиришларига ёки такомиллаштирилган ДКЎ (Дискрет-косинус ўзгартиргич) ларга (бир массивли маълумотларга ишлов бериш) мос равишда қўлланилади. Баъзида спектриал коэффицентларни сиқишда статистик компрессорлардан (RLE ва Хаффман) фойдаланилади.

Бу кодекларнинг фарқи, овоз сигналларига ишлов беришда психоакустик ўзгартиришлардан фойдаланишдир, аммо уларни яратишга катта маблағ сарфлашга тўғри келади.

Қанчалик психоакустик моделлар инсон эшитиш қобилиятига яқин бўлса, овоз сигналидан сифатни йўқотмаган ҳолда шунча кўп ахборотни ташлаб юбориш мумкин бўлади.

Ҳозирги даврда овоз сигналларига ишлов бериш учун қатор психоакустик моделлар (MASCAM, MUSICAM, ATRAC, ASPEK ва бошқалар) яратилган ва улар овоз сигналларини маълум ташкил этувчилари: овоз сатҳи, частотаси ҳамда вақти бўйича ўхшашлигини таъминлайдилар.

РАҚАМЛИ РАДИОЭШИТТИРИШ УЗАТИШ РЕЖИМЛАРИ

Х.Г. Газиев (ТАТУ, ассистент)

С.У. Ахмедов (ТАТУ, магистрант)

Рақамли радиоэшиттиришни жорий қилиш бўйича Ер усти рақамли овоз эшиттириш тизимларидан ҳозирги вақтда асосан, Европа T-DAB (Terrestrial - Digital audio broadcasting) тизими тадбиқ қилинмоқда

T-DAB радиоэшиттириш тизими узатиш тўрининг турли конфигурацияларида ва кенг ишчи частоталар диапазонида фойдаланиш учун тўртта муқобил узатиш режими кўзда тутилган. Бу режимлар Допплер эффеќтини ва кўп нурли мобил қабул қилгичда сигналларни кечикиш ҳолатидан ва муқобил бир частотали тармоқ (SFN) радиоузатгичлар акс садоларини компенсациялаш учун лойиҳаланган.

Қуйидаги жадвалда тизимнинг узатиш режимига боғлиқ бўлган асосий кўрсаткичлари келтирилган.

Рақамли радиоэшиттириш узатиш режимлари

Кўрсаткичлар	Узатиш режими			
	I	II	III	IV
Номинал частота диапазони (мобил қабул учун), МГц	≤375	≤ 1500	≤3000	≤750
COFDM модемида фойдаланиладиган етакчи частоталар сони	1536	384	192	768
Ҳимоя интервалининг давомийлиги, мкс	246	62	31	123
Бир частотали тармоқда ишлаганда узатгичларнинг жойлашиш узоқлиги, км	96	24	12	48
Узатиш фрейми давомийлиги, мс	96	24	24	48
Узатиш фреймида FIB (маълумот, сигнал ахбороти майдони) сони	12	3	4	6
Узатиш фреймида CIF (кадр формати) сони	4	1	1	2

I режим - Ер усти эшиттиришларни ва бир частотали тармоқларни ташкиллаштириш учун кўпроқ қўл келади, чунки узатгичлар бир-биридан максимал масофада жойлаштирилади.

II режим - маҳаллий радиоэшиттириш тармоқлари учун битта Ер усти узатгичдан фойдаланиб, шунингдек 1,5 ГГц гача частоталарда Ер усти гибрид РРЭ станцияларини куришда қўлланилади.

III режим - сунъий йўлдошли ва 3 ГГц гача частоталарда уни тўлдирувчи Ер усти эшиттиришларда, шунингдек, замонавий кенг полосали 47...862 МГц частота диапазонидаги кабел телевидениесига қўлланиш учун мўлжалланган.

IV режим – L полосада ташкиллаштирилладиган SFN тармоқларда DAB-сигнал параметрларини фойдаланиш учун оптимизациялайди.

Ҳар бир узатиш режимлари маълум ҳудудни эшиттириш сигнали билан камрашга хизмат қилади.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА

Р. Р. Ибрагимов (ТУИТ, студент)

В современном мире вопрос обеспечения безопасности людей во время длительных авиаперелётов является актуальным. Одним из способов повышения безопасности на борту авиалайнера является внедрение системы видеонаблюдения с трансляцией данных через спутниковые каналы связи.

Специфика применения систем видеонаблюдения для обеспечения безопасности пассажиров авиалайнера заключается в том, что в отсутствие тревожных ситуаций обстановка практически не изменяется, следовательно поток видеоданных обладает большой статистической избыточностью. Устранение статистической избыточности и обеспечение своевременного оповещения служб безопасности о возникновении ситуаций, требующих внимания, может быть достигнуто за счёт применения средств аудио- и видеоаналитики современных цифровых систем видеонаблюдения. При этом возможно повышение разрешающей способности камер для обеспечения детализации.

При разработке системы видеонаблюдения на борту авиалайнера необходимо учитывать особенности различных моделей самолётов для обеспечения полного обзора салона. Обобщённая схема предлагаемой автоматизированной системы видеонаблюдения на примере самолёта НАК «Ўзбекистон Ҳаво Йўллари» Boeing-757-200 приводится на рисунке 1.

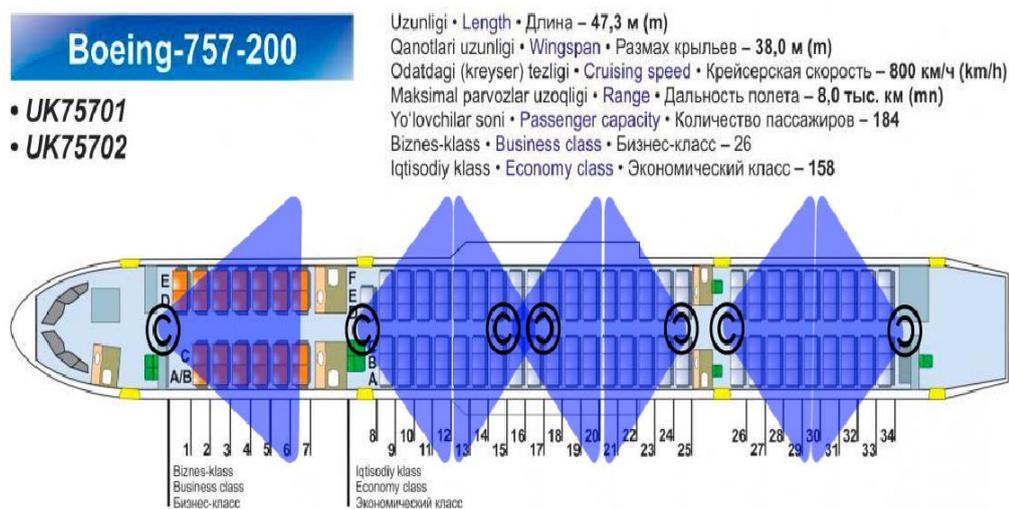


Рис. 1. Схема организации автоматизированной системы видеонаблюдения для самолёта Boeing-757-200.

Автоматизированная система видеонаблюдения предполагает в своём составе следующие элементы (рис. 2):

- цифровые видеокамеры (С);
- устройство хранения видеоданных (УХ)
- модуль контроля, сервер видеоаналитики (МК);
- монитор в кабине пилотов (М);
- интерфейс с системой спутниковой связи (ССС).

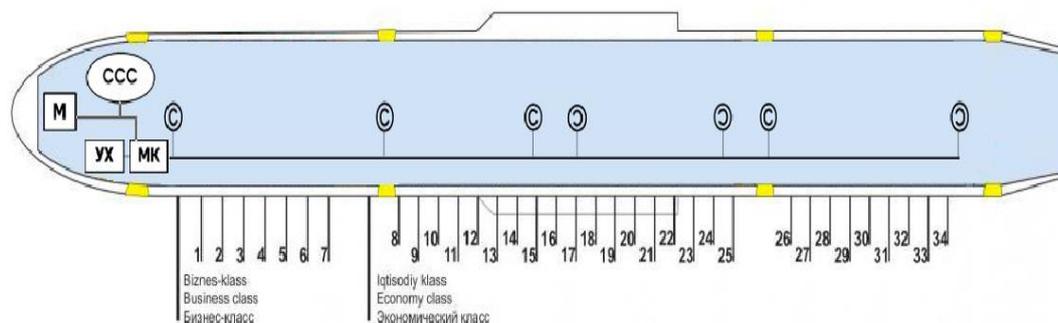


Рис. 2. Схема связи элементов системы видеонаблюдения.

На рисунке 3 приводится обобщённый алгоритм работы системы. После запуска системы производится первичный сбор параметров и переход системы в рабочий режим. При обнаружении тревожного события видеосигнал с соответствующей камеры поступает на монитор в кабине пилотов и транслируется по спутниковому каналу связи службам безопасности. В штатном режиме работы происходит запись видеоданных.



Рис. 3. Блок-схема алгоритма работы системы видеонаблюдения.

В материалах доклада приводятся более подробные результаты исследований по созданию интеллектуальной системы дистанционного видеонаблюдения за обстановкой в салонах авиалайнеров.

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВИДЕОАНАЛИТИКИ В ЦИФРОВЫХ СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Р. Р. Ибрагимов (ТУИТ, студент)

Сегодня получили развитие системы видеонаблюдения со встроенной аналитикой, другими словами – автоматизированные или интеллектуальные системы видеонаблюдения.

Основой таких систем является применение цифровой обработки поступающих видеоданных согласно некоторым алгоритмам детектирования тревожных ситуаций.

В цифровом видеонаблюдении получил широкое распространение стандарт ONVIF, на сегодняшний день его поддерживают более 500 компаний, выпускающих около 5000 устройств. Данный стандарт предназначен для обеспечения совместимости параметров оборудования системы видеонаблюдения, в частности в одной из спецификаций ONVIF описывается архитектура системы с точки зрения реализуемых её компонентами функций видеоаналитики.

В Таблице 1 приводятся типы устройств видеоаналитики согласно стандарту ONVIF, место оборудования каждого типа в архитектуре системы приводится на рисунке 1.

Таблица 1

Классификация устройств по реализуемым функциям видеоаналитики по стандарту ONVIF

Тип	Описание	Вход	Выход
NVT	Передатчик сетевого видео со встроенной аналитикой	Несжатое видео (PAL, HD-SDI)	Видео реального времени, аудио, события, метаданные
NVA	Устройство видеоаналитик и сетевого видео	Сжатое видео (поток H.264 по протоколу RTP/RTCP)	Видео реального времени, аудио, события
NVS	Хранилище сетевого видео	Видео в реальном времени, аудио, события, метаданные	Записанные видео, аудио, события, метаданные
NVC	Клиент сетевого видео	Видео в реальном времени или запись, аудио, события, метаданные	-

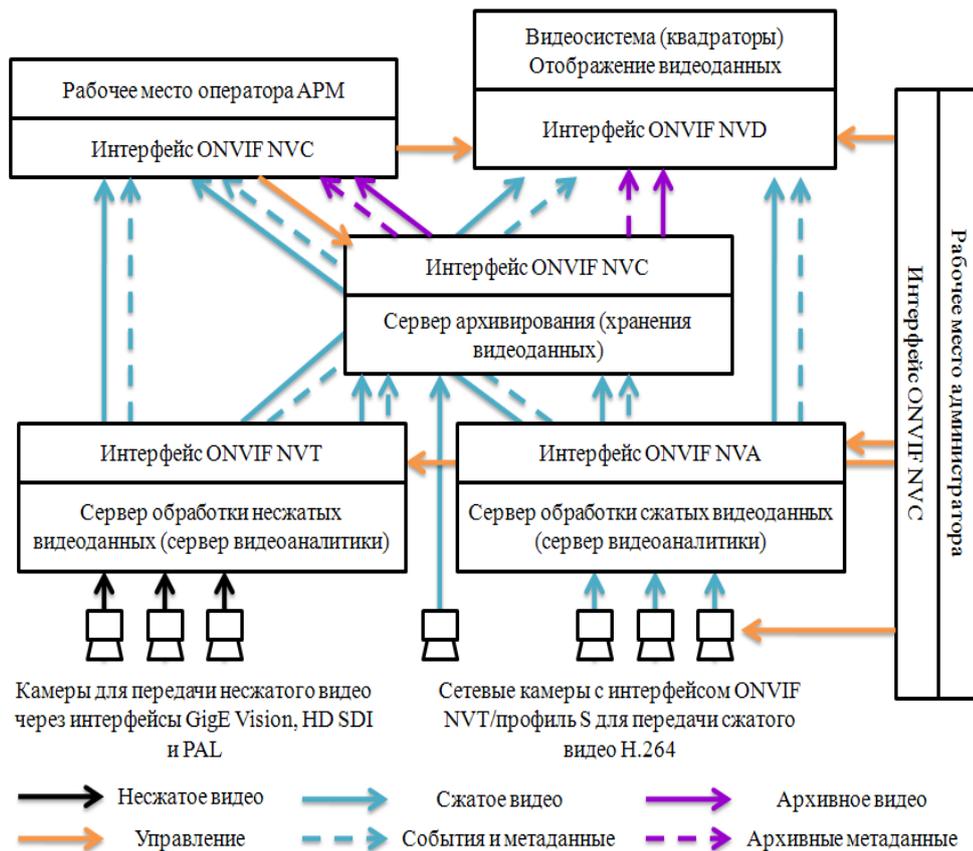


Рис.1 Архитектура видеоаналитики стандарта ONVIF.

При этом аналитика, применяемая в таких системах, может подразделяться на видеоаналитику, которая обрабатывает непосредственно поток видеoinформации, и аудиоаналитику, которая может применяться в качестве дополнительной меры.

При помощи алгоритмов видеоаналитики решается следующий круг задач:

- контроль периметра – пересечение границ, разделение наблюдаемой территории на зоны;
- распознавание номеров транспортных средств и лиц людей с возможностью поиска по базам данных;
- контроль количества объектов в наблюдаемой области;
- слежение вдоль линий, сопровождение объектов в области наблюдения.

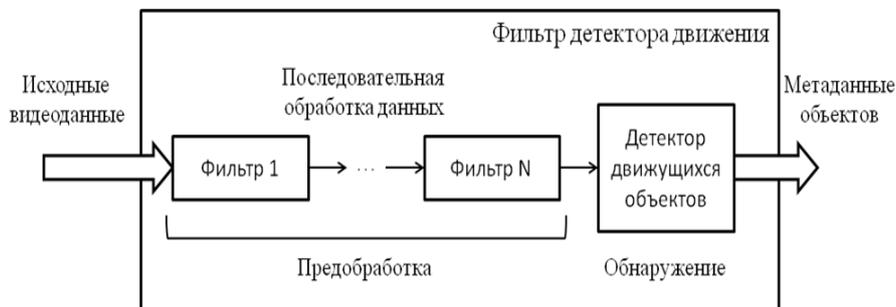


Рис. 2. Схема работы детектора движения.

Видеоданные могут предварительно обрабатываться различными фильтрами для упрощения работы алгоритмов обнаружения движения объектов (рис. 2). К таким преобразованиям относятся:

- масштабирование изображения;

- межкадровая фильтрация;
- корректирование яркости и контрастности;

Аудиоаналитика применяется для обеспечения более полного контроля над ситуацией, когда аудиоинформация, поступающая с наблюдаемого объекта, позволяет определить возникновение тревожных ситуаций. Обработка аудиоинформации подразделяется на два этапа - выделение импульсных сигналов из фонового шума и распознавание выделенного сигнала (рис.3). Также применяются специализированные сервера аудиоаналитики, на которых находятся базы данных аудиособытий, используемые для классификации и сопоставления распознаваемых аудиосигналов.

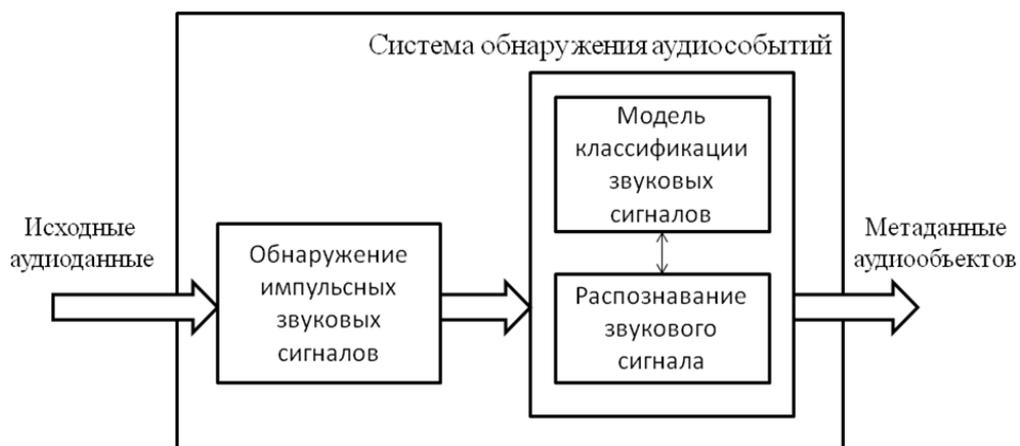


Рис. 3. Модель системы аудиоаналитики.

Одним из преимуществ применения событийной аудио-и видеоаналитики является значительное сокращение требуемой пропускной способности каналов связи при организации удалённого видеонаблюдения.

В материалах доклада приводятся более подробные результаты исследований по созданию интеллектуальных систем видеонаблюдения.

ВИДЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ

З.А. Исмаилова (ГУИТ, студентка)

В настоящее время у ученых большинства развитых стран мира развивается неподдельный интерес к принципам функционирования человеческого организма, в частности, головного мозга и нервной системы человека, а также применение полученных результатов в различных сферах науки и техники.

Известно, что нервная система и мозг человека состоят из нейронов, соединенных между собой нервными волокнами, которые способны передавать электрические импульсы между нейронами. Таким образом, человек получает информацию обо всех процессах, которые происходят в его организме.

Искусственные сети, используемые сегодня, в действительности не строятся на базе мозга. Они только реализуются на основе построения мозга, которые задействуют слойный подход для выработки понимания, а не сетью узлов, сообщающих информацию туда и обратно между собой.

Эти системы программного обеспечения используют один алгоритм для обработки представления ввода, а затем передают его следующему слою для обработки другим алгоритмом, который даст более высокоуровневое понимание, и так далее.

Большинство задач по обработке и анализу сложных изображений являются трудно формализуемыми или не формализуемыми. То есть решения этих задач не поддаются математическому описанию. Например, невозможно математически описать изображение с кошкой и, соответственно, алгоритм поиска кошки на нем. Поэтому на практике для обработки и анализа изображений стали широко применять методы искусственного интеллекта, основанные на машинном обучении.

При построении нейронных сетей используется специальное программное обеспечение, основное на поддержке нейротехнологий. Под **Нейротехнологией** понимаются технологии обработки информации на базе моделей, методов, алгоритмов, программ, моделирующих или имитирующих работу нейронных сетей и процессы решения задач искусственного интеллекта. Нейротехнологии позволяют эффективно реализовывать такие свойства нейросетей, как **параллелизм, самообучение, распознавание, адаптивность и перестройку структуры**.

Поскольку нейрокомпьютеры представляют собой весьма дорогие устройства, то на практике часто производится моделирование работы нейросети на обычном ПК с помощью специального программного обеспечения. При этом, программу моделирования нейронной сети обычно называют программой-имитатором или нейропакетом, понимая под этим программную оболочку, эмулирующую для пользователя среду нейрокомпьютера на обычном компьютере.

Действительно, **актуальность применения нейронных сетей многократно возрастает тогда, когда появляется необходимость решения плохо формализованных задач**.

В настоящее время разработан ряд нейронных сетей, отличаются по своей архитектуре и алгоритму обучения и областям применения.

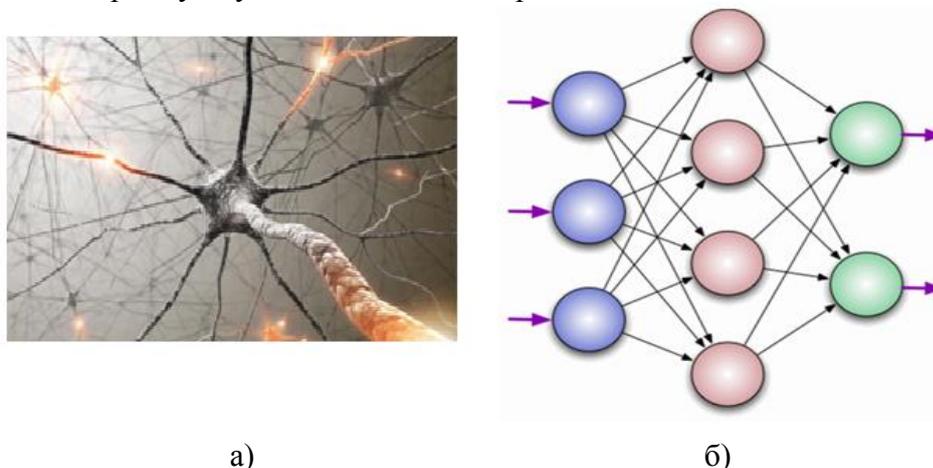


Рис 1. Пример изображения биологической нейронной сети (а) и искусственной нейронной сети (б).

При этом алгоритм сжатия данных состоит из трех основных аспектов:

1. Построение сети, которая предусматривает общее количество нейронов в нейронной сети, количество входных и выходных нейронов, а также количество скрытых слоев.
2. Обучение сети, то есть – корректировка весов связей, в результате которой каждое входное воздействие приводит к формированию соответствующего выходного сигнала. Цель обучения состоит в выборе такого вектора весов w , чтобы

минимизировать ошибку между фактическими реакциями нейрона y_i и ожидаемыми значениями z_i . Поэтому для обучения нейронной сети используется информация о текущем и ожидаемом значении выходного сигнала. Минимизация различий между фактическими реакциями нейрона y_i и ожидаемыми значениями z_i может быть представлена как минимизация конкретной функции погрешности (целевой функции) $E(w)$, чаще всего определяемой как:

$$E(w) = \sum_{k=1}^p (y_i^{(k)}(w) - z_i^{(k)})^2 \quad (1)$$

где p — количество предъявляемых обучающих выборок.

Целевая функция $E(w)$ в общем случае является нелинейной функцией. По причине ее сложности часто используют итерационные алгоритмы для эффективного поиска решения в пространстве состояний. При этом алгоритм стартует от исходного значения w , которое потом корректируется.

Последующая итерация w , обозначенная как w_n , определяется, как очередной шаг от текущей точки w_c в направлении вектора d ,

$$w_n = w_c + \eta d \quad (2)$$

где положительное число η является величиной шага, показывающего, с какой скоростью мы движемся в направлении d . Каждый алгоритм обучения имеет свою схему корректировки весов нейронной сети.

3. Сжатие информации. На этом этапе в нейронную сеть подается информация, которую необходимо обработать и на выходе мы получаем готовый результат.

Установлено, что основным недостатком нейронной сети является то, что в некоторых случаях необходимо потратить некоторое количество времени для обучения сети, но этот недостаток легко решается путем использования уже имеющихся нейронных сетей.

Основными интересными на практике возможностями нейронных сетей являются следующие:

- Гибкость структуры: можно различными способами комбинировать элементы нейросети (нейроны и связи между ними). За счёт этого на одной "элементной базе" и даже внутри "тела" одного нейрокомпьютера можно создавать совершенно разные вычислительные схемы, подбирать оптимальное для конкретной задачи число нейронов и слоёв сети.

- Быстрые алгоритмы обучения нейронных сетей: нейросеть даже при сотнях входных сигналов и десятках-сотнях тысяч эталонных ситуаций может быть почти мгновенно обучена на обычном компьютере. Поэтому применение нейронных сетей возможно для решения широкого круга сложных задач прогноза, классификации и диагностики.

- Возможность работы при наличии большого числа неинформативных, избыточных, шумовых входных сигналов — отсутствует необходимость в предварительном анализе данных, нейросеть сама определит их малоприспособность для решения задачи и может их явно отбросить.

- Возможность работы со скоррелированными независимыми переменными, с разнотипной информацией (измеренной в непрерывнозначных, дискретнозначных, номинальных, булевых шкалах), что часто доставляет затруднение методам статистики.

- Нейронная сеть одновременно может решать несколько задач на едином наборе входных сигналов — имея несколько выходов, прогнозировать значения нескольких показателей.

- Алгоритмы обучения накладывают достаточно мало требований на структуру нейронной сети и свойства нейронов. Поэтому при наличии экспертных знаний или в случае специальных требований можно целенаправленно выбирать вид и свойства

нейронов, собирать структуру нейронной сети вручную из отдельных элементов, и задавать для каждого из них нужные характеристики или ограничения.

- Нейросеть может обучиться решению задачи, которую человек-эксперт решает недостаточно точно. Обученная сеть может быть представлена в виде явного алгоритма решения задачи.

В материалах доклада приводятся более подробные сведения о структурах построения искусственных нейронных сетей и их возможностях обработки телевизионных изображений.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕСАЙЗА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Д. Б. Камилжанов (ТУИТ, студент)

А.В. Белявская (ТУИТ, студентка)

Для организации передачи сигналов телевидения стандартной четкости по узкополосным каналам мобильной связи и Интернета требуется обеспечить сжатие видеопотока в 130 и более раз. Однако, при таких больших коэффициентах сжатия сильно ухудшается качество декодированных изображений.

В настоящее время для обеспечения больших величин сжатия видеоданных используются комплексы алгоритмов сложного кодирования видеоданных с компенсацией движения перемещающихся видеообъектов, имеющих низкое быстродействие. Но так как в телевидении весь цикл обработки кадра не должен превышать времени в 40 мс, то в профессиональных кодеках используется дорогая высокопроизводительная микропроцессорная база. Поэтому, такие кодеки стоят десятки тысяч долларов, что неприемлемо в массовом применении. Так, в последние годы широкое распространение получают различные мультимедийные приложения к мобильным телефонам, которые уже не только являются средствами коммуникации, но и позволяют смотреть, редактировать и передавать видеопродукцию. Поэтому, одним из наиболее актуальных направлений является обеспечение передачи сигналов видеонаблюдения по каналам сотовой связи с помощью смартфонов. Однако, в силу своей специфики, микропроцессорные системы смартфонов значительно уступают по производительности профессиональным видеокодекам, поэтому для мобильных устройств требуется более эффективные и быстродействующие методы и алгоритмы обработки и компрессии видеоданных.

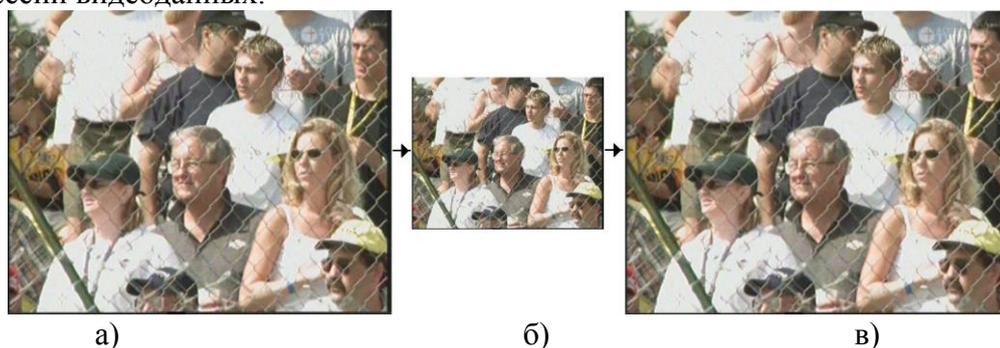


Рис.1. Применение двунаправленного ресайза изображений, где а) исходное изображение, б) уменьшенное изображение, в) восстановленное изображение

Одним из перспективных и эффективных способов повышения видеокompрессии может стать двунаправленный ресайзинг изображений, при котором сначала производится уменьшение размеров исходных изображений при кодировании, затем восстановлением их исходных размеров при декодировании. Таким образом, если, уменьшить в 2 раза

размер изображения по ширине и высоте (рис.1), то его объем данных сократится в 4 раза и соответственно снизится объем видеоданных кодированного изображения. А это приведет к существенному увеличению коэффициента сжатия видеоданных, относительно объема исходного изображения. Однако, проблема заключается в том, что при увеличении разрешения изображения необходимо добавить соответствующее количество пикселей, которых в уменьшенном изображении нет. Поэтому, обычно, значение недостающих пикселей вычисляется по значениям известных соседних пикселей с помощью различных методов интерполяции.

Для увеличения разрешения изображений используются различные виды не адаптивной и адаптивной интерполяции. Различия между не адаптивными и адаптивными методами заключаются в том, что не адаптивные методы используют одинаковые параметры обработки для любых видеосюжетов сюжетов, а адаптивные подстраивают параметры под конкретное изображение. Поэтому адаптивные методы, в ряде случаев, обеспечивают лучшее визуальное качество изображений, но имеют более низкое быстродействие.

Проведенные исследования показали, что при двунаправленном ресайзе изображений наблюдается заметное снижение четкости восстановленных изображений, что приводит к существенному ухудшению их визуального качества. Это связано с тем, что при интерполяции значения недостающих пикселей вычисляются на основе усреднения значений окружающих пикселей. Таким образом, чем больше пикселей задействовано в расчете, тем сильнее сглаживается яркостной рельеф кадра. Поэтому одним из возможных способов улучшения качества восстановленных изображений может быть применение более короткого интерполятора.

С другой стороны при уменьшении размеров изображений обычно безвозвратно теряется часть полезной информации (рис.2), которую уже невозможно восстановить интерполяционными методами. Поэтому для сохранения наиболее важной мелкоструктурной информации в уменьшенных изображениях нужны специальные методы уменьшения разрешения изображений. По результатам анализа литературных источников установлено, что на качество и производительность методов уменьшения изображений влияет отношение количества пикселей, участвовавших в формировании уменьшенного изображения, к числу пикселей исходного изображения. Чем больше это отношение, тем более качественное изображение можно получить, но и время обработки также будет больше. Например, при отношении, равному одному, каждый пиксель исходного изображения вносит свой вклад в формирование уменьшенного изображения. Так, уменьшение изображения методом ближайшего соседа по каждой стороне в 3 раза это соотношение равно $1/9$, т.е. большая часть исходных пикселей никак не используется.

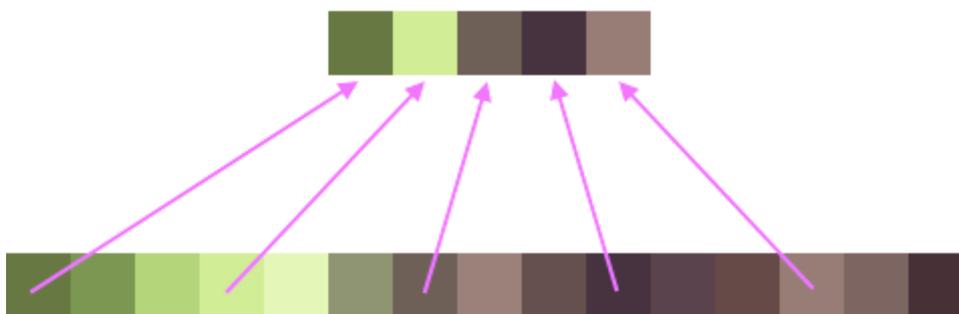


Рис.2. Пересчет значений пикселей при уменьшении изображений

Проведенный анализ показывает, что для более качественного уменьшения размеров изображений могут использоваться такие методы, как **Аффинные преобразования, Суперсемплинг (Supersampling), Свертки (Convolution)** и ряд других.

У каждого метода есть свои достоинства и недостатки. Поэтому для оценки качества ресайза изображений было разработано специальное инструментальное программное обеспечение с использованием языка программирования C++. Разработанный видео кодек имеет удобный интерфейс (рис.3), который позволяет работать, как с отдельными изображениями так и последовательностью кадров видеопотока.

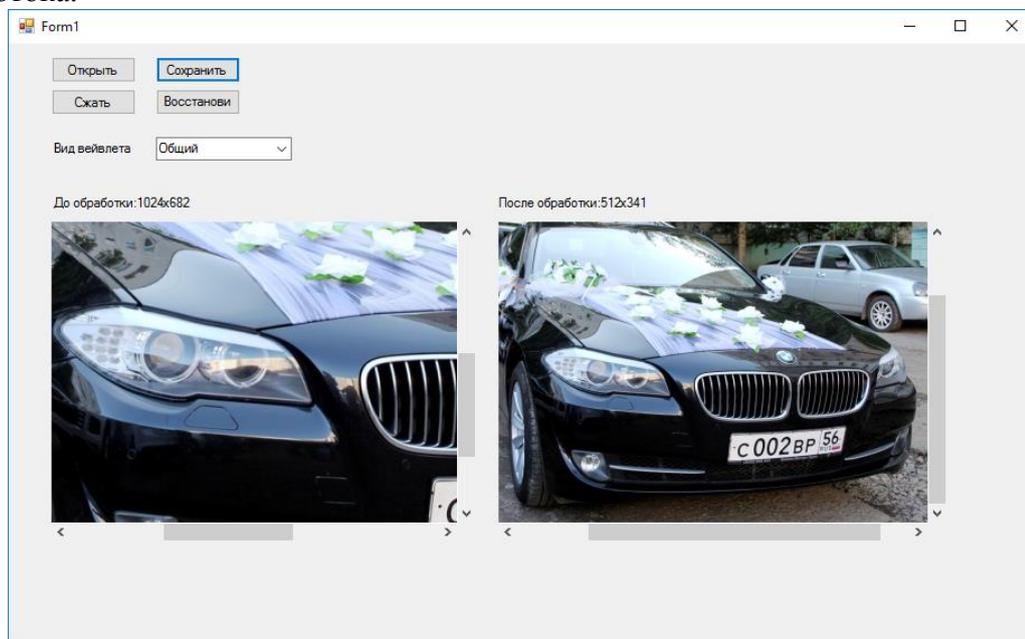


Рис.3. Внешний вид интерфейса управления кодека для исследования методов ресайза изображений.

В материалах доклада приводится более подробная информация о эффективности методов ресайза изображений.

ВЫБОР ПРИЕМНИКОВ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ВОЛОКОННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПЕРЕДАТЧИКОВ

Б.А.Алимжонов (ТУИТ, магистрант)

И.А.Мирзаева (ТУИТ, магистрант)

Спектр реакции на выходе приемника определяется частотным спектром сигнала на входе и частотной характеристикой приемника излучения. В качестве приемника оптического излучения выбираются фотодиоды, поскольку они хоть и обладают меньшей чувствительностью по сравнению с фототранзисторами, но обладают более высоким быстродействием.

Зависимость, определяющая изменение функционального параметра приемника при изменении внешнего воздействия на него, называется характеристикой приемника оптического излучения. В целом часто пользуются следующими параметрами.

- **спектральная характеристика.** Из-за избирательности поглощения энергии излучения большинства приемников, их чувствительность к монохроматическому излучению меняется с изменением длины волны падающего потока. Эту чувствительность

принято называть спектральной, а зависимость ее от длины волны называют спектральной характеристикой приемника.

-чувствительность по напряжению или потоку – параметры, характеризующие чувствительность приемника в применении к реальной схеме его включения.

- характеристики выражают зависимость тока или напряжения в цепи приемника интегральной или вольтовой чувствительности приемника от величины потока, падающего на его чувствительную площадку. Конечное время протекания процессов преобразования потока оптического излучения приемниками вызывает необходимость учета их энергетических свойств. Считая приемник линейной системой, его инерционные свойства можно характеризовать импульсной чувствительностью или частотной характеристикой и постоянной времени.

- импульсная чувствительность $S_u(t)$ - это отношение импульсной реакции приемника $U(t)$ к величине энергии излучения W входного импульса:

$$S_u(t) = \frac{U(t)}{W} \quad (1)$$

- частотная характеристика приемника.

При воздействии на приемник импульса мощностью $\Phi(t)$, величина энергии в нем определяется следующим образом:

$$W = \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(t) dt \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1) получается:

$$S_u(t) = \frac{u(t)}{\int_{-\infty}^{\infty} \Phi(t) dt} \quad (3)$$

Если вся энергия поступает на приемник мгновенно, то может быть введена функция $\delta(t)$ - функция, связывающая мощность с энергией: $\Phi(t) = W \cdot \delta(t)$.

тогда

$$S_u(t) = U(t)W \quad (4)$$

При импульсном поступлении потока излучения на приемник, его реакцию найдем с помощью интеграла свертки:

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau) \Phi(t - \tau) d\tau \quad (5)$$

где τ - период импульса.

При этом будем иметь в виду, что $S_u(\tau) = 0$, когда $t \leq 0$.

Рассмотрим случай, когда падающий поток изменяется по синусоидальному закону.

Его можно представить в виде комплексной функции:

$$\Phi(t - \tau) = \Phi_0 e^{2\pi f_1(t - \tau)} \quad (6)$$

где f_1 - частота модуляции потока.

Подставляя (5) в (6):

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau) \Phi_0 e^{2\pi f_1(t - \tau)} d\tau = \Phi_0 e^{2\pi f_1 t} \int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau) \Phi e^{-j2\pi f_1 \tau} d\tau \quad (7)$$

обозначим

$$\int_{-\infty}^{\infty} S_u(\tau) \Phi_0 e^{-j2\pi f_1 \tau} d\tau = \tilde{S}(if_1) \quad (8)$$

Тогда

$$u(t) = \Phi_0 e^{-j2\pi f_1 t} \tilde{S}(if_1) \quad (9)$$

Выражение (9) показывает, что при синусоидальном изменении потока излучения сигнал на выходе приемника также изменяется по синусоидальному закону, но, благодаря множителю $\tilde{S}(if_1)$, это изменение для данной частоты будет иметь соответствующую амплитуду и другую фазу.

Согласно (9) имеем:

$$\tilde{S}(if_1) = \frac{u(t)}{\Phi_0 e^{-j2\pi f_1 t}} \quad (10)$$

т.е. $\tilde{S}(if_1)$ является интегральной чувствительностью приемника на данной частоте f_1 модуляции потока. Зависимость интегральной чувствительности S от частоты f представляет собой частотную характеристику приемника.

-спектр реакции приемника.

На основании частотной характеристики, с помощью преобразования Фурье можно получить зависимость импульсной чувствительности:

$$S_u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{S}(if) e^{2\pi ift} df \quad (11)$$

Пользуясь преобразованием Фурье, величину импульса потока можно получить в виде:

$$\Phi(t - \tau) = \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{\Phi}(jf) e^{2\pi jf(t-\tau)} df \quad (12)$$

Поскольку реакция приемника как функция времени $u(t)$ связана с реакцией приемника в функции частоты $\tilde{u}(if)$ преобразованием Фурье:

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{u}(if) e^{2\pi ift} df \quad (13)$$

$$\tilde{u}(jt) = \tilde{\Phi}(jt) \cdot \tilde{S}(jt) \quad (14)$$

Таким образом, спектр реакции на выходе приемника определяется частотным спектром сигнала на входе приемника и частотной характеристикой излучения.

Чувствительность и обнаружительная способность приемника выбираются в зависимости от минимального значения принимаемого потока излучения, падающего на площадку.

Приемный элемент должен обеспечить преобразование инфракрасного излучения в электрический сигнал. Необходимо учесть, что приемник должен работать в том же диапазоне длин волн, что и излучатель и обладать чувствительностью, достаточной для регистрации излучения. Также чувствительная площадка фотоприемника должна обеспечивать захват потока излучения, т.е. иметь достаточную площадь кристалла.

В качестве приемника оптического излучения выбираются фотодиоды, поскольку они хоть и обладают меньшей чувствительностью по сравнению с фототранзисторами (что несущественно благодаря применению в качестве источника излучения лазерного светодиода), но обладают более высоким быстродействием.

ОСОБЕННОСТИ ТРАНЗИСТОРНЫХ КЛЮЧЕВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Соатов Х. С. (ТУИТ, доцент)

Особенностью ключевых генераторов являются высокий уровень КПД и надежность по сравнению с обычными транзисторными генераторами.

Работа ключевых генераторов характеризуется таким важным параметром как инерционность процессов. Поэтому при реализации усилителей мощности необходимо учесть инерционность транзисторных генераторов. Инерционность процессов в значительной степени зависит от рабочей частоты, т. е. чем выше частота, тем ярче сказывается инерционность транзисторных ключевых генераторов. Поэтому ключевые генераторы не используются на частотах выше 200 МГц. Исходя из их преимуществ на частотах ниже 200 МГц, в усилительных каскадах используются транзисторные генераторы в ключевом режиме.

Показатели ключевых генераторов на транзисторах подразделяются в основном на следующие группы:

1) Энергетические показатели: полезная мощность высокой частоты в нагрузке, несомненно зависящая от рабочей частоты

2) Качественные показатели – в первую очередь спектр выходных колебаний и возможность появления комбинационных искажений в полосе полезного сигнала.

3) Эксплуатационные показатели – работа ключевых транзисторных генераторов при изменении температурных режимов, нагрузки и источников питания.

Наряду с этими показателями немаловажным фактором является время безотказной работы активных элементов, т.е. ключевых генераторов.

На высоких частотах проявляется выходная емкость транзистора, что дает включение параллельной паразитной емкости C_k к выходу транзистора.

Включение C_k приводит к увеличению коммутативных потерь, тем самым снижается энергетические показатели усилителя в целом.

Выходные цепи ключевых генераторов могут быть построены по схеме с резистивной нагрузкой или с фильтровой нагрузкой. Ключевые генераторы с резистивной нагрузкой на транзисторах можно реализовать по двухтактной схеме. При этом существенно упрощается подавление четных гармоник и при полной симметрии схемы теоретически они отсутствуют в нагрузке.

Генераторы с фильтровой нагрузкой на транзисторах устраняют потери мощности высших гармоник т.к. выходное сопротивление активное на основной частоте, а на частотах высших гармоник реактивное, близкое к нулю.

Ключевые генераторы с фильтрами могут быть реализованы как по одноконтурным так и по двухконтурным схемам.

ДВУХДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА Wi-Fi ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДСКОМ ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ

Губенко В.А. (ТУИТ, доцент)

Одним из эффективных решений организации беспроводного доступа к Интернету является применение технологии Wi-Fi. Практически все мобильные портативные беспроводные устройства телекоммуникации имеют встроенные модули Wi-Fi, позволяя их владельцам без ограничений использовать разнообразные сервисы мировой Сети. Однако, используя беспроводные технологии, приходится эффективно решать проблемы устойчивой работы устройств Wi-Fi в различных условиях приема-передачи сигналов.

К сожалению, скорость передачи данных посредством технологии Wi-Fi сильно зависит от внешних факторов, а именно от наличия на пути распространения радиоволн препятствий естественного и искусственного происхождения. Эти препятствия, вследствие экранирующего эффекта, вносят значительные ослабления в уровни сигналов, что приводит к понижению надежности связи и скорости передачи данных.

Препятствия могут отличаться размерами, а также электродинамическими свойствами, которые проявляют себя на разных частотах рабочей полосы по-разному. Наиболее сильно влияют на уровни сигналов препятствия с полупроводящими и проводящими свойствами. Потери при прохождении сигналов через полупроводящие объекты могут достигать нескольких десятков децибел, а через проводящие уровень сигнала вообще падает до нуля.

В значительной степени решить проблему ослабления сигналов может оптимальное построение Wi-Fi с использованием эффективной антенной системы. Такая задача чаще всего решается для антенн Wi-Fi точек доступа, поскольку изменение характеристик антенн пользовательских устройств в процессе их эксплуатации не предусматривается.

В Узбекистане развитие технологии Wi-Fi вышло на новый этап, количество точек доступа постоянно возрастает, значит, и число пользователей растет огромными темпами. В качестве яркого примера этого процесса можно привести оборудование общественного транспорта Ташкента точками доступа Wi-Fi. Уже несколько автобусных маршрутов оборудованы таким устройствами, и пассажиры имеют возможность работать в Интернете во время передвижения.

Однако устойчивая работа Wi-Fi с предоставлением пассажирам качественных услуг напрямую зависит от внешних факторов: плотности заполнения пассажирами автобусов, их одежды, наличия в автобусах посторонних объектов, облицовки и фурнитуры.

В таких сложных условиях распространения сигналов внутри автобусов основополагающую роль для устойчивой работы системы Wi-Fi играет приемопередающая антенна точки доступа – ее направленные свойства и месторасположение.

Существует два варианта построения антенной системы Wi-Fi внутри автобуса – использование одной антенны и использование нескольких антенн, объединенных в одну общую систему.

В обоих случаях к направленным свойствам антенн предъявляется главное требование – равномерное покрытие сигналами Wi-Fi всей площади автобуса, в пределах которой располагаются пассажиры со своими мобильными устройствами. С этой точки зрения наиболее оптимальным вариантом является использование антенн, закрепленных на потолке автобуса и позволяющих равномерно распределить энергию излучаемого электромагнитного поля вниз и в стороны. Таким образом, диаграмма направленности должна иметь воронкообразную форму в вертикальной плоскости и круговую форму в горизонтальной.

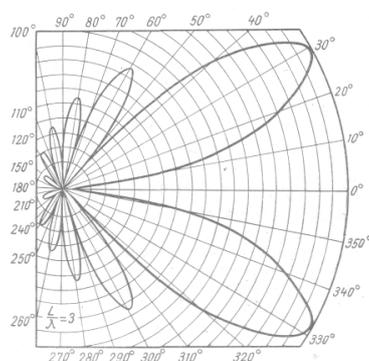


Рис.1. Диаграмма направленности одиночного провода

На кафедре «Системы телерадиовещания» проводились исследования антенны, которую можно эффективно использовать в автобусах с Wi-Fi. За основу была взята конструкция в виде двух ортогональных V-образных антенн. Кроме того, антенна состоит из двух частей, каждая из которых работает на своем определенном поддиапазоне.

V-образная антенна состоит из двух одиночных линейных проводников, разведенных под определенным углом друг к другу и возбужденных источником сигнала. При этом одним проводником формируется воронкообразная диаграмма направленности, изображенная на рис.1.

Антенна в виде одиночного проводника обладает невысокими направленными свойствами и низким КПД, она обеспечивает однонаправленный прием-передачу только параллельно поляризованной волны. Поэтому более интересен тип антенн, представляющих собой комбинацию нескольких проводников в виде двух ортогональных V-образных антенн.

Была сконструирована комбинированная двухдиапазонная антенна, состоящая из низкочастотного и высокочастотного элементов, возбуждаемых от одного общего источника (рис.2,а). Затем была построена компьютерная модель антенны, проведены ее исследования. На рис.2, б показана диаграмма направленности антенны

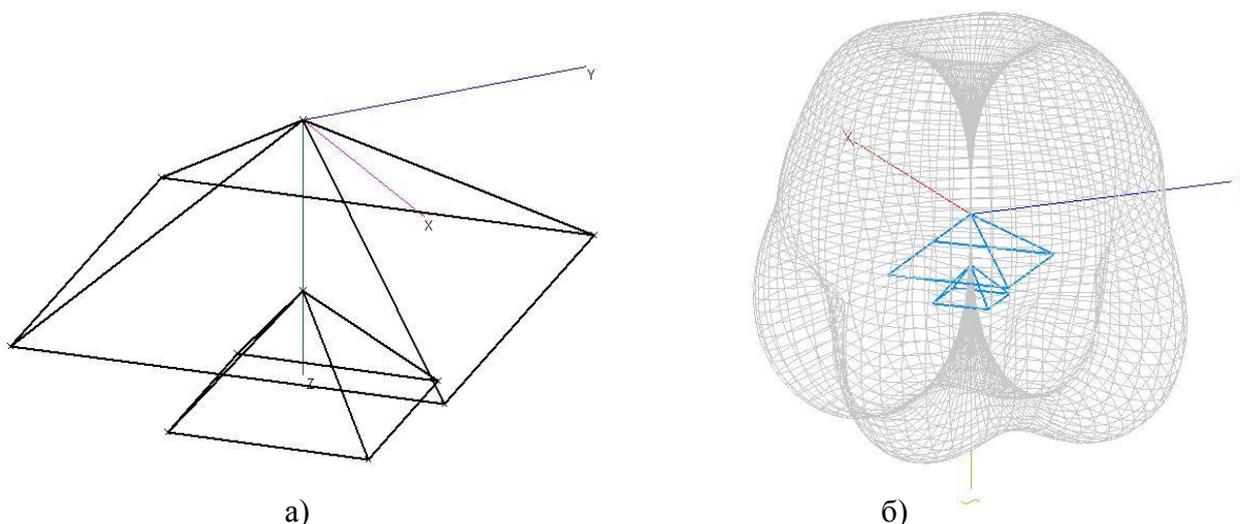


Рис.2. Конструкция комбинированной антенны (а) и ее диаграмма направленности (б)

Основные характеристики комбинированной антенны, работающей на частоте 2,4 ГГц:

- коэффициент усиления 2,86 дБ;
- коэффициент стоячей волны (КСВ) 1,13;
- активная составляющая входного сопротивления 52 Ом;
- реактивная составляющая входного сопротивления 0,7 Ом.

Основные характеристики комбинированной антенны, работающей на частоте 5 ГГц:

- коэффициент усиления 2,7 дБ;
- коэффициент стоячей волны (КСВ) 1,51;
- активная составляющая входного сопротивления 37 Ом;
- реактивная составляющая входного сопротивления 15,2 Ом.

Полученные результаты позволяют утверждать, что разработанная антенна вполне удовлетворяет требованию эффективного использования в автобусах в качестве антенн точек доступа Wi-Fi.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СИГНАЛОВ НАЗЕМНОГО ЭФИРНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В ГОРОДЕ

Губенко В.А. (ТУИТ, доцент)

Равномерное покрытие сигналами наземного эфирного цифрового телевизионного вещания является важнейшей задачей, которую приходится решать специалистам телевизионных передающих центров.

Сложность решения этой задачи вызвана многочисленными причинами, влияющими на распространение сигналов в виде радиоволн свободного пространства от антенн передающего телевизионного центра до приемных абонентских антенн. Главной из них является наличие на пути распространения сигналов различных препятствий, вследствие чего радиоволны могут поглощаться, рассеиваться, преломляться или отражаться, это зависит от характера препятствий, которые могут обладать различными электродинамическими свойствами.

В большинстве случаев крайне сложно, а часто, и вообще невозможно, спрогнозировать характер распространения радиоволн в городе, либо в каком-то городском районе. Это связано с тем, что изменяются факторы, влияющие на распространение радиоволн, вызывая тем самым флуктуации уровня сигналов в тех или иных точках приема. К таким факторам можно отнести в первую очередь строительные работы, когда в различных районах города производится снос старых, а затем возведение новых зданий, строительство путепроводов, мостов, и другие крупномасштабные мероприятия.

Флуктуации, вызванные указанными выше причинами, можно причислить к медленным процессам, так как они происходят в течение довольно длительного промежутка времени. Вместе с ними происходят процессы, вызванные причинами более быстрого характера. К ним можно отнести суточный трафик автомобильного транспорта, взлеты и посадки самолетов (в районах, находящихся в непосредственной близости от аэропортов), движение железнодорожного транспорта в городской черте. Все указанные выше процессы формируют картину теневых зон, создаваемую городской инфраструктурой.

Следует также указать такой фактор, как пространственный характер флуктуаций. Изменения уровня сигнала такого вида вызваны многолучевым характером распространения радиоволн, вследствие чего в приемную антенну приходят как минимум два сигнала – прямой и отраженный. В результате происходит либо сложение сигналов (при этом фазы волн одинаковы), либо их вычитание (фазы волн противоположны по знаку). Таким образом, речь идет об интерференции, вызывающей быстрые замирания.

Поскольку телевизионное вещание ведется на ультравысоких частотах (дециметровые волны), то такие флуктуации проявляются в очень большой степени, значительно влияя на устойчивый прием телевизионного сигнала.

Моделирование распространения сигналов от передающего телевизионного центра до потенциальных абонентов, расположенных на всей обслуживаемой им территории, позволяет в определенной степени создать реалистичную картину покрытия, на основе которой можно построить карту зон уверенного и неуверенного приема с наличием теневых зон, где прием полностью отсутствует.

При наличии таких карт можно проанализировать создавшуюся ситуацию и попытаться техническими способами решить задачу обеспечения всего городского населения устойчивым, а значит, качественным, приемом телевизионных программ.

Уровень сигнала в точке приема зависит от высот подвеса передающих антенн, их направленных свойств, вида поляризации, мощности передатчиков, рабочей частоты, расстояния между передающей и приемной антеннами, городской застройки, рельефа местности. При моделировании задаются эти параметры, а также строится карта местности, в пределах которой определяется характер распространения телевизионных сигналов.

В рамках научных исследований на кафедре «Системы телерадиовещания» была использована программа «Wireless InSite» фирмы Remcom для построения моделей распространения телевизионных сигналов в определенных районах Ташкента.

В качестве примера приведем результаты моделирования в пределах определенной ограниченной области Яшнабадского района. Компьютерная модель городских строений в рассматриваемой области приведена на рис.1.

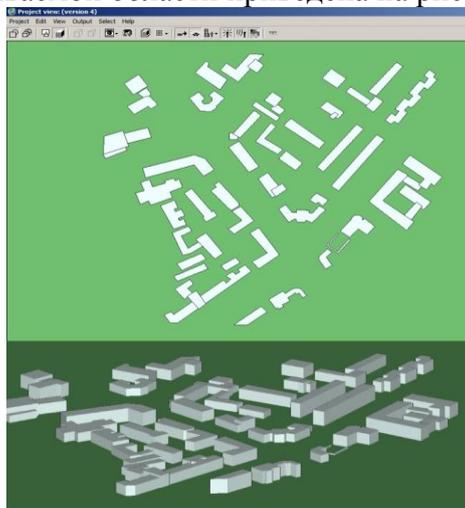
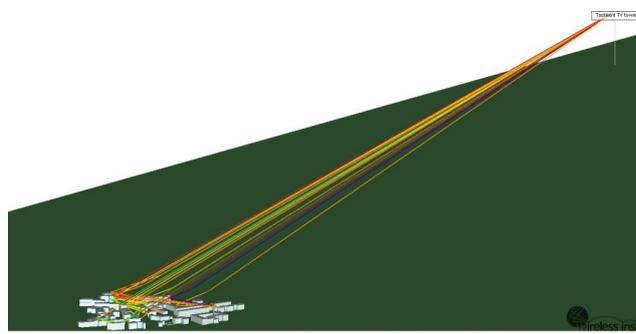


Рис.1 Компьютерная модель городских строений

Используя сервис Google Maps, было определено направление и расстояние от точек приема до Ташкентской телебашни, откуда ведется телевидение. Были заданы тип передающей антенны, ее высота подвеса и коэффициент усиления, вид поляризации, частота сигнала, типы приемных антенн, их коэффициенты усиления и высоты подвеса, расстояние между передающей и приемными антеннами.

В результате была получена картина распространения телевизионных сигналов, изображенная на рис.2.



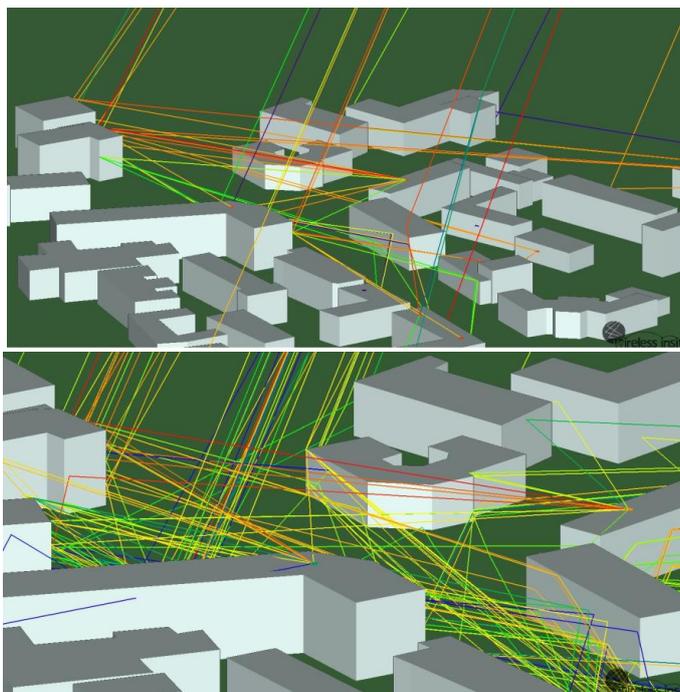


Рис.2 Результаты моделирования

Полученные результаты подтверждают крайне сложный интерференционный характер распространения сигналов от передающей до приемных антенн. Как эффективный вариант решения задачи уверенного приема можно предложить использование остронаправленной приемной антенны при обеспечении прямой видимости между ней и передающей антенной.

КОМНАТНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Кан В.С. (ТУИТ)

В настоящее время для приема цифрового телевидения в диапазоне дециметровых волн используют разные типы антенн, самым распространенным из которых является логопериодическая антенна. Эта антенна имеет очень широкую полосу рабочих частот, но при этом обладает невысокими направленными свойствами и довольно сложна в изготовлении.

Поэтому в технике связи рассматриваются другие типы антенн, способных работать в широком частотном диапазоне, имеющих высокий коэффициент усиления и, что немаловажно для изготовления, достаточно простую конструкцию. Одним из наиболее оптимальных вариантов антенн с точки зрения указанных выше требований является зигзагообразная двойная треугольная антенна.

На кафедре «Системы телерадиовещания» проводятся исследования различных типов антенн, которые можно использовать для приема сигналов цифрового наземного эфирного телевидения. Так была рассчитана и сконструирована зигзагообразная антенна.

В качестве материала для изготовления антенны использовался фольгированный стеклотекстолит. Антенна изготавливалась методом травления, что было связано с уменьшением веса антенны и простотой изготовления.

Для увеличения направленных свойств антенна снабжена экраном-рефлектором, который также выполнен из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Размеры рефлектора берутся чуть больше активного полотна антенны.

Для улучшения согласования входного сопротивления антенны с питающим фидером в состав активного полотна вводятся дополнительные поперечные пластины.

Антенна изготавливается следующим способом: из фольгированного стеклотекстолита вырезается полотно антенны и рефлектора. Затем со стороны фольги влагостойкой краской наносится рисунок антенного полотна, а для рефлектора на одной стороне фольгированного стеклотекстолита наносится вертикальные полоски, а на другой горизонтальные. Методом травления удаляется ненужная фольга, после чего полотно антенны и рефлектор соединяются между собой крепежными деталями, изготовленными из диэлектрика. Фидер прокладывается вдоль полотна антенны и крепится эпоксидным клеем или радиониткой. Затем вся конструкция антенны покрывается краской для получения антикоррозийного и влагостойкого покрытия.

В учебно-практической лаборатории кафедры «Системы телерадиовещания» проводились экспериментальные исследования изготовленной антенны для определения направленных и электрических свойств. Измерения проводились на трех частотах рабочего диапазона 514..686 МГц. В результате измерений получены следующие значения входного сопротивления:

- на нижней частоте 514 МГц входное активное сопротивление равно 67,5 Ом, реактивное сопротивление равно 26 Ом;
- на средней частоте 600 МГц входное активное сопротивление равно 77 Ом, реактивное сопротивление равно 13 Ом;
- на верхней частоте 686 МГц входное активное сопротивление равно 59 Ом, реактивное сопротивление равно 22 Ом;

Таким образом, можно утверждать, что наблюдается очень хорошее согласование антенны с питающим фидером с волновым сопротивлением 75 Ом во всей полосе рабочих частот.

Также были сняты диаграммы направленности на трех частотах. Диаграмма направленности на средней частоте приведена на рис. 1.

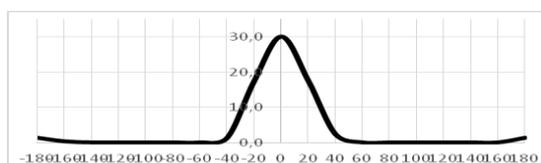


Рис.1 Диаграмма направленности антенны на частоте 600 МГц

Из графика видно, что сконструированная антенна обладает ярко выраженными однонаправленными свойствами, что обеспечивает используемый рефлектор. Главный лепесток диаграммы направленности имеет достаточно малую ширину, что говорит о высоком значении коэффициента усиления. Это позволяет использовать антенну на больших расстояниях от передающего телевизионного центра в зонах неуверенного приема.

Внешний вид антенны показан на рис.2.



Рис.2 Внешний вид антенны

ПРОБЛЕМА ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ ИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

А.А. Муминов (ТУИТ, магистрант)

В настоящее время наблюдается быстрое развитие технологий в сфере телекоммуникационных, радиотехнических, электронных систем и устройств. В некоторых случаях новые технологии не учитывают режимы работы и технические характеристики предыдущих уже функционирующих технологий, что, к сожалению, может приводить к серьезным проблемам их взаимного влияния, усугубляя электромагнитную совместимость, как отдельных устройств, так и систем в целом. Ярким примером этому может служить влияние сетей LTE на работу MMDS-телевидения, чьи рабочие частоты расположены очень близко друг к другу.

Сегодня беспроводные технологии являются наиболее быстро растущим сегментом телекоммуникаций. Они включают в себя УВЧ и СВЧ диапазоны, в которых расположена мобильная связь, телевидение, а также множество беспроводных технологий ближнего радиуса действия.

С каждым годом ситуация взаимного влияния становится всё более проблематична, так как быстрое развитие всех аспектов телекоммуникационных, радиотехнических устройств и систем приводят к конфликту между ними.

Возникающие электромагнитные проблемы могут оказать негативное влияние на людей с носимым медицинским оборудованием, таким как слуховые аппараты, кардиостимуляторы. Эти устройства сильно подвержены к электромагнитным излучениям, что может привести к их отказу, а значит, и к самым неприятным последствиям для их владельцев. Поэтому следует крайне ответственно относиться к проблеме электромагнитной совместимости устройств, ее решая уже на этапе их производства.

Одним из возможных решений проблемы электромагнитной совместимости является оптимизация направленных свойств, прежде всего, передающих антенн. К ним относятся диаграмма направленности, параметры главного, боковых и задних лепестков, вид поляризации излучаемой волны, коэффициент защитного действия, коэффициент усиления. Они определяют картину электромагнитного поля, излучаемого антенной в пространство, и, следовательно, от этого зависит степень его влияния на устройства и системы, расположенные в определенной близости от антенны и работающие на близких частотах.

Одним из эффективных решений проблемы ЭМС может являться минимизация бокового и заднего излучения передающих антенн, а также оптимизация направленных свойств приемных антенн тех радиоустройств, которые подвержены сильному влиянию внешнего несанкционированного электромагнитного поля.

В своей магистерской диссертации я рассматриваю методы и способы формирования диаграмм направленности антенн, которые в полной мере удовлетворяли бы условиям устойчивой совместной работы систем.

Наиболее актуальным случаем является рассмотрение в качестве антенн дискретных систем – антенных решеток линейной и плоской структур. Такие антенны являются основным типом антенных систем мобильной связи, цифрового наземного эфирного телевидения, систем беспроводного широкополосного доступа и некоторых других систем телекоммуникаций.

Мной рассматриваются линейные антенные решетки, состоящие из небольшого числа однотипных элементов, расположенных на одинаковых расстояниях друг от друга. Ставилась и решалась задача минимизации уровней боковых лепестков диаграммы

направленности путем подбора амплитуд высокочастотных токов, возбуждающих элементы решетки.

С помощью полиномов Чебышева можно сформировать оптимальные диаграммы направленности. Оптимальной диаграммой направленности является такая диаграмма направленности, у которой при заданной ширине главного лепестка, уровень излучения боковых лепестков минимален или при заданном уровне боковых лепестков ширина главного лепестка минимальна. Использование полиномов Чебышева позволит создать диаграмму направленности с минимальным уровнем излучения боковых лепестков.

Однако использование полиномов Чебышева неудобно с точки зрения технической реализации – амплитуды токов на элементах необходимо устанавливать с точностью до четвертого знака.

Поэтому были исследованы возможности минимизации бокового излучения другими способами. Одним из них является использование численных методов, когда поиск оптимального решения производится путем перебора всех возможных комбинаций до достижения требуемых результатов.

Так, в линейной антенной решетке производится перебор амплитуд токов, которыми возбуждаются ее излучаемые элементы. Перебор производится в заданных пределах, с определенным шагом, которые определяют погрешность приближения. Такое формирование требуемой диаграммы направленности носит название метод динамического программирования, и является одним из самых эффективных методов для получения технически реализуемых результатов.

ПРОБЛЕМЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ СИСТЕМ MMDS И LTE

С.Д.Самадов (ТУИТ, магистрант)

Системы телевидения делятся на наземные эфирные, спутниковые, кабельные. Каждая из этих систем имеет как свои достоинства, так и недостатки, но основной задачей любой системы телевидения является равномерное покрытие сигналами цифрового телевидения обслуживаемой территории.

Система MMDS считается альтернативой классическим кабельным сетям, а в случае невозможности прокладки кабелей, альтернативой наземному эфирному централизованному телевидению. Система MMDS получила широкое распространение в мире, в частности в Америке, Канаде, Бразилии и ряде Европейских стран.

В Узбекистане также функционирует система MMDS, а именно в Ташкенте, Андижане, Джизаке, Навои, Самарканде и Бухаре. Однако основной упор в стратегии развития телевидения в нашей стране делается на наземное эфирное цифровое телевидение.

В настоящее время идет завершающий этап перехода от аналогового телевидения к цифровому, этот процесс должен завершиться до 2018г. К этому сроку вся территория Узбекистана должна быть охвачена сигналами телевидения, работающего в цифровом стандарте DVB-T, причем должно быть гарантировано самое высокое качество услуг, предоставляемых абонентам.

Несмотря на это по-прежнему имеется определенное количество абонентов системы MMDS, поэтому следует учитывать особенности ее работы, технические характеристики и параметры.

Вследствие недавнего введения в работу системы LTE в нашей стране, часть полосы частот, используемой ранее системой MMDS (2,5...2,7 ГГц), была отдана под развитие мобильным операторам. Поэтому для MMDS была выделена полоса частот 2,301...2,335 ГГц, причем на вторичной основе. Это означает, что при совместной

эксплуатации систем MMDS и LTE в случае возникших коллизий приоритет будет отдан LTE.

В результате сужения полосы частот MMDS количество каналов в цифровом формате уменьшилось с 144 до 24, что сделало эту технологию значительно менее конкурентоспособной по сравнению с наземным эфирным телевидением и спутниковым телевидением.

В результате близости вещательных частот между LTE и MMDS сильно проявляется проблема их взаимного влияния, при этом ухудшается качество их работы, происходит рассыпание телевизионной картинки и пропадание сигнала звукового сопровождения.

Для решения данной проблемы, проводились следующие экспериментальные работы:

- выключение базовых станций (БС) LTE, работающих на частотах 2,369...2,389 ГГц и находящихся близко от абонентов MMDS, в результате качество телевидения сигнала сразу улучшилось;

- при понижении мощности, излучаемой антеннами БС LTE, с разрешенных 20 Вт до 10 Вт, наблюдалось улучшение качества телевизионного приема. Однако даже при снижении мощности БС LTE, но ее расположении между передатчиком MMDS и приемными антеннами, качество телевизионного приема не улучшается;

- при увеличении мощности передатчика MMDS с 20 Вт до 60 Вт происходил сбой в телевидении. Данная проблема возникла вследствие того, что используемые абонентские морально и физически устаревшие терминалы не смогли обеспечить устойчивый прием при повышенной мощности передатчиков. Поэтому мощность передатчика MMDS была снижена до прежних 20 Вт.

В результате анализа проведенных исследовательских работ были сделаны следующие выводы:

- каких-либо излучающих систем, работающих на частотах близких к системе MMDS 2,301...2,335 ГГц, не зафиксировано;

- причиной ухудшения качества приема телевизионного сигнала является активный широкополосный конвертор приемной антенны MMDS, работающей в диапазоне 2,300...2,350 ГГц. Одновременно с полезным сигналом конвертер принимает сигнал БС LTE в диапазоне 2,369...2,399 ГГц.

- увеличение мощности передатчика MMDS для обеспечения устойчивого приема телевизионных сигналов произвести невозможно по техническим причинам.

В качестве решения проблемы взаимного влияния MMDS и LTE рекомендуется проведение профилактических работ на антенно-мачтовых сооружениях, также необходима установка полосовых фильтров с более узкой полосой в конверторах приемных антенн MMDS.

Важно отметить и экономическую сторону данного решения: разработка фильтров, а также их производство и установка, является дорогостоящим процессом, а поиск конверторов для диапазона частот 2,301...2,335 ГГц на рынке, в том числе у зарубежных производителей, не дал положительных результатов.

Стоит принять к сведению, что установка фильтров или замена конвертора на узкополосный не смогут гарантировать возникновение в будущем проблем в телевидении, в частности защиту от помех от других источников.

Похожие проблемы с системами MMDS наблюдались в ряде регионов Российской Федерации. В связи с этим российские операторы отказались от дальнейшего развития и эксплуатации MMDS.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что MMDS не имеет перспективы, как альтернатива кабельным сетям или эфирному телевидению в крупных

городах. Однако MMDS вполне их может дополнить, например, устраняя «мертвые зоны» при территориальном увеличении города, а также изменении его рельефа, причем при минимальном капиталовложении.

В Узбекистане достоинства MMDS по-настоящему могут раскрыться в отдаленных областях, малых городах, труднодоступных местностях с учетом сложности рельефа местности, где расстояние между населенными пунктами достаточно велико для прокладки подземных или воздушных кабельных линий, а плотность населения низкая. Степень окупаемости вложенных средств в реализацию и эксплуатацию системы MMDS доказывают свою жизнеспособность и перспективность.

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА СИГНАЛОВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Саттаров С.Х. (ТУИТ, студент)

Переход телевидения в Узбекистане с аналогового на цифровой стандарт находится на заключительном этапе. В 2018 году планируется завершить работы по обеспечению всей территории нашей страны покрытием цифровым наземным эфирным телевидением, и тогда преимущества цифрового телевидения перед аналоговым проявятся в полной мере.

Цифровой сигнал от аналогового отличается форматом и технологией передачи, с его помощью можно получить самое высокое качество изображения и звука. Но наиболее важным его преимуществом является экономия спектра, поскольку на одной частоте можно транслировать несколько телеканалов, при этом появляется возможность введения дополнительных сервисов, включая наличие обратного канала, что позволяет реализовать интерактивность телевидения.

Для цифрового телевидения характерны свои особенности. При снижении уровня цифрового сигнала в месте приема ниже критического значения полностью пропадает изображение и звук на телевизоре. При аналоговом сигнале прием возможен, но с очень низким качеством. Поэтому в цифровом телевидении, если уровень сигнала на входе приемника выше предельно минимального, то изображение и звук будут максимально качественными.

Цифровое телевидение транслируется в дециметровом диапазоне, на качество приема влияет рельеф местности, наличие прямой видимости между приемной и передающей антеннами, мощность передатчика, плотность застройки в зоне покрытия. Главным условием приема цифрового сигнала является необходимое соотношение сигнал/шум (С/Ш) на входе приемника. В зависимости от параметров модуляции сигнала цифрового телевидения требуемое значение С/Ш лежит в пределах от 6 до 24 дБ. Так как в Узбекистане выбрана система эфирного цифрового вещания DVB-T и реализована характерная для нее одночастотная сеть, то требуемое значение отношения С/Ш должно лежать в заданных пределах.

Основным негативным фактором, влияющим на прием сигналов цифрового телевидения, является многолучевость, которая характерна для городов с неравномерной многоэтажной застройкой. Это влечет за собой многократные переотражения радиосигнала от зданий, а также от других объектов.

Использование приемных антенн с высоким усилением, а значит, с узким главным лепестком, позволяет повысить качество приема телевизионных сигналов. Однако такой подход дает решение проблемы лишь в случае наличия прямой видимости между передающей и приемной антеннами.

Способами повышения помехоустойчивости также являются увеличение мощностей передатчика, оптимизация направленных свойств передающей антенны, применение малошумящих усилителей в приемнике, помехоустойчивое кодирование.

Прием телевизионного сигнала во многом определяется тем, какими приемными антеннами и тюнерами пользуются абоненты. Наиболее оптимальные характеристики можно получить при использовании антенн, объединенных в антенные комплексы, в состав которых могут входить также антенные усилители.

Сигнал, принимаемый внутри помещений, подвержен сильным искажениям и ослаблениям из-за многолучевого распространения, вследствие отражения стен, различных препятствий и объектов.

Перемещение людей в помещениях также может значительно менять распределение уровня сигнала, вызывая эффект перемещающегося эха. Напряженность поля сигнала и его распределение в месте приема связаны со многими факторами, такими как вид материала, из которого построены здания, их облицовка, изоляционные материалы, типы окон, дверей и т.п.

В случае приема телевизионных сигналов внутри помещений задача получения качественных изображения и звука на телевизорах значительно усложняется и определяется параметрами и характеристиками приемных антенн.

Кроме направленных свойств приемных антенн необходимо уделять особое внимание их рабочей полосе частот. Антенны должны обеспечивать требуемые параметры во всей полосе частот, в пределах которой ведется прием. Немногие приемные антенны могут обеспечить такое требование. Но даже те, которые способны это сделать, непригодны для использования внутри помещений вследствие своих довольно больших размеров. В качестве яркого примера можно привести логопериодическую антенну. Поэтому необходимо искать новые решения для удобного использования и качественного приема программ цифрового телевидения внутри помещений.

Возможным решением может являться использование фрактальных антенн, довольно нового направления в антенной технике. Эти антенны, вследствие особенности своей конструкции и особого принципа работы, позволяют значительно расширить полосу рабочих частот. При этом размеры антенн малы, что позволяет использовать их в комнатных условиях.

На кафедре «Системы телерадиовещания» разработано несколько типов фрактальных антенн, проводятся их исследования для возможности дальнейшего использования в качестве телевизионных приемных комнатных антенн.

О ХАРАКТЕРИСТИКАХ МОДЕЛИ АНТЕННЫ-РАДИОУДЛИНИТЕЛЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

А.Ш. Шахобиддинов (ТУИТ, старший преподаватель)

Известно, что городская и сильно пересеченная местности отличаются сложными условиями распространения радиоволн. Наличие препятствий на трассе распространения радиоволн также усложняют условия распространения, приводя к образованию радиотеневых зон.

Организация мобильной связи в радиотеневых зонах в свою очередь требует решения комплекса технических вопросов. Одним из возможных решений организации качественной связи в радиотеневых условиях является использование антенн-радиоудлинителей.

В качестве радиоудлинителя мобильной связи можно использовать антенну типа «волновой канал» (директорную антенну).

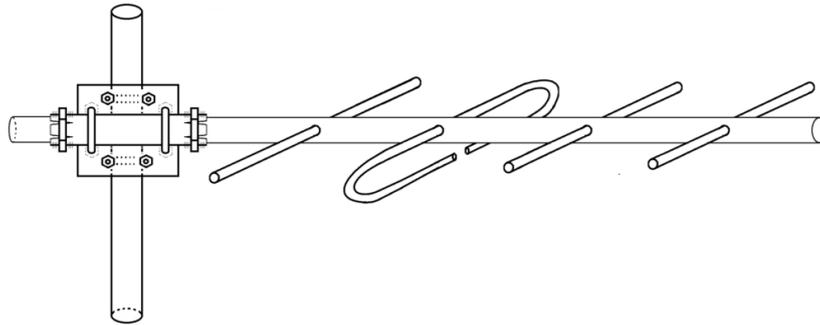


Рис.1. Чертеж радиоудлинителя мобильной связи

Расчет оптимальных размеров антенны с точки зрения получения входного сопротивления $R_{вх} = 50$ Ом и максимального значения коэффициента направленного действия затруднителен, поскольку даже небольшое изменение в одном из размеров антенны приводит к значительным изменениям входного сопротивления антенны за счет наведенных сопротивлений в ее вибраторах.

Результаты численного моделирования характеристик направленности в вертикальной и горизонтальной плоскостях радиоудлинителя из одной четырехэлементной антенны «волновой канал» приведены в табл.1-3.

Таблица 1

Характеристики направленности и степени согласования радиоудлинителя из одной антенны «волновой канал»

χ	G	КСВ	$2\theta_{0,5\text{верт}}$	$2\theta_{0,5\text{гориз}}$	КЗД
град	дБ	-	град	град	дБ
0	9,07	1,07	58	82	13,46
15	9,07	1,07	60	80	13,46
30	9,07	1,07	63	77	13,46

В табл.2 приведены значения характеристик направленности и степени согласования с фидером радиоудлинителя из двух антенн «волновой канал», соединенных в плоскости E в антенную решетку, при разных углах поворота полотен антенн χ , а в табл.3 - значения характеристик направленности и степени согласования с фидером радиоудлинителя из двух антенн «волновой канал», соединенных в плоскости H в антенную решетку, при разных углах поворота полотен антенн χ .

Таблица 2

Характеристики направленности и степени согласования радиоудлинителя из двух антенн «волновой канал», соединенных в плоскости E

χ	G	КСВ	$2\theta_{0,5\text{верт}}$	$2\theta_{0,5\text{гориз}}$	КЗД
град	дБ	-	град	град	дБ
0	11,95	1,07	27,0	83	13,87
15	11,98	1,06	27,3	82	13,80
30	12,06	1,04	27,6	79	13,61
45	12,15	1,02	28,0	69	13,38

Таблица 3

Характеристики направленности и степени согласования радиоудлинителя из двух антенн «волновой канал», соединенных в плоскости H

χ	G	КСВ	$2\theta_{0,5\text{верт}}$	$2\theta_{0,5\text{гориз}}$	КЗД
--------	-----	-----	----------------------------	-----------------------------	-----

град	дБ	-	град	град	дБ
0	11,70	1,19	58	42	15,00
15	11,67	1,19	59	42	15,26
30	11,57	1,20	61	41	15,71
45	11,42	1,22	66	40	15,70

Так, в случае одной антенны при повороте полотна антенны менялась только ширина главного лепестка диаграммы направленности. Все остальные параметры не менялись. В случае радиоудлинителя из двух антенн «волновой канал», соединенных в плоскости E в антенную решетку, практически все характеристики направленности менялись при изменении угла поворота полотен антенн χ , за исключением ширины главного лепестка в вертикальной плоскости. Согласование антенны с питающим фидером улучшилось, а коэффициент усиления антенны вырос на 3 дБ по сравнению с одним полотном антенны. В случае радиоудлинителя из двух антенн «волновой канал», соединенных в плоскости H в антенную решетку, практически все характеристики направленности менялись при изменении угла поворота полотен антенн χ , за исключением ширины главного лепестка в горизонтальной плоскости. Согласование антенны с питающим фидером несколько ухудшилось (но осталось в пределах нормы), а коэффициент усиления антенны вырос в среднем на 3 дБ по сравнению с одним полотном антенны.

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СОТОВОЙ СВЯЗИ

К.Х. Каримов (ТУИТ, магистрант)

А.Р. Юсупова (ТУИТ, ассистент)

Оказание услуг в сетях GSM (глобальной системе подвижной связи) на коммерческой основе началось в середине 1991 г. К 1993 году существовало 36 сетей стандарта GSM в 22 странах мира, еще 25 стран рассматривало либо приняло решение о возможности внедрения GSM. В начале 1994 г. число абонентов сетей стандарта GSM по всему миру достигло 1,3 миллиона. В настоящее время более 30% населения земного шара использует услуги на базе стандарта GSM. Сети стандарта GSM относятся ко 2-му поколению сетей подвижной радиотелефонной связи.

В Международном союзе электросвязи работы по стандартизации качества услуг связи проводятся исследовательскими комиссиями (Study Group, SG), главным образом в рамках сектора стандартизации МСЭ-Т и частично сектора радиосвязи МСЭ-Р. Ведущей исследовательской комиссией в вопросах качества услуг связи МСЭ-Т является SG12 (сквозные сетевые характеристики и качественные показатели для сетей и терминалов), в МСЭ-Р - SG8 (мобильная связь, радиолокация, любительская связь, спутниковая связь и услуги).

Наиболее известным документом, выпущенным этой комиссией, является Рекомендация МСЭ-Р М.1079-2. Данная рекомендация определяет требования к сетям доступа ИМТ-2000 в части качества передачи голоса/данных с учетом требований к качеству обслуживания. Эта рекомендация также определяет показатели соединения/сеанса связи в части показателей времени установления соединения, характеристик задержки и вероятности хендовера в сети доступа ИМТ-2000.

Основные параметры качества обслуживания приведены в табл.1.

Таблица 1

Основные показатели качества обслуживания и их нормы из международной практики

Параметр	Определение	Международный опыт
----------	-------------	--------------------

Покрытие вне зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции $P_2 \geq -95$ дБм для сетей 2G $P_2 \geq -90$ дБм для сетей 3G	>95% Значение порогового уровня сигнала: Сингапур: -100 дБм Англия: -87,5 дБм
Покрытие внутри зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей БС на улице $P_2 \geq -71$ дБм для городских территорий, $P_2 \geq -85$ дБм для сельских территорий	>85% Значение порогового уровня сигнала: Индия: -75 дБм Англия: -73,7 дБм
Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (ДВОР)	ДВОР = $(N_{пр} / N) \cdot 100$ %, где $N_{пр}$ - общее суммарное число контрольных вызовов с преждевременным разъединением за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний	Сингапур ДВОР < 5% Индия ДВОР < 3% Малайзия ДВОР < 5%
Доля неуспешных вызовов (ДНВ)	ДНВ = $(N_{нкв} / N) \cdot 100\%$ где $N_{нкв}$ - общее суммарное число неуспешных контрольных вызовов за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний	Индия ДНВ < 5%
Время установления соединения	Время установления соединения больше нормативного значения	Сингапур: 5 секунд

Для оценки качества голосовой связи сети мобильной связи предлагается использовать показатели качества услуг, приведенные в табл.2. Для вычисления указанных показателей используются результаты, получаемые с помощью измерительных комплексов.

Таблица 2

Показатели качества голосовых услуг

Параметр	Определение
Покрытие вне зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции: $P_2 \geq -95$ дБм для сетей 2G, $P_2 \geq -90$ дБм для сетей 3G
Покрытие внутри зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции на улице: $P_2 \geq -71$ дБм для городских территорий, $P_2 \geq -85$ дБм для сельских территорий
Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (ДВОР)	ДВОР = $(N_{пр} / N) \cdot 100$ %, где $N_{пр}$ - общее суммарное число контрольных вызовов с преждевременным разъединением за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний.
Доля неуспешных вызовов (ДНВ)	ДНВ = $(N_{нкв} / N) \cdot 100\%$ где $N_{нкв}$ - общее суммарное число неуспешных контрольных вызовов за все сеансы испытаний, N -

	общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний
Качество сигнала на линии вниз, от сети к абонентскому терминалу	Процентная доля времени соединения с качеством сигнала на линии вниз выше или равного 4
Качество речи на линии вниз	Процентная доля времени соединения с качеством речи меньше или равного 15, или средней разборчивости речи меньше или равного 2,7
Качество речи на линии вверх	Процентная доля времени соединения с качеством речи меньше или равного 15, или средней разборчивости речи меньше или равного 2,7
Время установления соединения	Время установления соединения меньше нормативного значения

За качество передаваемой речи в системе GSM отвечает параметр RXQUAL, который связан с процентом неправильно декодированных фреймов (FER) и процентом ошибочных бит (BER) и выражается в цифрах (табл.3)

Таблица 3

Связь значений параметра RXQUAL с BER и FER

Значение RXQUAL	BER (%)	FER (%)
0	$x < 0,2$	$x < 4,5$
1	$0,2 \leq x < 0,4$	$4,5 \leq x < 8,5$
2	$0,4 \leq x < 0,8$	$8,5 \leq x < 12,5$
3	$0,8 \leq x < 1,6$	$12,5 \leq x < 16,5$
4	$1,6 \leq x < 3,2$	$16,5 \leq x < 20,5$
5	$3,2 \leq x < 6,4$	$20,5 \leq x < 24,5$
6	$6,4 \leq x < 12,8$	$24,5 \leq x$
7	$12,8 \leq x$	$24,5 \leq x$

Установлено, что в первую очередь, качество сотовой связи зависит от уровня мощности на входе мобильного терминала. Так, минимальные значения мощности должны быть -95 дБм и выше в 95% всех измерений в городе вне помещений и -71 дБм и выше внутри помещений. Следовательно, необходимо обеспечить выполнение условий превышения минимальных значений мощности на входе мобильного терминала.

О ВЛИЯНИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕРМИНАЛОВ LTE НА РАБОТУ ПРИЕМНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИСТАВОК DVB-T/T2

Х.М. Умаров (ТУИТ, магистрант)

А.Р. Юсупова (ТУИТ, ассистент)

Установлено, что при уровне мешающего сигнала базовой станции LTE выше 100 дБмкВ/м наблюдается блокирование приемной приставки DVB-T/T2 с невозможностью декодирования полезного сигнала независимо от частотного канала, на котором осуществляется прием полезного сигнала в диапазоне частот 470...862 МГц.

Радиус зоны проявления эффекта блокирования телевизионных приемных устройств («слепой зоны») может составлять от 800 до 2100 метров от места установки

базовой станции LTE в зависимости от высоты подъема, как приемных, так и передающих антенн.

Зоны поражения могут быть уменьшены за счет использования на входе абонентских приемников DVB-T/T2 дополнительных режекторных фильтров или использование остронаправленных приемных телевизионных антенн.

В табл.1-2 приведены расстояния разноса между мобильным терминалом и приемной антенной ТВ вещания, которые определялись для условий сельской местности при фиксированном приеме и излучаемой мощности мобильного терминала 23 дБм. Приведенные значения соответствующих величин расстояний разноса пересчитаны для величин защитных отношений системы LTE, приведенных в Рекомендации ВТ.2033 для 90% и 50% кремниевых приемников. Указанные защитные отношения немного отличаются от защитных отношений для сигналов LTE. Анализ расчетов показывает необходимость порогового уровня внеполосных излучений (ВПИ) не выше -52 дБм/8МГц, а лучше -56 дБм/8МГц при одновременном использовании дополнительного фильтра, устанавливаемого на вход телевизионного приемника для подавления излучений в полосе выше 694 МГц. Такой фильтр, в зависимости от исполнения, может обеспечивать ослабление от 30 до 50 дБ. Как видно из данных таблиц для обеспечения электромагнитной совместимости необходимо одновременное применение двух методов ограничения помех:

- установки фильтров полосы частот 694...790 МГц на входе ТВ приемников;
- ограничение уровня внеполосных излучений терминалов подвижной связи в полосах частот ниже 694 МГц.

Ослабление уровня внеполосных излучений терминалов подвижной связи (LTE), работающих в полосе частот 694...790 МГц реализуется конструктивно в терминале подвижной связи. Считается, что ослабление до уровня -42...-46 дБм/8МГц (на частотах около 700 МГц) может быть обеспечено без существенного удорожания конструкции терминала подвижной связи.

Таблица 1

Необходимые расстояния разноса между антеннами приемной установки телевизионного вещания и абонентских терминалов LTE в полосе частот 470...694 МГц при наличии прямой видимости без установки дополнительного фильтра

Частотный сдвиг, N·8 МГц (сдвиг центральной частоты, МГц)	Защитное отношение для 90% приемников, дБ	Расстояние разноса для ВПИ ... дБм/8 МГц для 90% приемников, м				
		-25	-36	-46	-52	-56
1/(10)	-19	3692	3534	3521	3520	3520
3 (26)	-26	1926	1603	1575	1573	1573
6 (50)	-38	1181	504	407	398	396
Защитное отношение для 50% приемников, дБ		Расстояние разноса для ВПИ дБм/8 МГц для 50% приемников, м				
		-25	-36	-46	-52	-56
1/(10)	-36	1219	588	507	500	498
3 (26)	-44	1131	371	221	204	200
6 (50)	-49	1119	333	149	122	116

Таблица 2

Необходимые расстояния разноса между антеннами приемной установки телевизионного вещания и абонентских терминалов LTE в полосе частот 470...694 МГц при наличии прямой видимости для 90% телевизионных приемников при установке дополнительного фильтра

Частотный сдвиг, N·8 МГц (сдвиг центральной частоты, МГц)	Защитное отношение для 90% приемников, дБ	Расстояние разноса для ВПИ ... дБм/8 МГц с фильтром 30 дБ, м				
		25	36	46	52	56
1/(10)	-19	1119	333	149	122	116
3 (26)	-26	1114	318	111	70	59
6 (50)	-38	1113	314	100	51	34
	Защитное отношение для 50% приемников, дБ	Расстояние разноса для ВПИ ... дБм/8 МГц с фильтром 50 дБ, м				
		25	36	46	52	56
1/(10)	-19	1113	314	100	51	33
3 (26)	-26	1113	314	99	50	32
6 (50)	-38	1113	314	99	50	31

В то же время снижение уровня ограничений для упрощения выпуска терминалов и снижения их стоимости может привести позднее к необходимости проведения намного большего количества мероприятий по устранению помех, с соответствующим возрастанием затрат операторов связи или регулирующих организаций. Большой объем необходимых мероприятий по устранению помех может оказать негативное влияние на перспективы развития сетей ИМТ в полосе частот 694...790 МГц.

Табл.1-2 показывают влияние уровня внеполосных излучений на требуемое расстояние разнеса. Как видно в табл.1, при отсутствии дополнительных мероприятий по снижению помех (фильтров на входе ТВ приемников с дополнительным подавлением излучений в полосе выше 694 МГц), обеспечить ЭМС с РЭС наземного ТВ вещания невозможно. Требуемые расстояния разнеса (в любом случае больше 116 м) не могут выполняться при использовании портативных терминалов подвижной связи.

При отсутствии дополнительных мероприятий по снижению помех (фильтров на входе ТВ приемников с дополнительным подавлением излучений абонентского терминала LTE в полосе выше 694 МГц), обеспечить электромагнитную совместимость с приемным оборудованием наземного ТВ вещания невозможно. Требуемые расстояния разнеса (в любом случае больше 116 м для 50% приемников или 224 м для 90% приемников при минимальном внеполосном излучении в -56дБм) не могут выполняться при использовании портативных терминалов подвижной связи.

Ослабление уровня внеполосных излучений терминалов подвижной связи (LTE), работающих в полосе частот 694...790 МГц можно конструктивно реализовать в терминале подвижной связи. Отмечается, что ослабление внеполосных излучений до уровня (-42...-46дБм)/8МГц может быть обеспечено без существенного удорожания конструкции терминала подвижной связи.

Совместное использование частот диапазона 470...862 МГц LTE и ЦТВ в Республике Узбекистан возможно только в малонаселенных районах, где возможны варианты с размещением приемных телевизионных антенн при обязательном использовании дополнительных фильтров на входе абонентских терминалов ЦТВ. В городских условиях это приведет к потере нескольких сот абонентов цифрового телевидения;

Расчеты "слепой зоны" от одной базовой станции показывают, что она может оставить без эфирного телевидения не одну сотню жителей многоквартирных домов. Однако для детального изучения данного вопроса необходимо проведение как лабораторных, так и натурных измерений. Особое внимание следует уделить натурным измерениям, поскольку города Узбекистана имеют свою архитектуру, и, следовательно, свои особенности распространения радиоволн.

ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УСЛОВНОГО ДОСТУПА КОМПАНИИ IRDETO

У.А. Умаров (ТАТУ ассистент)

На сегодняшний день многие страны с учетом технического развития в области цифровой техники, с созданием мощной элементной базы микропроцессоров ведут работы по переходу от существующего аналогового телевидения на цифровой формат, при этом обеспечивает надежности и безопасности эфирных вещаний.

Система условного доступа компании IRDETO обеспечивает организацию предоставления услуги цифрового телевидения каждому абоненту сети цифрового

телевещания с учетом закрытия (шифрования) телеканалов. В этом случае Оператору, предоставляющему услуги абонентам обеспечиваются следующие возможности:

- шифрование транслируемых телепрограмм (или выборочно любой телепрограммы) транслируемой в соответствующем пакете телепрограмм;
- включение (выключение) цифрового приемника (тюнера - Set-Top-Box) любого абонента сети с учетом определенного идентификационного кода (шифра);
- учет состояния каждого абонента и его цифрового приемника с точки зрения его идентификации и периодичной смены идентификационного кода (шифра);
- выборочное предоставление дополнительной услуги абонентам сети (передача телетекста, дополнительно видеоинформации, сообщения и другое);
- создание базы данных абонентов сети цифрового телевидения.

Данные функции выполняются с использованием системы условного доступа, которые производятся различными компаниями. Одним из лидеров в производстве аппаратной части и программного продукта является компания «IRDETO».

Общая структура включения системы условного доступа в структуру оконечной станции цифрового телевидения приведена на рис. 1. Взаимодействие указанных выше систем осуществляется следующим образом. Различные сигналы, сформированные с использованием энкодеров, спутниковых приемников и других цифровых преобразователей в цифровом формате ASI поступают на входы мультиплексора. Мультиплексор с помощью временного уплотнения по определенному алгоритму объединяет входные цифровые сигналы и на своем выходе формирует групповой цифровой сигнал в формате ASI. Данный сигнал содержит пакет телевизионных программ с максимальной скоростью передачи 31,6 Мбит/с. При объединении различных сигналов в состав группового сигнала включаются дополнительные служебные импульсы, имеющий различный информационный объем.

Сервер СУД (система условного доступа) ИРДЕТО для шифрования (закрытия) определенных телепрограмм (либо одной телепрограммы) внутри данного пакета в состав группового цифрового сигнала вставляет периодически изменяющиеся кодовые комбинации (общей длиной 16 разрядов). Периодическое изменение структуры данной кодовой комбинации позволяет практически невозможность взлома доступа к шифрованной информации (несанкционированный просмотр телепрограммы). Сервер СУД ИРДЕТО в своем составе для выполнения данной работы имеет два энкриптора (Энкриптор 1 и Энкриптор 2).

В процессе работы Сервер СУД ИРДЕТО взаимодействует с Сервером базы данных, где хранятся все данные абонентов сети цифрового телевидения.

Оператор СУД ИРДЕТО через контроллер управления осуществляет взаимодействие в процессе работы Сервер СУД ИРДЕТО и Сервера базы данных и в особенности защиту хранящейся информации.

Следует отметить, что Оператор системы биллинга удаленно состыкован с Сервером СУД ИРДЕТО для управления состоянием цифровых приемников (тюнеров) абонентов с точки зрения открытия (либо закрытия) его работы

Таким образом общее управление работой комплекса состоит из 3-х основных серверов:

- Сервер СУД ИРДЕТО;
- Сервер базы данных;
- Сервер системы биллинга.

Принимая во внимание, что Сервер системы биллинга имеет доступ в Сервер базы данных и далее на Сервер СУД ИРДЕТО принципиально необходимо обеспечить защиту от несанкционированного доступа (взлома). Одним из элементов аппаратной

информационной безопасности является Блок стыковки и защиты (Firewall – Огненная стена).

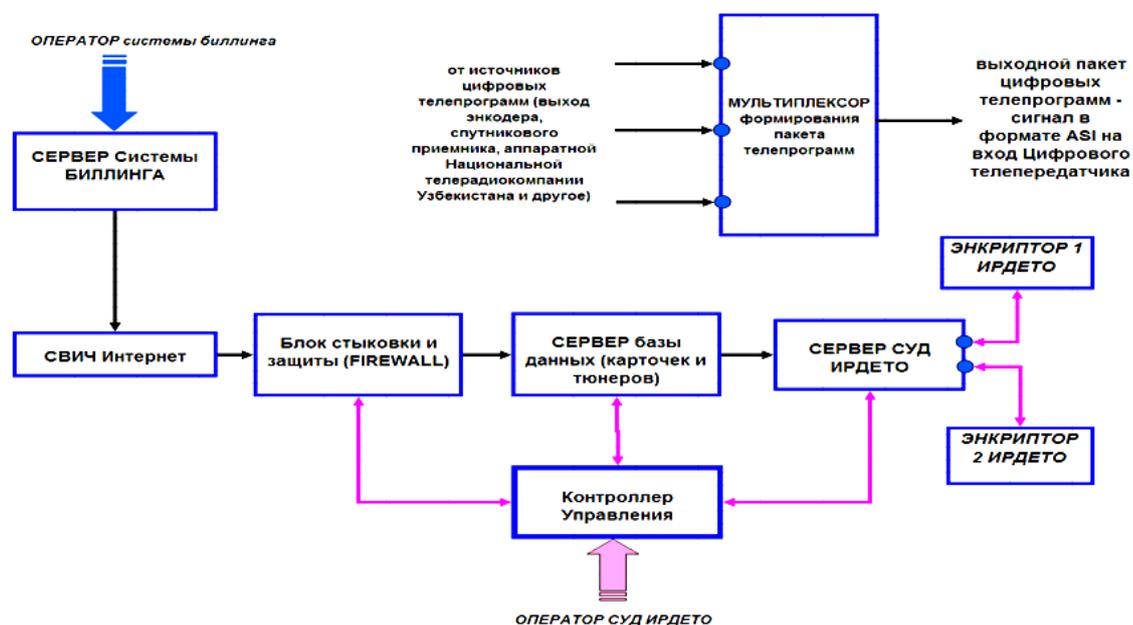


Рис. 1. Структура включения системы условного доступа в структуру оконечной станции цифрового телевидения

Компонент Энкриптора ИРДЕТО использует передовые технологии аппаратного и программного обеспечения для защиты особо важных криптографических операций и предотвращения попыток проникновения в систему.

Основные показатели следующие:

1. Защищенный от проникновения аппаратный модуль системы безопасности (HSM)- сенсоры для обнаружения механических, химических, температурных и электрических способов проникновения, способность уничтожать секретную информацию при попытках проникновения.

2. Криптография с асимметричными ключами, которая исключает риск утечки ключей на стороне головной станции.

3. Сертифицированная защита:

сертификация FIPS 140-2 уровень 3, уровень 4 по физической безопасности;
сертификация BSI (Федеральным офисом по защите информации Германии) в соответствии с EAL3, (EAL4 на стадии разработки);

одобрен сертификации Немецким Zentraler Kredit- Ausschuss (ZKA) и Европейским Центральным кредитным комитетами;

4. Удобство операционного управления работой системы в целом.

Благодаря аппаратному и программному дизайну, операционное управление Энкриптора ИРДЕТО является простым и безопасным, позволяет экономить время оператора и снижает вероятность операционных ошибок.

Он также будет осуществлять поддержку всех смарт-карт и обеспечивает безопасность абонентов в будущем.

Ключевой компонент - Система Управления Информационной Безопасностью компании ИРДЕТО сертифицирована по стандарту ISO 27001:2005.

СИСТЕМА ИЕРАРХИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ХРАНЕНИЕМ HSM (HIERARCHICAL STORAGE MANAGEMENT)

У.А. Умаров (ТАТУ ассистент)

Развитие медиаиндустрии подошло к такому этапу, когда создание и обслуживание цифровых архивов телерадиокомпаний требуют решения, назревших в этой области проблем.

Большинство вещательных инфраструктур хранения содержат четыре отдельных уровня: онлайнный (работающий в реальном масштабе времени), оперативный (near-line), архивный и долго временный (на полке). Основным достоинством такой многоуровневой модели хранения является существенное снижение стоимости хранения по мере того, как медиа данные мигрируют от высшего уровня к низшему вплоть до хранения носителей на полке. Каждый уровень обладает определенными технологическими достоинствами и недостатками, которые нужно обязательно принимать во внимание. Система управления хранением отвечает за прозрачное администрирование всеми этими уровнями. В настоящее время есть два типа вещательных систем управления хранением, которые часто путают между собой. Это система иерархического управления хранением HSM (hierarchical storage management) и система управления хранением контента CSM (content storage management). Аббревиатуры звучат довольно схоже, но системы принципиально отличаются друг от друга по функциональности.

Системы HSM представляют собой комплексы, разработанные для управления инфраструктурой хранения в рамках традиционных IT-сред. Эти системы обычно управляют перемещением файлов любого типа между различными уровнями хранения и делают это на базе правил файлового обмена или инструкций перемещения данных. Поскольку эти правила и инструкции создаются администратором, программное приложение HSM управляет перемещением данных между уровнями хранения автоматически, то есть не в интерактивном режиме. Некоторые из таких систем выпускают компании XenData, Veritas, IBM/TSM, EMC/Legato и ряд других.

Упомянутые инструкции обмена данными могут определять перемещение файла между уровнями хранения, если, во-первых, этот файл в течение определенного периода времени не использовался (не было запросов на доступ от пользователей), а во-вторых, если он имеет определенное расширение или соответствует другим формализованным условиям. Инструкции обычно отражают реальную ситуацию производства, когда файлы становятся менее востребованными с течением времени. Еще один вариант инструкций, применяемых в системах HSM, это введение "водяных знаков". Суть в том, что система постоянно осуществляет мониторинг свободного пространства в оперативном хранилище, и когда его объем достигает минимального заданного порога, редко используемые файлы перемещаются в долговременное архивное хранилище, освобождая место в оперативном хранилище.

Приложение HSM обычно запускается на том же едином сервере, который содержит сетевой диск, и выполняет мониторинг файлов, которые необходимо переместить на другие уровни хранения, основываясь на имеющихся инструкциях. Например, приложение HSM может работать на сетевом сервере, осуществлять мониторинг диска, к которому организован доступ по сети (уровень оперативного хранения), и перемещать контент в ленточную библиотеку (уровень архивного хранения) по мере того, как на сетевом диске нужно освободить место, или если определенный файл не запрашивался в течение нескольких месяцев.

Системы HSM предназначены для управления объемами хранения на более высоком уровне, предполагают использование более дорогих уровней хранения и не

отвечают конкретным требованиям динамических технологических процессов работы с контентом в рамках вещательных приложений. Единственное, чем системы HSM могут быть полезны в вещательной среде, это перемещением файлов на менее дорогие уровни хранения по заранее подготовленным инструкциям.

Для реализации такой функциональности перемещения данных в системах HSM применяются так называемые "остаточные файлы" (stub files). Они как бы "обманывают" управляющее приложение, заставляя его "думать", что исходный файл все еще присутствует в том или ином уровне хранения. Остаточный файл обычно представляет собой маленький фрагмент исходного файла и может содержать информацию, указывающую, где на самом деле физически хранится файл в иерархическом хранилище. Если система HSM переместила файлы в менее дорогой уровень хранения, не оставив при этом никакого остаточного файла, управляющее приложение просто посчитает, что файла больше не существует.

Когда система HSM получает запрос на доступ к остаточному файлу, она предлагает приложению, приславшему этот запрос, подождать некоторое время, в течение которого извлекает исходный файл из того уровня хранения, где он находится. А операционная система на клиентском компьютере всегда "считает", что контент, находящийся под управлением HSM, является онлайн-контентом (доступным в реальном масштабе времени), даже не "догадываясь", что огромное количество файлов может содержаться в других уровнях хранения.

Этот фундаментальный алгоритм HSM может создать большие проблемы в вещательной среде. Сохранение остаточных файлов в онлайн-хранилище (на видео серверах, в новостных системах и т.д.) здесь просто невозможно. Если бы система автоматизации вещания "решила", что, к примеру, рекламный ролик находится на видео сервере, потому что система HSM оставила в онлайн-дискетном массиве остаточный файл ролика, то остановка вещания была бы неминуемой. Автоматическое перемещение файлов в вещательной среде может привести и к другим нежелательным результатам, когда, в частности, тот или иной файл, предназначенный для выдачи в эфир, оказался перемещенным в оперативное или архивное хранилище только потому, что в течение длительного времени не использовался.

По этим причинам системы HSM изначально не предназначены для прямого взаимодействия с онлайн-хранилищами. Вместо этого они опираются на дополнительный уровень управления, отвечающий за копирование и перемещение контента из онлайн-хранилища в оперативное, где система HSM уже может взять на себя процесс перемещения данных.

Этот дополнительный уровень управления не только делает общую систему более сложной, но и заставляет ее поставщика разработать множество специализированных интерфейсов для разнообразного вещательного оборудования, чтобы обеспечить поддержку требуемого технологического процесса. А поскольку работы такого рода не являются основной деятельностью данных компаний, это может поставить пользователя в условия, когда ему приходится работать с далеким от оптимального и привязанным к одному поставщику технологическим процессом.

К сожалению, это еще не все потенциальные проблемы, связанные с выбором системы HSM для работы в составе вещательного комплекса. Вследствие определенного уровня абстрагирования системы хранения за счет использования остаточных файлов системы управления получают очень ограниченную информацию о том, где в действительности хранятся файлы в каждый конкретный момент времени. Системы HSM обычно содержат очень лимитированные механизмы присвоения запросам приоритетов. Эти факторы в сочетании друг с другом сводят возможность детерминистического

"поведения" системы практически к нулю, а ведь именно такое "поведение" абсолютно необходимо в вещательных приложениях.

Системы HSM работают с каждым файлом от - дельно. Они не способны группировать связанные компоненты файлов, формируя сложные объекты. Это необходимо, когда речь заходит о работе с медиаактивами, которые могут содержать файл-заголовок, звуковой файл, файл VBI и файл цифрового видео. Эти самостоятельные файлы должны обрабатываться как один элемент по мере прохождения по инфраструктуре хранения. Представьте себе ситуацию, когда необходимо выдать в эфир рекламный ролик, а связанные с ним файлы звука и VBI находятся в оперативном хранилище, тогда как видео файл и файл-заголовок записаны на различные ленточные картриджи, находящиеся на полках. Более кошмарное положение трудно даже представить.

Хотя системы долговременного хранения (стеллажи) иногда используются в системах HSM, происходит это крайне редко, потому что файлы на носителях, помещаемых в долговременное хранилище, записываются, как правило, случайным образом. Администраторам пришлось бы обеспечивать постоянный обмен между долговременным хранилищем и другими уровнями, чтобы пользователи получали доступ к требующимся им файлам.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕЩАНИЯ В СИСТЕМАХ IPTV

*Т.М. Мулладжанов (ТУИТ, магистрант),
И.А.Гаврилов (ТУИТ, доцент)*

В настоящее время активно развиваются сети высококачественного телевизионного вещания использующие IP протокол. При этом классическая схема предоставления услуг IPTV существенно отличается от Internet-TV, которое предоставляет возможность просмотра телепрограмм через Интернет и в качестве транспорта использует глобальную общедоступную сеть.

IPTV является одним из вариантов построения сетей кабельного и спутникового телевидения, в которых для передачи данных используется локальная IP-сеть. Обычно это закрытая сеть, иногда полузакрытая, которая входит в состав сети оператора связи и зависит от его инфраструктуры, и не доступна целиком из Интернета. Более того, все устройства, подключенные к сети, контролируются оператором. Таким образом, IPTV – это один из способов доставки видео до пользователя в IP-сетях, т. е. IPTV представляет собой технологию доставки мультимедийных услуг (телевидение, аудио/видео, текст, данные, графика) в интерактивном режиме и в режиме вещания.

Выделяют следующие возможности технологии IPTV:

- организация интерактивного телевидения;
- персонализация;
- отложенный просмотр;
- доступность услуг IPTV при использовании терминалов различных пользователей.

Под поддержкой интерактивного телевидения понимают возможность организации двунаправленной передачи, т. е. наличие обратной связи между оператором/провайдером и пользователем услуги, что, в свою очередь, позволяет реализовать широкий спектр интерактивных приложений.

Персонализация услуг IPTV позволяет пользователям самостоятельно выбирать, что и когда они хотят смотреть, от стандартной услуги трансляция передач с видеосервера до формирования индивидуального пакета каналов и программ.

Доступность услуг IPTV делает возможным просмотр не только с телевизионного приемника, но и с других устройств, например, персональных компьютеров и мобильных устройств. Поэтому есть требования к сетевому и терминальному оборудованию IPTV, определенные в международной рекомендации ITU-T Y.1910 «Функциональная архитектура IPTV», что позволяет поставщикам услуг предлагать весь спектр услуг IPTV на базе IP-сетей.

В систему IPTV могут входить как обычные каналы, так и каналы расширенного телевидения с интерактивным контентом и различные вариации услуг «видео по запросу» – Video-on-demand (VoD).

VoD предоставляет возможность просмотра заказанных программ в определенное время, позволяет заказать фильмы с пульта управления и включает основные функции видеоманитора: пуск, паузу и перемотку.

Известные услуги IPTV можно разделить на следующие группы:

1. Телевизионные сервисы и Personal Video Recorder (PVR) сервисы.
2. Услуги VoD.
3. Интерактивные сервисы.

К первой группе относятся такие услуги как: Broadcast Television (BTV), Electronic Program Guide (EPG), Start Over (SO), Network Personal Video Recorder (NPVR), Pause Live TV (PLTV), Instant Personal Video Recorder (IPVR), Time-shift TV (TSTV). Они включают в себя как классические услуги вещания телевизионных каналов, так и реализуемые только в IPTV услуги записи и повторного просмотра понравившейся телепередачи.

К услугам «Видео по требованию» можно отнести: VoD, Subscription Video on Demand (SVoD), Near Video on Demand (NVoD), где базовой услугой является VoD, благодаря которой пользователь может выбрать любой фильм, имеющийся в видеотеке и купить его на определенный период времени. Возможна вариация цены в зависимости от срока аренды (например, 6/12/24 часа), также на стоимость фильма влияет категория, в которой он находится.

К третьей группе услуг относятся те сервисы, которые интегрируются извне и могут являться частной разработкой оператора связи, например, игры на базе технологии Java (морской бой, крестики-нолики), интеграция с сервисом IP- телефонии, работа с электронной почтой на экране телевизора, интеграция с интернет-пейджером ICQ, информационно-справочные и коммерческие сервисы: погода, курс валют, новости. Таким образом, используя IPTV, пользователи могут заключать виртуальные пари, посещать телемагазины, голосовать на местных референдумах, участвовать в форумах и чатах, отправлять SMS-сообщения, хранить персональную информацию в электронных адресных книгах и календарях, создавать семейные фотоальбомы и т. п. К этой группе услуг можно отнести заказ и прослушивание музыкальных композиций, альбомов, концертов, реализацию услуги «караоке» и радио, которые являются довольно популярными.

Важнейшую роль в системах IPTV играет свойство интерактивности, которое позволяет зрителю при просмотре телевизионных программ с помощью пульта управления через STB запрашивать и получать на экране дополнительные сведения: информацию о программе, ее авторах и участниках, анонсы будущих передач, материалы по той же теме, не вошедшие в основную телепрограмму. Пользователь имеет доступ к архиву прошлых выпусков программы и т. п.

Обобщенная структурная схема архитектуры IPTV представлена на рисунке 1, где можно выделить следующие функциональные блоки:

- Источники или поставщики контента, являющиеся посредниками между операторами/провайдерами, предоставляющими услуги IPTV и производителями контента (телестудиями и кинокомпаниями). В целом источники контента можно

представить в виде центра данных IPTV, в котором принимаемый контент кодируется, обрабатывается и передается пользователям или накапливается в базе данных.

- Узлы услуг IPTV, предназначенные для приема видеопотоков в различных форматах с последующей их инкапсуляцией в пакеты для передачи по IP-сетям.
- Широкополосные сети, включающие в себя магистральные сети и сети доступа и отвечающие требованиям по пропускной способности и показателям качества обслуживания.
- Оборудование пользователя, в состав которого входит абонентская приставка STB, выполняющая роль клиента IPTV с функцией контроля трафика IPTV, а также могут входить шлюзы, образующие домашние сети.



Рис.1. Обобщенная структурная схема архитектуры IPTV

На сегодняшний день на рынке телекоммуникаций ведущими компаниями производителями оборудования и программного обеспечения представлен ряд решений IPTV, отвечающий всем заявленным требованиям со стороны операторов связи. При этом, несмотря на многообразие предлагаемых решений, можно выделить ряд компонентов, составляющих типовой комплекс IPTV.

Основными компонентами комплекса IPTV являются:

- Головная станция (HeadEnd) и узел кодирования.
- Подсистема Видео по требованию.
- Сервисная платформа (Middleware).
- Абонентское оборудование (Set-Top-Box).
- Подсистема условного доступа (Conditional Assess System).

В материалах доклада представлена более подробная информация по организации IPTV вещания.

ОСОБЕННОСТИ ВИДЕОКОДИРОВАНИЯ В СТАНДАРТАХ СЖАТИЯ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЙ H.264, H.265

Н.Н.Ходжаев (ТУИТ, магистрант)

И.А.Гаврилов (ТУИТ, доцент)

С развитием цифрового телевизионного вещания возрастают объемы передаваемой информации. Так на смену телевидения стандартной четкости приходят форматы вещания высокой и сверх высокой четкости. Также ведутся работы по разработке систем объемного телевидения, в которых производится удвоение передаваемой информации. А учитывая ограниченность спектра телевизионных каналов и довольно высокую плату за частотный ресурс, все актуальнее становятся задачи более эффективного сжатия объемов аудио и видео данных. Для этой цели были разработаны стандарты MPEG-2, MPEG-4 и разные версии их модификаций. В настоящее время в цифровом телевидении наибольшее применение имеет стандарт MPEG-4 AVC (H.264) и его модернизированная версия для телевидения высокой четкости - H.265.

Стандарт H.264 является результатом совместного проекта группы экспертов по кодированию видео международного союза связи по телекоммуникации (ITU-T) и группы экспертов по вопросам кинотехники ISO/IEC (MPEG). При этом, название H.264 представлено со стороны ITU-T, а название стандарту MPEG-4 Part 10/AVC дали ISO/IEC, поскольку он представляет собой новый элемент в их пакете MPEG-4.

Стандарт H.264 может быть рассмотрен как «семейство стандартов», составленных из определенных профилей. В нем определенный декодер декодирует по крайней мере один, но не обязательно все профили. Спецификация декодера описывает, какие профили могут быть декодированы.

В настоящее время область применения H.264 покрывает все формы цифрового сжатого видео от цифрового телевидения стандартной и высокой четкости до низкоскоростных Интернет конференций. При сопоставимом визуальном качестве декодированных изображений H.264 обеспечивает в 2 раза меньший битрейт, чем MPEG-2 и позволяет передавать видео с битрейтом 1,5 Мбит/с.

Обобщенная структурная схема видеокодирования в H.264 представлена на рис. 1.

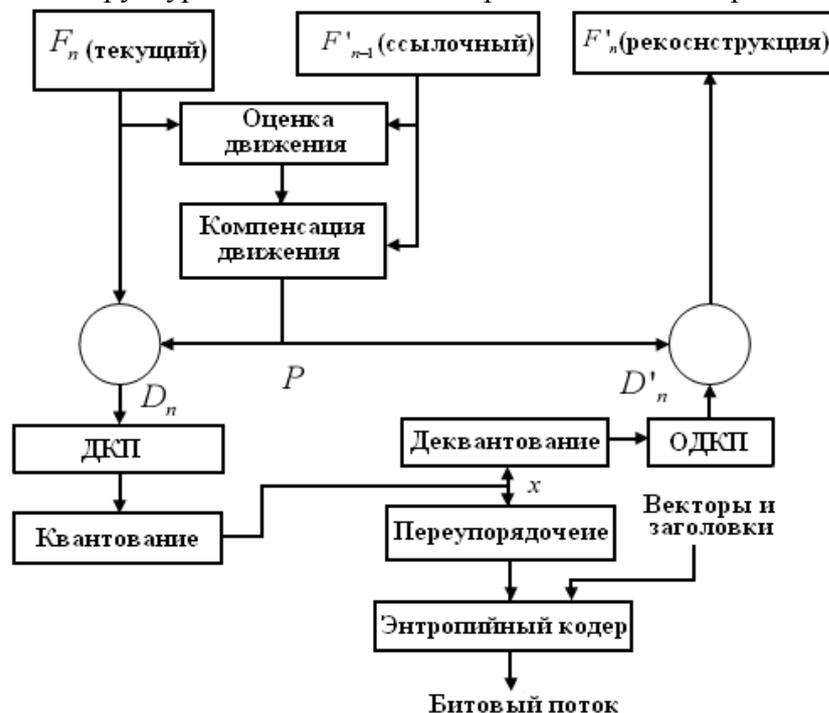


Рис.1. Обобщенная структурная схема кодера H.264.

H.264 использует более эффективную схему внутрикадрового предсказания I-кадров, которая может значительно сократить объем видеоданных при сохранении высокого качества. Данная схема использует макроблоки переменного размера от 32×32 до 4×4 пикселя. При этом производится поиск совпадающих пикселей среди уже ранее закодированных. Таким образом можно значительно сократить битовый объем данных.

Для более эффективного использования частотного ресурса при передаче телевидения высокой четкости был разработан улучшенный вариант видекодека, получившего названия H.265 или HEVC (High Efficiency Video Coding - высокоэффективное кодирование видеосигнала). Это стандарт был утвержден в 2013 г. международным союзом электросвязи (ITU). Данный стандарт должен обеспечить передачу видео с вдвое меньшим битрейтом, чем H.264 при сохранении качества изображения.

Этот стандарт разработан двумя группами экспертов MPEG (ISO/IEC Moving Picture Experts Group) и VCEG (ITU-T Video Coding Experts Group). HEVC для практически всех приложений, в которых используется стандарт MPEG-4, а именно, ТВ, системы сбора и редактирования видеoinформации, камкодеры, системы видеонаблюдения, потоковое видео в интернете и мобильных сетях, Blue-ray диски, видеочаты, видеоконференцсвязь и т.д. с поддержкой разрешения до 7680×4320 пикселей.

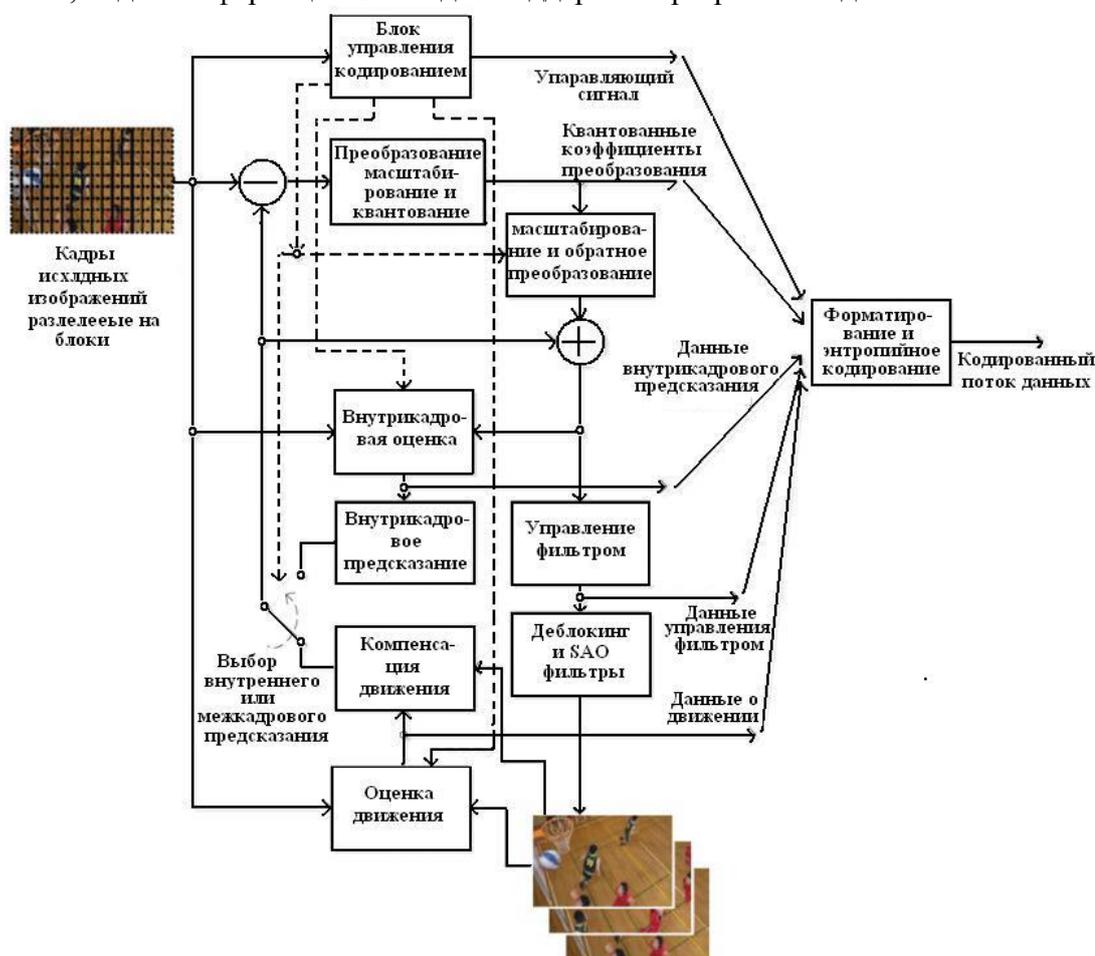


Рис.2. Обобщенная структурная схема кодера H.265

При кодировании видео в HEVC применяется такой же «гибридный» подход, что и во всех современных кодеках, начиная с H.261. Он заключается в применении внутрикадрового/межкадрового (Intra-/Inter-) предсказания и двумерного кодирования с преобразованием (рис.2). При этом первый кадр видеопотока кодируется с

использованием только внутрикадрового предсказания без учета корреляции смежных кадров.

Для большинства блоков всех остальных кадров последовательности, как правило, используется режим межкадрового временного предсказания. В режиме межкадрового предсказания на основании данных о величине отсчетов опорного кадра и вектора движения оцениваются текущие отсчеты каждого блока.

Более высокая производительность кодека достигнута за счет изменения параметров блоков, параллельного декодирования и осуществление произвольного доступа к информации внутри видеопотока. Так, максимальный размер блока в стандарте H.265 может достигать 4096 пикселей вместо 256 пикселей у H.264.

Вместо макроблоков, которые применялись в H.264, в H.265 используются блоки с древовидной структурой кодирования, что позволят применять блоки большего размера.

В материалах доклада приводится более подробная информация о принципах кодирования кадров видеопотока с стандартах H.264 и H.265.

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА

Очилов Б.Х.(с.н.с.и.ТГТУ)

Авазов Г.И.(магистрант ТГТУ)

Разработан универсальный генератор озона, который можно использовать в медицине и в сельском хозяйстве. В отличие от известных озонаторов он обладает более высоким коэффициентом полезного действия, компактностью и большей долговечностью работы электродов. Принцип работы генератора озона основан на синтезе озона из кислорода в коронном разряде на постоянном токе (положительная корона). Кислород поступает в реактор синтеза озона, имеющий электроды, создающие резко неоднородное электрическое поле, в котором возникает коронный разряд между иглами и корпусом.

Как известно, озон O_3 представляющий собой газ с резким характерным запахом, является аллотропной формой кислорода и показывает значительно более сильные окислительные свойства, чем обычный кислород. Озон уничтожает все известные бактерии, грибки, микроорганизмы в течение 10 - 30 минут. Затем озон разлагается и переходит в кислород воздуха.

Озонатор может быть эффективно использован для обработки объектов в озонно-кислородной или озонно-воздушной смеси (производственные помещения, склады, медицинская тара, инструмент, одежда). А также для экспериментальных работ по предпосевной обработке семян хлопчатника и семян других растений в сельском хозяйстве, вместо фунгицидов и противогрибковых средств. Применение генератора озона позволит снизить потери при хранении в 1,5-2 раза и существенно улучшить качество сохраняемой продукции, снизить микробную обсемененность в 10-20 раз.

Генератор высокого напряжения с частотой 16-18 КГц является регулируемым источником тока с обратной связью, позволяющим устанавливать стабилизированное значение тока в коронном электрическом разряде.

Новизна, по сравнению с предыдущими разработками, заключается в том, что стабилизация устанавливается по току и электрическая схема блока, за счёт изменения напряжения на разрядных электродах, обеспечивает высокую стабильность тока.

Так как генерация озона зависит прямо пропорционально от проходящего через кислородную или кислородно-воздушную смесь тока, то в данном приборе можно легко регулировать производительность озона.

Генератор обладает плавающей характеристикой по току. Значение напряжения на эталонном резисторе R(1ком), через оптрон, обеспечивающий гальваническую развязку высоковольтной и низковольтной части озонатора, подаётся на управляющий широтно-импульсный модулятор (ШИМ). При увеличении тока в разрядном промежутке, на эталонном резисторе увеличивается падение напряжения, при этом ШИМ модулятор уменьшает ширину импульсов, подаваемых на импульсный ключ, что приводит к падению напряжения на выходе трансформатора и, в свою очередь, на высоковольтном разряднике, пока ток не уменьшится до установленного уровня. При уменьшении тока, ШИМ модулятор, благодаря обратной связи, увеличивает заполнение импульсов, что приводит к увеличению напряжения на выходе трансформатора и соответственно к увеличению тока в коронном разряде озонатора. Таким образом, обеспечивается прецизионная стабилизация и регулировка разрядного тока электродов. В случае возникновения электрической дуги, данная система обеспечивает уменьшение напряжения и гашение нежелательной дуги, т.е. поддерживает стабильный режим коронного разряда, оптимальный для генерации озона.

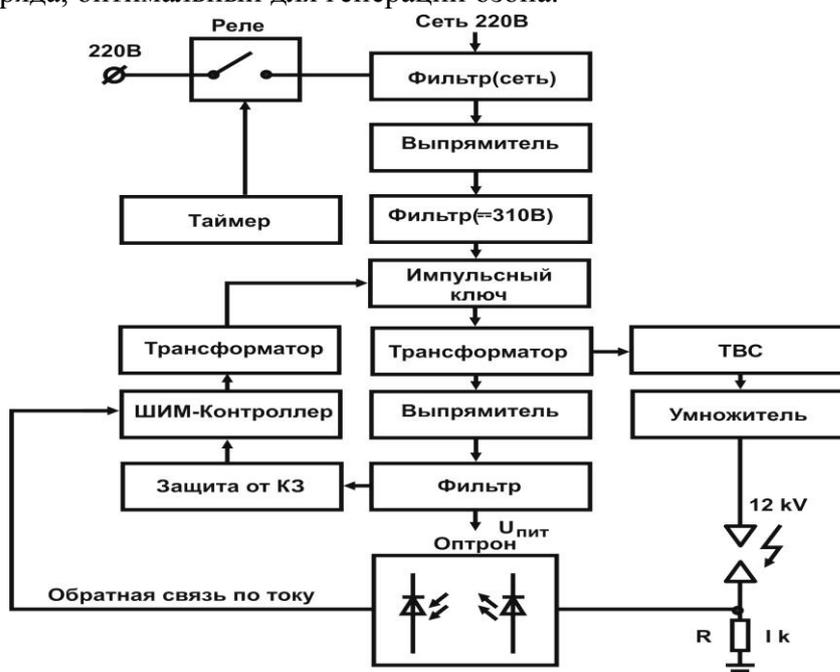


Рис. 1. Общая электрическая схема генератора озона

В блок генерации озона вставлен программируемый таймер, позволяющий программировать работу озонатора на месяц вперёд. Особенностью данного прибора является, то, что он может работать в группе других устройств. В нём заложена возможность внешнего интерфейса, согласованного подключения к общей шине коммутации и управления с вакуумными устройствами.

БЕСПРОВОДНЫЕ ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА

Ш.З. Курбанбаев (ассистент, ТГТУ)

Д.Э.Курбанов (ассистент, ТГТУ)

В ближайшем будущем переход к использованию беспроводных зарядных устройств позволит решить целый комплекс проблем, с которыми сегодня сталкиваются пользователи портативных электронных устройств.

По мере увеличения парка эксплуатируемых портативных электронных приборов проблема перехода к универсальным зарядным устройствам становится все более актуальной. В начале этого года группе ведущих производителей мобильных телефонов наконец-то удалось договориться о переходе к применению унифицированных зарядных устройств. Унификация зарядных устройств хотя и позволит уменьшить количество кабелей, но не избавит от них совсем.

Одним из возможных вариантов избавления от множества разнокалиберных адаптеров и тянущихся от них проводов может стать переход к использованию беспроводных зарядных устройств.

В последнее время разработчики нескольких компаний занимаются созданием беспроводных зарядных устройств для портативной электронной техники.

В начале января на выставке Consumer Electronics Show компания Powermat представила серийные модели беспроводных зарядных устройств, в которых электроэнергия передается посредством электромагнитной индукции в ближнем поле. Эти устройства можно использовать для подзарядки портативных электронных устройств. Устройство включает два компонента: собственно зарядное устройство с поверхностью для размещения гаджетов и беспроводные приемники, подключаемые к заряжаемым аппаратам.



Рис. 2. Коммуникатор Palm Pre подзаряжается от устройства Touchstone

Сейчас уже можно с уверенностью утверждать, что технологии для передачи электроэнергии на небольшие расстояния доросли до уровня, позволяющего использовать их в серийно выпускаемых продуктах.

Помимо удобства беспроводные зарядные устройства обеспечат и более высокий уровень безопасности пользователей по сравнению с применяемыми проводными адаптерами. Благодаря отсутствию гальванической связи практически полностью исключен риск повреждения зарядного устройства из-за неисправности заряжаемого электронного прибора или неправильного подсоединения кабеля. Кроме того,

индуктивные планшеты можно сделать влагозащищенными, что открывает широкие перспективы по их использованию в транспортных средствах и даже в полевых условиях. Высокая влажность и грязь не станут помехой для нормальной подзарядки.

Конечно, у беспроводных зарядных устройств есть и определенные недостатки. Во-первых, это более высокая (по сравнению с проводными решениями) цена, как зарядных устройств, так и приемных модулей. Во-вторых, нельзя не упомянуть о потерях электроэнергии в процессе передачи от планшета к приемнику. Даже у лучших конструкций, использующих электромагнитную индукцию для беспроводной передачи электроэнергии, потери составляют 25-30%.

Разумеется, сопоставляя показатели эффективности использования электроэнергии проводных и беспроводных зарядных устройств, необходимо учитывать одно немаловажное обстоятельство. В реальных условиях эксплуатации адаптеры зарядных устройств нередко остаются постоянно включенными в розетку, а следовательно, потребляют ток даже тогда, когда подзарядка не производится. Согласно подсчетам экспертов от 50 до 75% потребляемой проводными зарядными устройствами электроэнергии расходуется в режиме холостого хода, то есть на бесполезный нагрев собственного корпуса.

Технические проблемы- это не главное препятствие на пути внедрения беспроводных зарядных устройств в серийно производство. Чтобы беспроводные зарядные планшеты стали действительно универсальным решением, производителям электронной техники необходимо договориться о принятии единого промышленного стандарта беспроводных зарядных устройств и встраиваемых адаптеров для портативной техники. Подготовка стандарта идет полным ходом, и это позволяет с оптимизмом смотреть в беспроводное будущее зарядных устройств.

Заключение.

В последние годы ряд авторитетных аналитических агентств представил прогнозы развития мирового рынка беспроводных зарядных устройств вплоть до 2020 г. И хотя они имеют отличия, согласно всем исследованиям предвидится устойчивое повышение доходов в этом сегменте рынка. Ожидается, что суммарный доход в 2018 г. составит примерно 9,95 млрд долл., а в 2020 г. – 15 млрд долл. при среднегодовом темпе роста (CAGR) в период 2013–2018 гг. от 42 до 56%. Доля рынка беспроводных зарядных устройств для мобильных телефонов в 2020 г. составит 5 млрд долл. Ожидается также рост доходов в сегменте зарядных устройств для автомобилей, который согласно прогнозам составит 4,6 млрд долл. в 2019 г. На рисунке 2 приведена диаграмма распределения роста доходов от продаж беспроводных зарядных устройств в зависимости от их назначения.



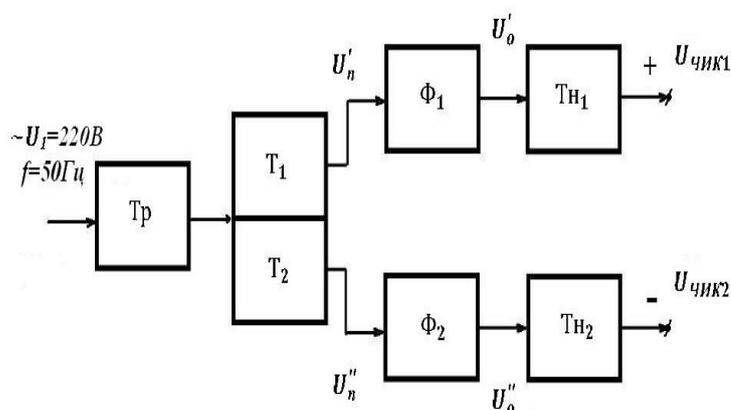
Рис. 2. Диаграмма распределения роста доходов от продаж беспроводных зарядных устройств в зависимости от их назначения

ИККИТА ҚУТБЛИ ТРАНЗИСТОР ОРҚАЛИ СТАБИЛЛОВЧИ ЭЛЕКТР МАНБА

Ш.А. Мавлонов (ТДТУ, доцент)
С.К. Камолов (ТДТУ, 1-курс магистри)

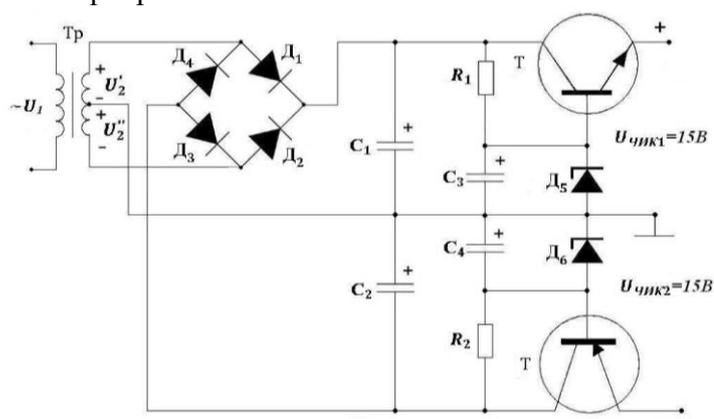
Иккита қутбли параметрик стабилизаторли манбалар операцион кучайтиргичларда ва чизиқли интеграл схемаларда манба сифатида ишлатилади [1]. Бу манбалар юкламани сифатли чиқиш кучланиши билан таъминлайди. Юклама кичик ток ва кенг диапазонли чиқиш кучланишида ишлаганда мураккаб параметрик қурилма орқали манба билан таъминланади.

Бундай қурилмалардан бири иккита қутбли транзистор орқали стабилловчи электр манба ҳисобланади [2]. Иккита қутбли манбанинг чиқишидаги кучланиш катталиги жихатидан тенг ва умумий нуқтага нисбатан (ер) қарама қарши ишоралидир. Қурилма иккита каналли бўлганлиги учун иккита кучланиш стабилизатори ишлатилади. Иккита қутбли кучланиш ҳосил қилиш учун иккита икки ярим даврли ноль чиқишли тўғрилагичларни ишлатиш мақсадга мувофиқдир [3].



1-расм. Қурилманинг структура схемаси

Бунда: Tr - шаҳар тармоғига уланган қувват трансформатори; T_1, T_2 - икки ярим даврли ноль чиқишли тўғрилагичлар; Φ_1, Φ_2 - текисловчи филтirlар; T_{H1}, T_{H2} - бошқарилувчи транзисторлар.



2-расм. Қурилманинг принципаал схемаси

Қурилма куйидаги параметрли элементлардан иборат: C_1, C_2 - 1000 мкФ, 25В; - электролитик сифим, C_3, C_4 - 100 мкФ, 15В; - стабилитрон D_5, D_6 - 15В, 1Вт; диодлар D_1 -

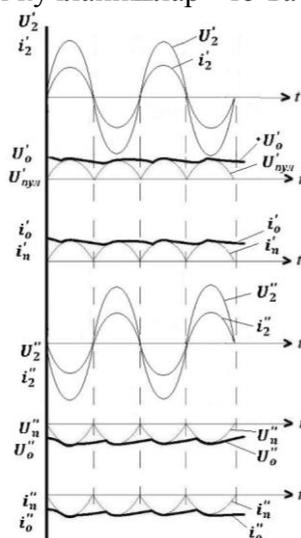
D_4 50В, 3А; қаршиликлар R_1, R_2 - 330 Ом, 0,5Вт; тран-зисторлар T_{H1} -ЕСG130; T_{H2} -ЕСG129: Транзисторнинг чиқишидаги кучланиш 25,2В, номинал токи 2А гача.

Принципиал схемадаги тўғрилагич куприксимон уланган схемага ўхшаса ҳам, аммо иккита икки ярим даврли ноль чиқишли тўғрилагичдан иборат бўлиб, бири мусбат чиқиш кучланишни, иккинчиси мафий чиқиш кучланишни ҳосил қилади. Иккала тўғрилагич ҳам трансформаторнинг иккиламчи чўлғамларига уланган бўлиб, ўрта тугин “ерга” уланган.

D_1 ва D_2 диодлар ўзгарувчан кучланишни мусбат ярим даври келганда ўтказувчан ҳолатда бўлади. Кучланишни мусбат ярим даври диодни катодада бўлганда C_1 электролитик филтр орқали текисланади. Тўғрилагични мусбат кучланиши билан чиқишдаги кутби орасида транзистор T_{H1} уланган. Транзистор T_{H1} ва D_5 , стабилитронларни иш ҳолати R_1 қаршилик орқали амалга оширилади. Стабилитроннинг электрик ўпирилиш кучланиши “ерга” нисбатан 15В ли чиқиш кучланишини аниқлайди.

D_3, D_4 юқорида ёзилган тўғрилагичга ўхшаб катодага кучланишнинг манфий ярим даври келганда ўтказувчанликка эга бўлади. Натижада диодларнинг аноди бирлашган жойда кучланиши тўғриланган манфий кучланиш ҳосил бўлади (трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидаги ноль тугинчага нисбатан) ва C_2 сиғим орқали текисланади, T_{H2} транзистор орқали иккинчи каналнинг чиқишига манфий кучланиш берилади. Транзистор T_{H2} (р-п-р типли) T_{H1} (п-р-п типли) транзисторга нисбатан қарама-қарши ўтказувчанликка эга. T_{H2} транзисторни ва D_6 стабилитроннинг иш ҳолатини R_2 қаршилик аниқлаб беради. C_4 сиғим эса кучланишни текислаб беради. Чиқишдаги кучланишнинг катталиги 15В ли манфий катталikka эга. Қурилманинг амалий макетини йиғиш учун алюминий қутичага қувват трансформатори ўрнатилади ва биринчи канал компонентлари билан занжир ҳосил қилинади. Туғрилагич билан стабилизатор бошқа платага еғилади. Схемадаги кутбли компонентларни бир қатор қилиб занжирга уланади. Сўнгра чиқишдаги кучланиш вольтметр орқали ўлчанади. Чиқишдаги кучланиш 15В ни кўрсатгандан сўнг платанинг ярмига иккинчи каналнинг туғрилагичи ва стабилизатори ўрнатилади. Сўнгра вольтметр орқали (вольтметрнинг чиққичлари ўзгартирилиб) чиқиш кучланиши ўлчанади. Чиқиш кучланиши 15В ни кўрсатгандан сўнг кириш ва чиқишлардаги чиққичлар қутичанинг ташқарисига чиқариб маҳкамланади ва қутича ёпилади.

Кучланишнинг чиқишидаги кучланишлар +15 в ва -15В, ток эса 600мА ни кўрсатади.



2-расм. Қурилманинг вақт диаграммаси

Бунда: U_2', i_2' ва U_2'', i_2'' - трансфор-маторнинг иккинчи чўлғамларидаги ток ва кучланишнинг амплитуда қиймати.

$i_n', U_{нул}'$ ва $i_n'', U_{нул}''$ - биринчи ва иккинчи тўғрилагичдан чиққан пульсланувчи ток ва кучланиш.

i_o', U_o' ва i_o'', U_o'' - биринчи ва иккинчи каналларнинг стабилизаторидан чиққан ток ва кучланиш.

ИССЛЕДОВАНИЯ СХЕМЫ УКВ ЧМ ВОЗБУДИТЕЛЯ

У.Д. Юсупова (ТашиГТУ, магистр)

Работа посвящена исследованию УКВ ЧМ возбудителя для радиовещания, в котором синтез частот, формирование сигнала и частотная модуляция реализованы на основе современной элементной базы.

Наиболее характерной чертой развития звукового радиовещания на современном этапе является стремление к коренному, по существу, революционному совершенствованию технической базы звукового радиовещания. Это относится не только к использованию современных технических решений, позволяющих улучшить качественные характеристики передаваемого сигнала, но и к расширению спектра услуг, предоставляемых владельцам радиовещательных приемников. Кардинальным решением проблемы повышения качества звуковых радиопрограмм является передача сигнала во всех звеньях вещательного тракта, в том числе и в звене эфирной передачи, в цифровой форме.

К настоящему времени подавляющее большинство возбудителей УКВ ЧМ радиовещания строится по схеме, представленной на (рис.1.) с использованием кольца фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и аналоговой частотной модуляции (ЧМ).

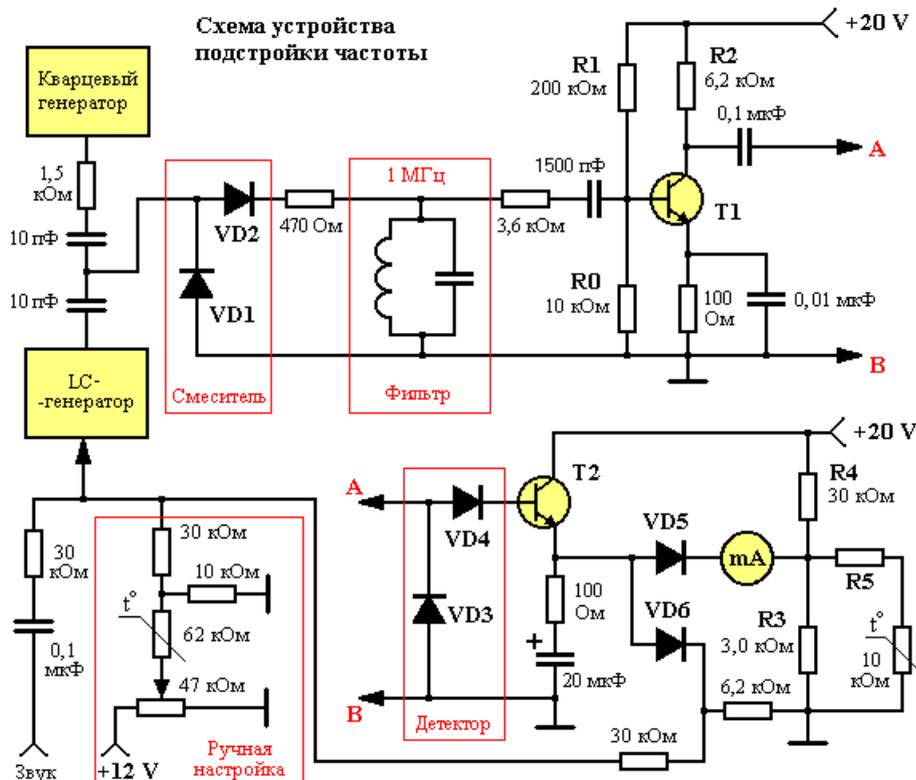


Рис.1. Принципиальная схема УКВ ЧМ возбудителя.

Рассмотрим принцип работы возбуждителя. Выходные сигналы обоих генераторов смешиваются на диодном детекторе и пропускаются через колебательный контур, настроенный на разностную частоту генераторов (частоту биений). Полученный сигнал усиливается транзистором Т1 и детектируется диодами VD3, VD4. В итоге получается постоянное напряжение, величина которого зависит от разности частот генераторов. Эта зависимость имеет вид двух горбов; максимумы напряжения достигаются на частотах $FLC-F_{кв}$ и $FLC+F_{кв}$. Чем больше добротность колебательного контура, тем меньше ширина горбов. Эмиттерный повторитель на транзисторе Т2 необходим для согласования выхода детектора со стрелочным индикатором. Благодаря подаваемому на эмиттер Т2 запирающему напряжению обрезаются подножия горбов на зависимости $V(f)$ и остаются только их вершины, что резко увеличивает чувствительность индикатора к изменениям частоты. Выходное напряжение можно контролировать по стрелочному индикатору и соответственно подстраивать вручную один из генераторов; это же напряжение можно подавать непосредственно на варикапы генератора для автоматической подстройки частоты.

Так же стабилизация амплитуды исключает паразитную частотную модуляцию. Применение такой схемы улучшает развязку усилительных каскадов и генератора, снижая влияние последних на его работу. Цепь подачи модуляции выполнена без подачи на неё смещения (напряжения настройки с выхода ФАПЧ), что максимально развязывает выход петли синтезатора и вход модуляции. Так же в этом случае получилось легко реализовать очень низкое сопротивление, что очень положительно сказалось на линейности АЧХ и ФЧХ по этой цепи.

Использование инерционного фильтра (с частотой среза до 20Гц) в кольце ФАПЧ приводит к практически полной потере фильтрующей способности ФАПЧ относительно внутренних шумов. Это, в свою очередь, требует существенных затрат на конструкторскую проработку и изготовление устройства с целью снижения воздействия низкочастотных помех и наводок на возбуждатель (сетевой фон, вибрация, и.т.п.); нелинейность характеристики управления перестраиваемого генератора приводит к необходимости применения дополнительных устройств для коррекции девиации при изменении номинала несущей частоты; инерционность кольца и, как следствие, увеличение времени перестройки по частоте.

Таким образом, закономерным является желание разработчиков создать возбуждатель, лишенный подобных недостатков и, вместе с тем, имеющий цифровой интерфейс для стыковки с внешними устройствами (аппаратуры радиовещательных студий, работающих в цифровом режиме).

Промежуточным звеном между существующим и перспективным парком аппаратуры могут быть устройства передачи и приема радиовещательной информации, использующие аналоговый радиосигнал, но цифровые методы формирования и обработки информации.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ ПО КАНАЛУ С ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АМПЛИТУДОЙ

Я.Т.Юсупов, С.Т. Гулямова (старшие преподаватели ТаиГТУ)

Качественные показатели приемников при различении сигналов с флуктуирующей амплитудой могут быть существенно улучшены при использовании методов многоканального приема, при которых на приемном конце радиолинии производится обработка не одного, а нескольких сигналов, переносящих одно и то же сообщение.

Существуют различные методы многоканального разнесенного приема: разнесение антенн по пространству, поляризационный разнесенный прием, разнесение сигналов по частоте (иногда даже по времени). Исследованы методы оптимального когерентного суммирования сигналов в предположении точно известных значений амплитуды и фазы сигналов в каналах, обеспечивающий наилучшие результаты. Более широко используется вариант оптимального некогерентного суммирования сигналов. В качестве примера можно показать, что исходя из критерия максимума апостериорной вероятности при независимых шумах в двух разнесенных каналах, статистически независимых флуктуациях начальных фаз по равномерному закону и рэлеевских медленных флуктуациях амплитуд ортогональных сигналов в каналах, имеющих одинаковые средние энергии \bar{E}_i оптимальное правило выбора сигнала S_0 определяется неравенством вида

$$\theta_{0(1)}^2 + \theta_{0(2)}^2 > \theta_{1(1)}^2 + \theta_{1(2)}^2.$$

На рис. 1. показана структура такого приемника, содержащего согласованные фильтры, квадратичные детекторы и сумматоры результатов обработки сигналов S_0 и S_1 . Представим краткие сравнительные данные по вероятности ошибочного различения сигналов в различных системах пространственного разнесенного приема. Как мы знаем, при одиночном приеме в канале с рэлеевскими замираниями вероятность ошибки обратно пропорциональна мощности сигнала.

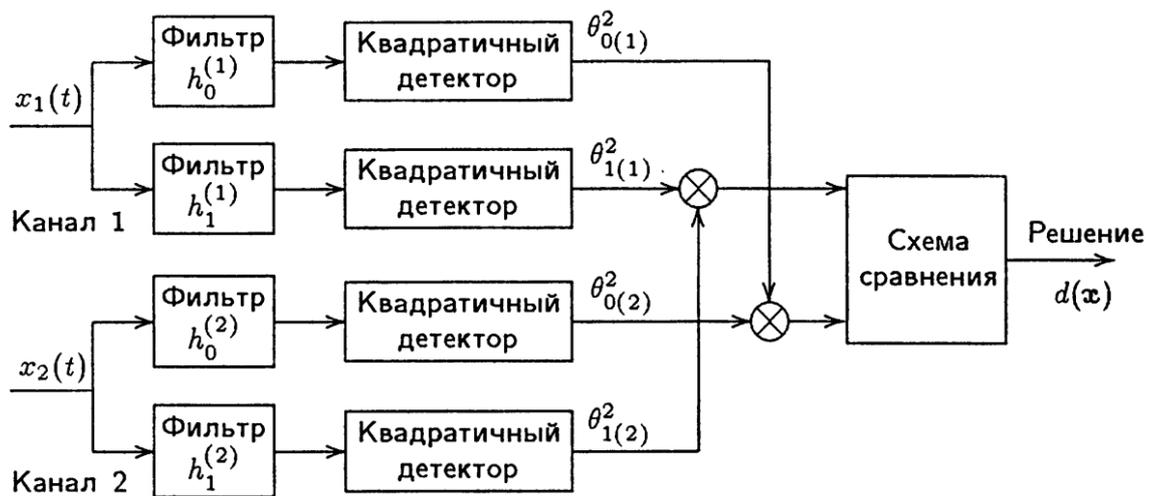


Рис. 1.

При когерентном приеме некоррелированных в каналах сигналов на разнесенные антенны вероятность ошибки оказывается обратно пропорциональной квадрату мощности. Так, в случае когерентного суммирования двоичных сигналов (при наличии возможности получения оценок медленно меняющихся случайных параметров сигналов в разнесенных каналах) при удовлетворительной связи ($v^2 \bar{d}^2 \gg 1$; $\bar{d}^2 = \bar{E}/N_0$; $v = 1$ – в случае ортогональных сигналов, $v = \sqrt{2}$ – для противоположных) можно получить приближенное значение вероятности ошибки: $p \approx 3/(4v^4 \bar{d}^4)$ (в условиях одиночного приема $p \approx 1/(2v^2 \bar{d}^2)$); при некогерентном (более простом) суммировании $p = (3\bar{d}^2 + 4)/(\bar{d}^2 + 2)^3$ (в условиях одиночного приема $p = 1/(\bar{d}^2 + 2)$); в системе выбора по максимальной мощности сигнала в одном из каналов $p \approx 13/3\bar{d}^4$; в

одной из наиболее простых схем линейного сложения $p \approx 3,24/\bar{d}^4$. Как видно из приведенных соотношений, при некогерентном приеме мощных сигналов получаемое качество лишь незначительно уступает эффективности оптимального когерентного приема.

Если при радиосвязи в условиях ограниченной мощности передатчика, особенно в условиях приема флуктуирующих сигналов для повышения эффективности передачи используют разнесенный прием, то в радиолокации и радионавигации в целях повышения эффективности обнаружения применяют многократное облучение объекта зондирующими импульсами.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИКАЦИИ ЗИГЗАГООБРАЗНОЙ АНТЕННЫ

М. М. Хасанов (ТашГТУ, старший преподаватель)

Современному телевидению в диапазоне УКВ присуще ограничение по дальности действия передающих станций. Это справедливо для всех телецентров и ретрансляторов, за исключением спутникового телевидения. В обычных условиях дальность прямой видимости не превышает 20-25 км. Но садовые участки в большинстве случаев располагаются за этими пределами.

Правда, в практике радиолюбителей зафиксированы случаи приема телепередач на значительных расстояниях от телецентра. Но это носит совершенно случайный характер, и ориентироваться на подобный прием не следует. Как правило, между телецентром и приемной телевизионной антенной находятся различные сооружения и естественные препятствия, а среда прохождения радиоволн подвержена всевозможным изменениям, все это вкуче очень влияет на устойчивость картинки на телеэкране.

Максимальное расстояние прямой видимости, как правило, является границей зоны гарантированного приема и представляет собой радиус действия телецентра. На этой границе действует минимальное значение напряженности поля, при котором отношение сигнал - шум на входе телевизора обеспечивает требуемое качество изображения. Напряженность поля по мере удаления от передающей антенны уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния.

В пригороде для уверенного приема сигналов необходимо в первую очередь увеличить высоту приемной антенны и выбрать такой тип конструкции, который удовлетворяет следующим основным требованиям: антенна должна иметь простую в изготовлении и в эксплуатации конструкцию, высокую пространственную избирательность, пропускать широкую полосу частот и обеспечивать высокое отношение уровня сигнала к уровню помех при приеме, обладать слабой зависимостью входного сопротивления телевизора и коэффициента усиления.

Зигзагообразная антенна является широкополосной. В пределах диапазона частот, на который рассчитана антенна, она обладает сравнительно постоянными параметрами, удовлетворительно согласуется с кабелем, а ее коэффициент усиления изменяется незначительно.

Несмотря на прекрасные электрические и эксплуатационные характеристики, организованного широкого использования зигзагообразных антенн не произошло. Однако простота изготовления зигзагообразных антенн и их притягательные характеристики радиолюбительских связей сделали эту антенну доступной даже для неподготовленных пользователей. Конструктивное их исполнение показало хорошие результаты. Антенны адаптированы к поддиапазону IV эфирного телевидения на ДМВ. Именно на частотах

470...582 МГц наиболее широко ведётся аналоговое телевизионное вещание и развёртывается цифровое телевидение.

Стремление к дальнейшему совершенствованию классических вариантов антенны побудило обратиться к конструкциям других интервалов частот, особенно к использованию активного рефлектора. В сложных коротковолновых настроенных антеннах с линейными синфазными горизонтальными составляющими применяют идентичные активные рефлекторы, расположенные на $\lambda_{\text{ср}}/4$ от основного полотна. Их подключают через фазирующие контуры, обеспечивающие в них опережающий сдвиг токов по фазе на 90° . Прямой перенос такого способа на зигзагообразные антенны приводит лишь к ухудшению характеристик по сравнению с пассивным рефлектором.

Более интересным оказалось использование для классической антенны в качестве активного рефлектора двойной треугольной зигзагообразной антенны с удвоенными размерами плеч, как изображено на рис. 1 (слева). Такое решение обеспечило увеличение коэффициента усиления антенны до 14,83 дБи, уменьшение уровня боковых лепестков и значительное выравнивание и улучшение КСВ.

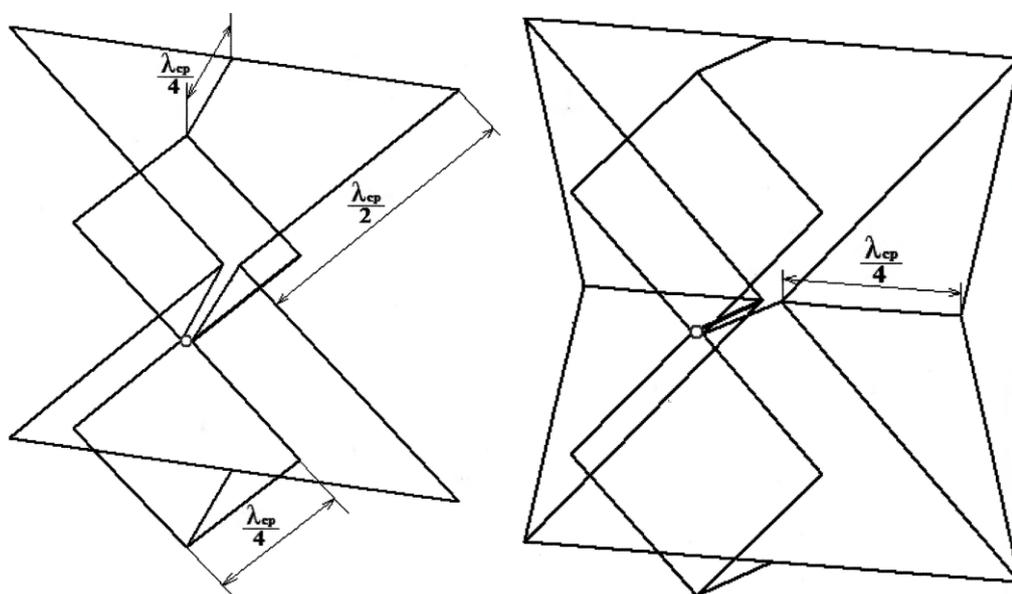


Рис. 1. Модификации зигзагообразной антенны

За счёт дополнительной модернизации активного рефлектора, как представлено на рис. 1 (справа), можно ещё больше улучшить характеристики предложенного решения. Особенно это касается увеличения коэффициента усиления и его выравнивания на верхних частотах интервала. Кроме того, антенна во всём поддиапазоне имеет КСВ менее двух. Самостоятельное изготовление инновационного образца не предполагает затруднений, так как его составляющие многократно были описаны раньше.

ПРЯМОХАОТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ В СВЧ-ДИАПАЗОНЕ

А.Б. Жабборов (ассистент ТаиГТУ)

С. К. Камолов (магистр ТаиГТУ)

Динамический хаос обладает совокупностью свойств, которые делают привлекательным его использование в качестве носителя информации и системах связи. К этим свойствам, в частности, относятся: потенциально высокие скорости передачи информации, устойчивость широкополосных сигналов к замираниям при многолучевом

распространении и возможность организации конфиденциальной связи.

Однако многочисленные исследования в области применения хаоса для передачи информации показали, что практическая реализация потенциалов -ных достоинств этого носителя информации сталкивается с рядом серьезных проблем. Одна из причин этого заключается в том, что предлагаемые схемы связи на хаотических сигналах основывались на традиционных структурах приемопередатчиков, где хаос использовался в качестве поднесущих колебаний, модулирующих высокочастотный (сверхвысокочастотный) носитель. При этом в значительной степени терялась такая привлекательная черта хаоса, как его широкополосность (сверхширокополосность), обеспечивающая высокие скорости передачи и формирование сигналов с большой базой.

Для преодоления этой проблемы было предложено отказаться от традиционной схемы приемопередатчиков и перейти к прямохаотическим схемам связи. Прямохаотические схемы связи (ПХСС) реализуют идею непосредственной генерации несущих информацию хаотических колебаний в СВЧ-диапазоне и модуляцию этих колебаний информационным сигналом.

В качестве метода введения информации в хаотический сигнал может, например, использоваться формирование потока хаотических радиоимпульсов, положение которых на определенных позициях вдоль потока (наличие или отсутствие импульсов на этих позициях) кодирует информацию простейшем варианте на временной оси выделяются позиции, присутствие импульса на которых означает, что передается „1“, а отсутствие импульса передачу „0“.

В данной работе показывается, что принцип прямохаотической передачи информации может быть эффективно реализован и на основе сверхширокополосных хаотических сигналов, а именно, технология позволяет и в этом случае создавать простые и компактные приемопередатчики с высокими коммуникационными характеристиками.

Структурная схема устройства приведена на рис.1. Передатчик схемы состоит из источника хаоса 1, генерирующего хаотический сигнал в частотном диапазоне передачи информации (500 - 3500 МГц), устройства управления режимом работы хаотического генератора 4, модулятора 2, СВЧ-усилителей 3,7 и передающей антенны 5. Приемник кроме антенны содержит демодулятор 8, состоящий из входного СВЧ-усилителя с коэффициентом усиления 10 дБ, детектора и усилителя постоянного тока. Детектор представляет собой балансный усилитель на биполярных транзисторах 2Т3132А с использованием одного из них в детекторном режиме. Сигнал с выхода детектора поступает в усилитель постоянного тока с коэффициентом усиления 20 дБ и затем на вход осциллографа 9.

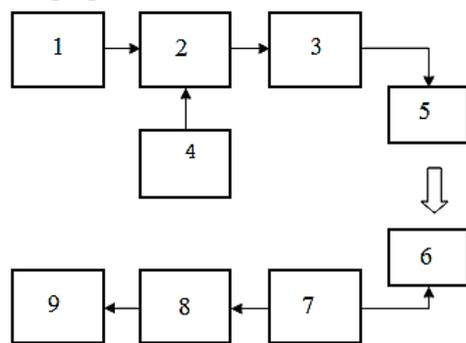


Рис.1. Структурная схема широкополосной прямохаотической схемы передачи информации

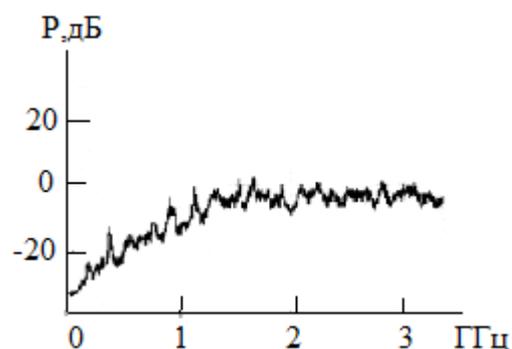


Рис.2. Спектр мощности широкополосных хаотических колебаний

включающий три биполярных СВЧ транзистора и две частотно-избирательные цепи. Каждая из частотно-избирательных цепей представляет собой систему связанных микрополосковых резонаторов разной длины, на концы которых нагружены транзисторы 2Т938А. На рис.2. показан спектр мощности одного из типовых хаотических режимов генератора. Ширина спектра по уровню -20 дВ составляет 3 ГГц. Средняя выходная мощность генератора около 10 мВт.

Модулятор представляет собой устройство для коммутации хаотического СВЧ-сигнала. Он имеет вход и выход для несущего хаотического сигнала, а также управляющий вход, на который поступает информационный двоичный сигнал. В качестве коммутирующих элементов в модуляторе применяются рpn-диоды. Если напряжение на управляем входе модулятора имеет уровень - 5 В (логическая единица 1), то модулятор пропускает через себя хаотический сигнал. Наоборот, при уровне сигнала - 0 В (логический ноль) происходит запираение модулятора. При этом он не пропускает хаотический сигнал. Таким образом, при подаче на управляющий вход модулятора двухуровневого информационного сигнала в виде импульсов на его выходе формируется поток хаотических радиоимпульсов.

В схеме использовались два СВЧ-усилителя. Первый из них помимо собственно функции усиления, играл роль буферного устройства между генератором хаоса и модулятором. Усилители были реализованы на микро- сборках MGA-81563 и обеспечивали коэффициент усиления 10 -15 дВ. Излучение и прием сигнала осуществлялись при помощи сверх широкополосных антенн с линейными фазовыми характеристиками.

Цель исследований заключалась в демонстрации возможности высокоскоростной передачи цифровых сообщений с использованием сверхширокополосного хаотического носителя информации в широком диапазоне длительностей управляющих импульсов. Используемый источник импульсных сигналов позволил варьировать длительности управляющих импульсов от 100 до 3 нс, а также формировать импульсные посылки различного содержания: одиночные, групповые с разным числом импульсов и изменяемой скважностью. Кроме того, проводились эксперименты по передаче реальных информационных сигналов, получаемых от сетевой компьютерной карты.

Первые исследование проводились с относительно длинными импульсами от 20 до 100 нс, что соответствовало скоростям передачи данных от 10 до 50 Мб/с. При модуляции несущего хаотического сигнала последовательностью импульсов огибающая потока хаотических радиоимпульсов на выходе демодулятора фиксировалась с помощью осциллографа. В этом диапазоне изменения длительности управляющих импульсов, огибающая потока хаотических радиоимпульсов на выходе приемника с хорошей точностью воспроизводила модулирующий поток импульсов.

В дальнейшем длительность управляющих импульсов составляла от 3 до 15нс (скорости передачи от 70 до 350Мб/с). Реально применившийся генератор импульсов обеспечивал требуемую прямоугольную форму импульсов и их амплитуду (5 В) только начиная с длительности импульсов 5нс. В диапазоне изменения длины управляющих импульсов от 5 до 15нс огибающая потока хаотических радиоимпульсов на выходе приемника, как и в исследованиях с импульсами большей длины, с хорошей точностью воспроизводила модулирующий поток импульсов. Принимаемый приемником сигнал в виде огибающей сверхвысокочастотного сигнала на выходе демодулятора повторяет форму и структуру исходного передаваемого полезного потока данных.

Таким образом, на разработанной схеме были экспериментально продемонстрированы высокие скорости передачи информации, что в совокупности с такими свойствами сверхширокополосных прямохаотических схем, как устойчивость к замираниям при многолучевом распространении сигнала и возможность гибкого контроля базы сигнала,

позволяет рассматривать эти схемы как перспективную технологию для цифровых беспроводных систем связи.

РАДИОВОЛНОВЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ С ЛОКАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

А. Хайитов (магистрант ТГТУ)

К. Исламова (магистрант ТГТУ)

Периметральные системы охраны срабатывают при пересечении охраняемой зоны в любом месте, не давая информации о координате нарушения. При большой длине охраняемой зоны, срабатывание датчика практически не дает никакой информации о месте нарушения, что затрудняет дальнейшие действия охраны. Получение локационных свойств в периметральных системах позволило бы существенно улучшить их потребительские свойства.

Радиолокационные системы в произвольном секторе обзора могут выполнять обнаружение движущихся целей на расстоянии 1,5 км по человеку и до 3 км по транспортным средствам, измерения их координат и скорости, распознавания класса и автосопровождения обнаруженных целей. Уникальность таких систем заключается в способности не только обнаруживать движущиеся цели, но и с помощью программной обработки информации производить идентификацию объектов пересечения и отслеживать маршруты передвижения, определять точное местоположение, скорость и направление движения.

Кроме высокой стоимости использование радиолокации практически невозможно при наличии на территории растительности – деревьев, кустов, и даже высокой травы, так как они вызывают значительное поглощение СВЧ колебаний, маскируя нарушителей, и вызывают сильные помехи из-за отражения. Доплеровская селекция движущихся объектов также сильно затрудняется очень малыми скоростями движения нарушителей и доплеровскими помехами от колеблющихся на ветру помеховых объектов.

В последнее время появились разработки радиоволновых систем с возможностью локализации места нарушения. Основная проблема – разработка простых и надежных датчиков, позволяющих определять момент и место проникновения нарушителя на охраняемый объект.

Конструкция датчика [1] при всей своей простоте обеспечивает выполнение поставленной задачи. Конструктивно датчик выполнен в виде гибкого проводника с опорными изоляторами и резисторами. Длина проводника определяет разрешающую способность датчика. Проводники могут соединяться последовательно, образуя структуру, представленную на рисунке 1.

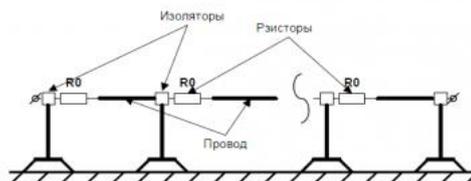


Рис. 1. Схема радиоволнового датчика с возможностью локализации

В случае применения такого датчика, нарушитель представляет собой неоднородность, вносимую в однородную линию с распределенными параметрами. Используя известные методы описания процессов, происходящих в RLC структурах с распределенными параметрами, выбирается опорное энергетическое воздействие и алгоритм обработки, необходимый для определения момента появления проникновения, а так же номера участка датчика, где такое проникновение произошло.

Другой вариант (рис. 2) предложен в работах Рутгайзера О.З., например, в патенте [2]. Радиоволновая система состоит из радиоимпульсного передатчика и передающей линии, согласованной на конце, что позволит предотвратить значительные отражения и получить более равномерную чувствительность по длине. Две приемные линии, также согласованные на концах, слабо связаны с передающей линией. Причем на приемных линиях приемники расположены на противоположных концах охраняемой зоны. Нарушитель периметра вызывает локальное увеличение коэффициента связи передающей линии с приемными, что приводит к «расхождению» по приемным линиям от этой точки радиоимпульсов во все стороны. Сигналы доходят до приемников за разное время, на основе чего и происходит обнаружение местоположения нарушителя.

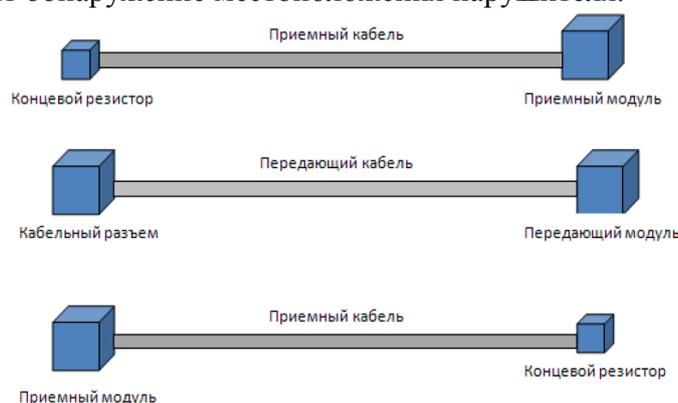


Рис.3

Использование двух приемных линий позволяет решать проблему не только обнаружения местоположения нарушителя, но и определить направление перехода рубежа.

Могут также использоваться технологии построения радиоволновых измерителей уровня жидкости [3], в которых используется «однопроводная» линия или методы инвариантного измерения уровня резонансными датчиками, практически нечувствительные к изменению диэлектрической проницаемости и проводимости среды распространения волн. Однако инвариантные методы не позволяют получить равномерную чувствительность по длине охраняемой зоны из-за резонансного характера датчика.

Нами предлагается радиоволновая локационная система, основанная на применении рециркуляционного генератора коротких высоковольтных импульсов, период повторения которых зависит от длины короткозамкнутой или разомкнутой на конце линии задержки. Генератор датчика формирует импульс длительностью 1-10 нс с амплитудой до сотен вольт, распространяющийся по двух или однопроводной линии с малой дисперсией. Отраженный от конца линии задержки импульс распространяется обратно, и доходя до генератора, вызывает повторное формирование импульса. Поэтому частота повторения импульсов будет зависеть от расстояния между генератором и областью отражения (в норме это конец линии, а при срабатывании датчика - местоположение нарушителя). Это позволяет легко определить расстояние до нарушителя по быстрому сдвигу частоты. Обрывы или короткие замыкания в линии датчика приводят к его срабатыванию, однако не нарушают работоспособности участка охраны между генератором и местом дефекта линии, что повышает надежность системы.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ, ИССЛЕДУЕМЫХ СХЕМ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ С ВЫПУСКАЕМЫМИ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ АНАЛОГАМИ

А.А. Ярмухамедов (ТашГТУ, доцент)

Усилители мощности на симметричной паре комплементарных транзисторов, выполненные по двухтактной схеме широко используются при создании радиотехнических, информационных, телекоммуникационных устройств, устройствах вторичного электропитания. Характеристики транзисторов нелинейные, поэтому реальные усилители работающие в классе усиления АВ или А в зависимости от величины напряжения смещения. Недостаток таких усилителей – невозможность стабилизации тока покоя. Величина тока покоя транзисторов определяет коэффициент нелинейных искажений усилителя, потребляемую мощность и его надежность, а с возрастанием температуры окружающей среды и транзисторов ток покоя может увеличиваться, что приводит к их тепловому пробую.

Недостатком усилителя мощности является то, что в процессе изготовления необходимо подбирать транзисторы с близкими параметрами и то, что он нуждается в дополнительной настройке. При этом устанавливается начальное значение тока покоя. Входная ВАХ транзистора имеет экспоненциальный характер. Поэтому требуемая точность задания величины напряжения смещения составляет до десятых долей милливольт. Неточность в установке значений напряжений смещения приводит к разбалансу плеч усилителя и протеканию значительного тока покоя через транзисторы и нагрузку. Недостатком также является и экспоненциальная зависимость величины тока покоя от температуры транзистора.

При неизменном напряжении смещения база – эмиттер коллекторный ток транзистора возрастает на 8 % на каждый градус увеличения температуры, что может привести к тепловому пробую транзистора.

Для обеспечения заданного усиления сигнала по напряжению необходимо изменять глубину отрицательной обратной связи.

Задачей данной работы является создание и исследование усилителей мощности с заданным током покоя, без дополнительной настройки и контроля тока покоя, устойчивым к изменениям температуры, изменению напряжения источников питания и разбросу параметров транзисторов.

Произведены исследование схем усилителей мощности на гомосоставных транзисторах, работающих в классах усиления А, В и АВ.

Для экспериментального исследования ВАХ усилителей мощности, использована компьютерная симуляция в среде LabVIEW по программе Multisim 10.1.

В схемах усилителей мощности классов А, В и АВ используются источники питания: напряжения ± 30 В, источники смещения на +4 В и -1,25 В. Ток покоя $I_{п1}=1$ А.

Усилители мощности созданы для двух стандартных значений сопротивления нагрузки $R_{н}$. Выходная мощность усилителей составляла 30 Вт при $R_{н}=8$ Ом и 60 Вт при $R_{н}=4$ Ом.

После проведения экспериментальных исследований схем усилителей мощности на гомосоставных транзисторах, работающих в классах усиления А, В и АВ получены следующие результаты, которые сведены в таблицу.

Сравнительная оценка параметров, предложенных схем усилителей мощности с выпускаемыми промышленностью аналогами

Таблица

№	Параметры	Усилители мощности на гомосоставных транзисторах, работающие в классах усиления:		
		А	В	АВ
1.	Эффективность стабилизации тока покоя усилителя при изменениях $U_{II} = 2 \div 60$ В	на 4 раза превышает	на 1,5 раза превышает	на 3,5 раза превышает
2.	Эффективность стабилизации тока покоя усилителя при изменения температуры от $200 \div 400$ К	составляет более 1-го порядка	составляет более 0,5 порядка	составляет более 3-х порядка
3.	Изменение ТНД при изменении $U_{BX} = 1 \div 18$ В	составляет от 0,02% ÷ 0,52 %	составляет от 100 % ÷ 5 %	составляет от 1,4 % ÷ 0,75 %
4.	АЧХ и ФЧХ	не изменяется до 1 МГц	не дают однозначных результатов	не изменяется до 1 МГц
5.	КПД	меньше 50 %	меньше 65 %	меньше 60 %

Из полученных результатов сравнительной оценки параметров, схем усилителей мощности, можно сделать выводы, что усилитель мощности на гомосоставных транзисторах, работающий в классе усиления АВ имеет высокие параметры стабилизации по току покоя усилителя мощности и по характеристикам (АЧХ И ФЧХ).

СТАБИЛИЗАЦИЯ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ RD – ЦЕПЬЮ

А.А. Ярмухамедов (ТашГТУ, доцент)

Для увеличения КПД усилителя мощности необходимо уменьшить значение резистора в эмиттерной цепи путем применения глубокой ООС с использованием ОУ.

В данной работе предлагается метод эмиттерной стабилизации тока покоя RD – цепью (рис. 1).

В усилителе мощности используются источники питания на напряжение ± 30 В и источники смещения на $\pm 2,4$ В, эмиттерные резисторы значением 20 Ом. Ток покоя $I_{II} = 50$ мА. Усилитель мощности создан для двух стандартных значений сопротивления нагрузки R_H . Выходная мощность усилителя составляла 30 Вт при $R_H = 8$ Ом и 60 Вт при $R_H = 4$ Ом.

В усилителе мощности использованы составные транзисторы марки FZT604 и FZT605, диоды марок ВА220, операционный усилитель LM344Н.

Все элементы схемы отбору по параметрам не подвергались.

Усилитель мощности на составных биполярных транзисторах работает следующим образом.

Составные биполярные транзисторы Q1 и Q2 включены по схеме с общим коллектором. Величина тока покоя в каждом плече усилителя мощности определяется

отношением разности напряжений смещения и напряжения база – эмиттер составных биполярных транзисторов к величине эмиттерного сопротивления.

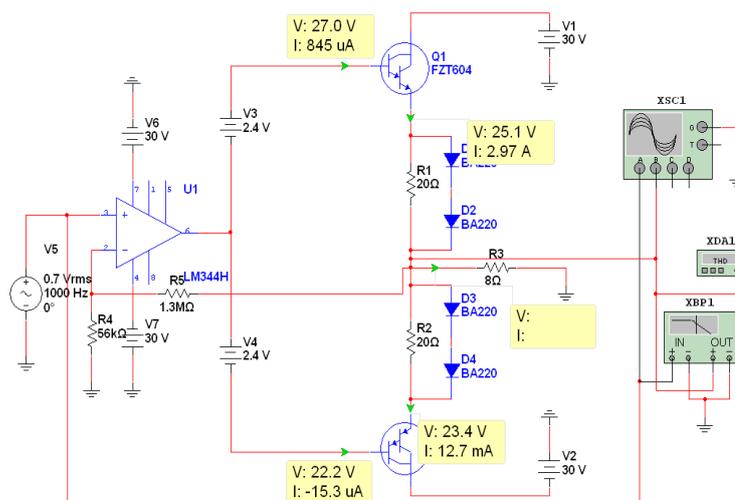


Рис. 1. Схема усилителя мощности с эмиттерной стабилизацией RD – цепью.

При отсутствии входного сигнала величина токов покоя в каждом плече усилителя мощности автоматически регулируется RD – цепью, охваченными отрицательной обратной связью и поддерживаются прежние значения токов покоя.

Токи покоя плеч усилителя мощности могут отличаться от требуемых значений за счет разброса параметров составных биполярных транзисторов, эмиттерных сопротивлений и источников смещения. Тогда напряжение на выходе усилителя мощности отличается от нуля, через нагрузку протекает ток. В этом случае для установления баланса нуля выходного напряжения усилителя мощности используется операционный усилитель, охваченный отрицательной обратной связью.

При подаче входного сигнала напряжение на выходе усилителя мощности повторяется.

Усилитель мощности работает без искажений в диапазоне частот от 0 до 300 кГц

Усилитель мощности работает без искажений в диапазоне частот от 0 до 300 кГц (рис. 3 и 4).

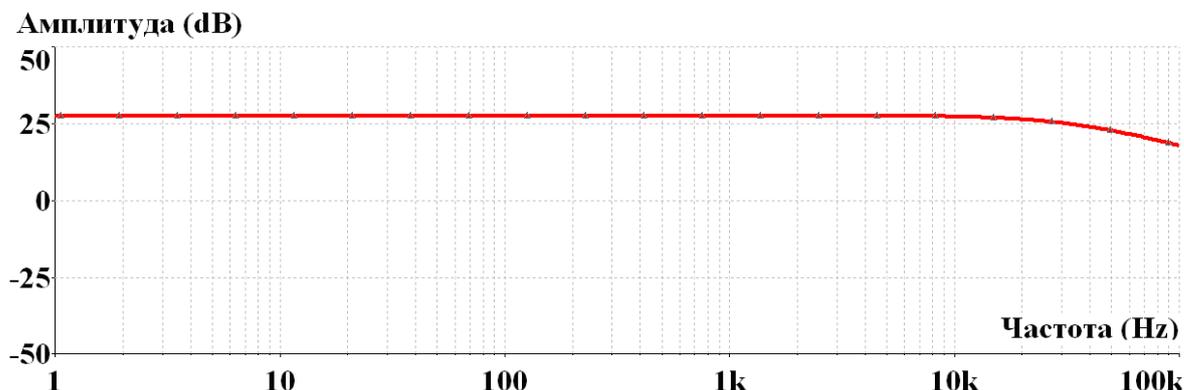


Рис. 3. АЧХ усилителя мощности с эмиттерной стабилизацией RD – цепью, охваченный ООС.

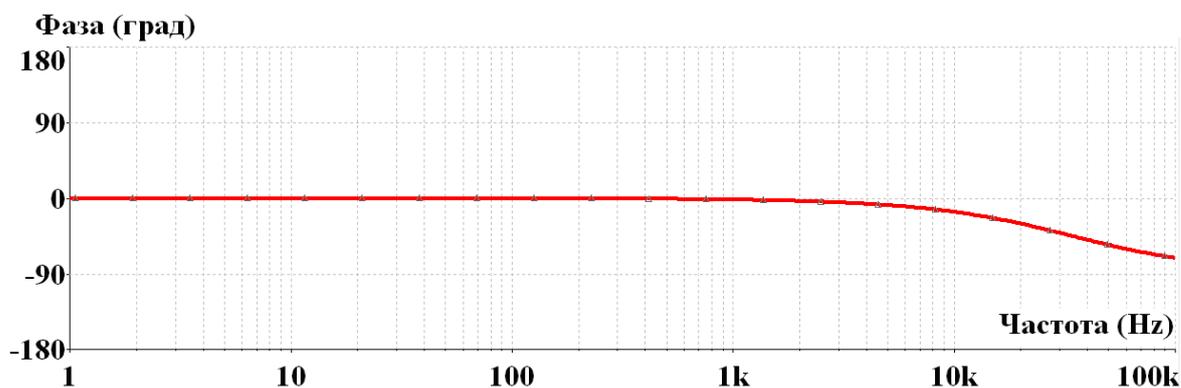


Рис. 4. ФЧХ усилителя мощности с эмиттерной стабилизацией RD – цепью, охваченный ООС.

Таким образом, эффективность усилителя мощности с эмиттерной стабилизацией RD – цепью, охваченный ООС при изменениях напряжения питания от 3 В до 60 В на порядок превышает эффективность по сравнению усилителя мощности с обычной стабилизацией $R_{Э} = 0,33 \text{ Ом}$. А в случае изменения температуры от 210 К до 400 К это составляет более двух порядков.

Предложенный метод эмиттерной стабилизации тока покоя RD – цепью, позволяет создать усилители мощности с заданным током покоя, без дополнительной настройки и контроле тока покоя, устойчивых к изменениям температуры, напряжения источников питания и разбросу параметров транзисторов.

ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОСВЯЗИ МЕЖДУ МИКРОКОНТРОЛЛЕРАМИ

М. М. Хасанов (ТашГТУ, старший преподаватель)

В отличие от проводной связи, радиосвязь придаёт аппаратуре мобильность и независимость. Неслучайно появляется всё больше различных устройств с радиоканалом. Значительная роль в развитии таких устройств отводится микроконтроллерам. Благодаря своим малым размерам, они позволяют создавать самые миниатюрные устройства с радиоканалом. К числу таких устройств можно отнести телефоны сотовой связи, различные устройства с интерфейсом Bluetooth и WiFi, устройства автомобильной сигнализации, радиоклавиатуры, радиомыши и т.п.

Рассмотрим один из самых простых примеров организации радиосвязи с помощью микроконтроллеров на основе кода Манчестер-II (далее КМ). Код Манчестер представляет собой самосинхронизирующийся код, где данные и синхронизация передаются в одном сигнале. Благодаря самосинхронизации, этот код часто используется в локальных сетях и радиосвязи. Каждый бит данных в КМ кодируется переходом в середине битового интервала. Логическая единица кодируется нарастающим фронтом сигнала, а логический ноль - спадающим фронтом сигнала (или наоборот), т.е. в первой половине битового интервала передаётся уровень, противоположный биту информации, а во второй половине интервала - соответствующий биту информации (рис. 1). Таким образом, КМ содержит всего две основные гармоники в сигнале - F и 2F.

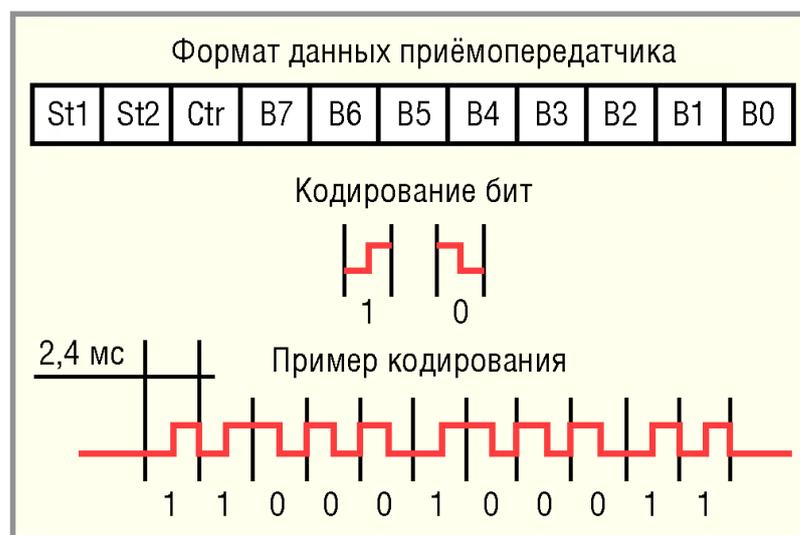


Рис. 1. Структура кода Манчестера

В представленном формате, кроме информационных разрядов B0 - B7, присутствуют два стартовых бита St1 и St2, а также бит управления Ctr. Скорость передачи информации определяется периодом передачи одного бита. На рис. 1 этот период составляет 2,4 мс, что соответствует скорости примерно 416 бод. Благодаря такому формату, сигнал КМ обладает следующими преимуществами:

- узкой полосой частот;
- отсутствием постоянной составляющей;
- высокой устойчивостью синхронизации.

Для построения модуля передатчика и приёмника можно использовать микроконтроллеры любых семейств. Рассмотрим вариант построения таких модулей на базе микроконтроллеров семейства PIC компании microchip. Модули построены на основе компонентов компании Tele-controlli, которая производит экономичные и миниатюрные устройства для беспроводной связи в диапазоне радиоволн, а также в ультразвуковом и инфракрасном диапазонах.

Радиопередающий модуль RT4-XXX (XXX - рабочая частота 315, 418 или 433,92 МГц) представляет собой гибридную схему с резонатором на поверхностных акустических волнах (ПАВ) и внешней антенной.

Радиоприёмный модуль RR4-XXX представляет собой гибридную схему сверхрегенеративного приёмника. Рабочая частота XXX, указываемая заказчиком, может находиться в диапазоне от 200 до 450 МГц. Приборы со стандартными европейскими и американскими частотами (315, 418 и 433,92 МГц) доступны на складе поставщика. Данный модуль сохраняет высокочастотную стабильность при механических колебаниях, транспортировке и в широком диапазоне температур. Высокая точность обеспечивается запатентованным процессом лазерной подстройки частоты.

Рассмотренные выше радиомодули поддерживают амплитудную модуляцию (АМ). Однако фирма Telecontrolli также производит и поставляет радиомодули с частотной модуляцией (ЧМ), например, передающий RTFQ1-XX и приёмный RRFQ1-XXX.

Рассмотрим примеры программ, которые «оживят» описанные выше микроконтроллерные устройства радиосвязи. Для разработки программ вновь воспользуемся библиотекой функций mikroC.

При разработке программ для микроконтроллерных устройств разработчик программы встречает ряд трудностей, преодоление которых отнимает время.

Программист вынужден детально вникать в структуру программируемого микроконтроллера, изучать назначение множества его регистров, вплоть до каждого разряда, систему команд и т.п. Кроме того, существуют непроизводительные затраты времени, связанные с повторением этапов, многократно пройденных другими разработчиками.

Программисты при разработке программы, как правило, создают коды, с помощью которых выполняются процедуры инициализации регистров и векторов прерываний микроконтроллера, формируют функции и обработчики прерываний для внутренних интерфейсов микроконтроллера и внешних компонентов. Тем самым разработчики программ фактически повторяют многие стандартные процедуры. При этом большая часть времени тратится на отладку создаваемых функций и обработчиков.

Если для реализации конкретного алгоритма работы устройства действительно требуется уникальный код программы, то для организации работы с внутренними интерфейсами микроконтроллера и стандартизованными внешними устройствами вполне можно обходиться готовыми и проверенными библиотеками, имеющими в своём составе набор самых разнообразных функций для конкретного типа микроконтроллера.

Здесь можно провести аналогию с популярной средой разработки программ для персональных компьютеров Microsoft Visual C++, которая комплектуется библиотекой готовых функций MFC. Такой комплект позволяет создавать сложные программы в довольно сжатые сроки, не тратя массу времени на разработку функций для работы с клавиатурой, манипулятором «мышь», портами компьютера, файлами графики, звуком и т.п. Аналогичные функции имеет среда разработки Borland C++ Builder с библиотекой VCL, а также другие мощные инструменты для разработки компьютерных программ для ПК.

Однако, в настоящее время не только разработчики программ для ПК, но и разработчики программ микроконтроллерных устройств могут воспользоваться замечательной средой, имеющей в своём составе настоящий арсенал готовых функций, позволяющих использовать всю внутреннюю архитектуру микроконтроллера с многочисленными типами интерфейсов и множество стандартизованных внешних устройств. Одним из таких программных инструментов является среда разработки mikroC компании MikroElektronika.

Данная среда разработки позволяет быстро создавать эффективные программы на весьма распространённом и популярном языке высокого уровня Си. Среда имеет удобный и эргономичный интерфейс пользователя (IDE) со встроенным редактором и мощным отладчиком программ. Встроенный в среду разработки мастер проектов позволяет в считанные минуты создать заготовку рабочей программы для любого микроконтроллера из целого семейства микроконтроллеров. Библиотека готовых функций, входящая в состав этой среды, обеспечивает программиста мощной поддержкой для быстрого и безошибочного создания практически любой программы. Программы в mikroC организованы в виде проектов, состоящих из файла проекта с расширением *.prc, одного или нескольких файлов исходного кода, имеющих расширение *.c, а также создаваемых в процессе трансляции вспомогательных файлов.

Следует отметить, что компания MikroElektronika создала среду разработки mikroC для таких популярных и известных микроконтроллеров, как семейство PIC компании Microchip, AVR компании Atmel и MCS-51. Ведётся разработка среды и для других типов МК, в том числе, для самых современных 32-разрядных ARM-контроллеров.

Удачным подходом в создании данных сред является преимущество интерфейса для пользователя, что позволяет сэкономить время и силы на изучение среды для нового семейства микроконтроллеров и сразу же приступить к этапу программирования.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО FM-ВОЗБУДИТЕЛЯ

У.Д. Юсупова (ТашГТУ, магистр)

Отличительными особенностями возбуждителя являются полностью цифровое формирование комплексного стереосигнала, а также применение синтезатора прямого синтеза (DDS) для получения выходного модулированного сигнала непосредственно на несущей частоте.

Возбудитель имеет аналоговые низкочастотные входы, цифровые входы в стандартах AES/EBU и SP-DIF, а также цифровой оптический вход. Применение 20-разрядной цифровой обработки позволяет получить высокое качество параметров стереосигнала (неравномерность АЧХ не выше 0,1 дБ, коэффициент гармоник не более 0,02 %, переходные затухания между каналами не хуже –80 дБ и др.). Уникальный алгоритм интерполяционной фильтрации позволяет избавиться от шумов дискретизации в спектре выходного радиосигнала.

Возбудитель обеспечивает возможность формирования комплексного стереосигнала как с полярной модуляцией, так и с пилот-тоном.

Применение синтезатора прямого синтеза (DDS) типа AD9858 с опорной частотой порядка 1 ГГц позволяет перестраивать несущую частоту во всех диапазонах ЧМ радиовещания (65,9 - 74,0 МГц и 87,5 - 108,0 МГц) с неизменными параметрами модуляции (в том числе и девиации частоты).

Кроме того, возбуждитель имеет встроенный цифровой формирователь сигналов RDS.

Управление стереовозбудителем осуществляется контроллером, который позволяет наглядно отображать как установки передатчика, так и его измеренные параметры. Для индикации используется графический жидкокристаллический или вакуумно-флюоресцентный индикатор с разрешением 240x64 точек.

Контроллер осуществляет защиту передатчика при его перегреве, при недопустимом уровне отраженной волны в выходном ВЧ тракте, а также при неисправностях в источниках питания.

Контроллер имеет последовательные порты RS-232 и RS-485, что позволяет осуществлять дистанционное управление параметрами передатчика.

Контроллер имеет встроенный модуль резервирования, что дает возможность без дополнительных устройств использовать их в передатчиках с резервированием.

Структурная схема цифрового FM возбуждителя представлена на (рис. 1). Он состоит из одной цифровой FM возбуждителя, 2pcs силовых усилителей 1KW, одной 2-Way Splitter, один 2-способ комбайнер и один блок управления и индикации. Все они установлены в 1.1-метровой 19-дюймовым стандартную стойку. Это простой в обслуживании. Он широко используется для профессиональных радиостанций для передачи высококачественные программы FM-радио.

Особенности FM возбуждителя:

- все цифровые технологии DSP + DDS;
- встроенный ограничитель аудиосигнала;
- аудиовход- аналоговые и цифровые (AES / EBU) сигнал напрямую;
- АРУ может держать стабильность на выходе.
- 8-дюймовый цветной ЖК-дисплей с сенсорной панелью отображаются все параметры в режиме реального времени;
- интерфейс связи с RS232 для дистанционного управления;
- корпус из нержавеющей стали;
- 1.1-метровый высота 19-дюймовый стандартная стойка;

- простота в обслуживании;
- высокая производительность и низкая цена.

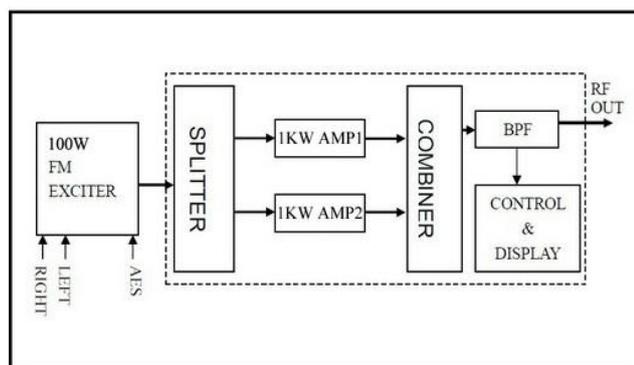


Рис.1. Структурная схема цифрового FM возбуждителя

На основании выше изложенного можно сделать вывод, что возбуждитель обеспечивает возможность формирования комплексного стереосигнала как с полярной модуляцией, так и с пилот-тоном, применение 20-разрядной цифровой обработки позволяет получить высокое качество параметров стереосигнала.

Данный возбуждитель можно широко использовать для профессиональных радиостанций для передачи высококачественные программы FM-радио.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНЫХ КАНАЛОВ ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

Ибрагимова Б.Б. (ТГТУ, старший преподаватель)

Эрназарова З.Х. (магистрантка, ТГТУ)

В канале MSC (Mobile Switching Center) передается пользовательская информация, поступающая от создателей программ радиовещания. Многопрограммный групповой цифровой поток (назовем его для краткости “мультиплексом”), формируемый в канале MSC, может содержать от одной до четырех программ радиовещания, каждая из которых является либо звуковой (и в частности речевой) программой либо данными. Общая скорость передачи мультиплекса зависит от ширины полосы частот, занимаемых сигналом DRM (Digital Radio Mondiale), и от режима передачи. Мультиплекс содержит от одного до четырех цифровых потоков. Каждый цифровой поток разделен на логические кадры, имеющие длительность 400 мс.

Цифровой поток, в котором передается сжатый звуковой сигнал, может также содержать текстовые сообщения. Цифровой поток данных может состоять из четырех субпоток, в каждом из которых передаются данные в пакетном режиме. Один субпоток переносит пакеты данных одной службы передачи данных.

Звуковой канал DRM содержит один звуковой цифровой поток и, кроме того, может содержать один поток или один субпоток данных.

Канал данных DRM содержит один поток или один субпоток данных.

Логический кадр состоит из двух частей, каждая из которых имеет свой уровень защиты от ошибок. Из логических кадров всех цифровых потоков формируются кадры мультиплекса, длительность каждого из которых равна 400 мс. Эти кадры, пройдя обработку в блоках рандомизации, поступают на вход канального кодера MSC.

Информация о конфигурации мультиплексирования в MSC передается в канале SDC(Service Description Channel). При необходимости конфигурация мультиплексирования может быть изменена. В этом случае параметры новой конфигурации мультиплексирования передаются через канал SDC, а точное время изменения конфигурации указывается в FAC.

Канал MCS представляет собой последовательность кадров мультиплекса. Кадры мультиплекса формируются из логических кадров и содержат части с повышенной и нормальной защитой от ошибок, в которые помещается информация из соответствующих частей логических кадров.

Канал FAC используется для передачи информации быстрого доступа, позволяющей приемнику без задержек находить требуемый радиоканал DRM. Канал FAC содержит информацию о параметрах радиоканала DRM (например, полоса частот, занимаемых радиоканалом, количество и типы программ, которые передаются в данном канале, виды модуляции в MSC и SDC).

Канал FAC содержит также информацию о программах, подготовленных соответствующими службами, которые передаются в звуковых (речевых) каналах или каналах данных, входящих в MSC. Это позволяет владельцу DRM-приемника либо декодировать этот мультиплекс, либо продолжить перестройку по частоте.

Информация FAC формируется в виде FAC-блоков, которые затем используются при построении кадров передачи, рассмотренных ниже. Один FAC-блок содержит информацию о параметрах программы, подготовленной одной службой.

Если в мультиплексе содержатся программы нескольких служб, то для их описания требуется несколько FAC-блоков.

В канале SDC передается информация о способах декодирования MSC, о поиске альтернативных источников одной и той же информации и идентификации программ, входящих в мультиплекс.

Информация SDC формируется в виде блоков. Далее эти блоки используются при построении сверхкадров передачи (которые будут определены ниже).

Поле данных служит для передачи данных SDC. Длина этого поля зависит от режима устойчивости радиоканала, режима SDC и ширины полосы частот, занимаемых радиоканалом DRM.

В системных каналах MSC, FAC, SDC передается различная информация и для её кодирования и преобразования целесообразно применять различные схемы.

Концептуальная схема кодирования представлена на рис. 1.

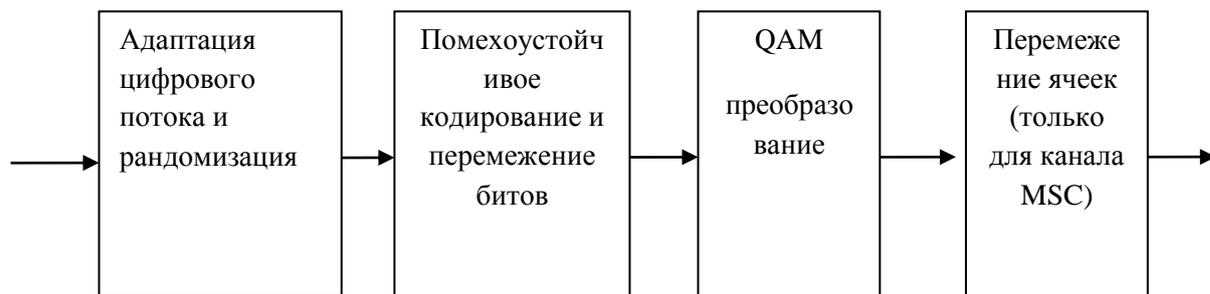


Рис.1. Концептуальная схема кодирования информации в системных каналах MSC, FAC и SDC

Как отмечалось выше, в системе DRM для защиты информации в каналах применяются методы равной и неравной защиты от ошибок (EEP) и (UEP) соответственно.

При равной защите от ошибок используется помехоустойчивый код с одной и той же избыточностью для защиты всей информации в канале .

В канале MSC могут применяться оба метода: UEP и EEP.

В каналах FAC и SDC применяется EEP. Кроме того, в канале MSC может применяться иерархическая модуляция, для которой определены три стратегии преобразования:

При канальном кодировании информация, передаваемая в MSC, FAC и SDC, обрабатывается независимо. Обработке подвергаются кадры MSC, блоки FAC и SDC.

Для канального кодирования в системе DRM применяются перфорированные сверточные коды, полученные из одного базового кода, скорость которого $R = 1/4$, а длина кодового ограничения $L = 7$. В зависимости от требований к уровням защиты информации от ошибок скорость кода может варьироваться от $R=1/4$ до $R=8/9$.

МУНДАРИЖА

3-ШЎБА. ДАСТУРИЙ МАҲСУЛОТЛАРНИ ЯРАТИШ ВА УНИНГ ИСТИҚБОЛЛАРИ

№	МАҚОЛА МАВЗУСИ ВА МУАЛЛИФЛАРИ	
1.	<i>Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И.</i> Электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг қўйилиши	4
2.	<i>Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И.</i> Электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг ечими	6
3.	<i>Бекмуратов Қ.А.</i> Объектларнинг хоссаларидан синфларга хос белгиларни шакллантириш алгоритми ва дастурий таъминоти	10
4.	<i>Векмуратов Д.Қ.</i> Imzolar to'plamini tayanch imzolar yordamida sinflash algoritmi va dasturiy ta'minoti	12
5.	<i>Кадыров А.А.</i> Разработка мобильных приложений с помощью cordova на примере мобильного переводчика	15
6.	<i>Татлымуратов Н.Ж.</i> Обзор существующих методов офлайн-распознавания последовательностей рукописных символов	17
7.	<i>Калмуратов Б.К., Калбаева Н.Б.</i> Мобил алоқа воситалари учун мўлжалланган “Буюк сиймолар” андроид дастури	19
8.	<i>Юлдашев Қ.Р., Уразимбетов Т.Ж.</i> Мобил дастурлар ишлаб чиқишнинг замонавий воситалари	21
9.	<i>Esimbetov R.M.</i> Ikkinchi tur volterra integral tenglamalarini yechishning oddiy iteratsiya usuli	23
10.	<i>Бабамухамедова М.З.</i> Тестлаш дастурий махсулотнинг сифатини таъминлаш усулидир	25
11.	<i>Эргашев М.И., Пардаев Ш.Т.</i> Қўлёзмали маълумотлар-ни таниб олишда белгиларни ажратиш ва улар-нинг информативлигини аниқлашнинг аҳамияти	27
12.	<i>Худайбердиев М.Х., Мамиева Д.З.</i> Ўсимлик туркуми аниқлагичи босқичларининг таниб олиш алгоритмларида қўлланилиши ҳақида	29
13.	<i>Тошев С.К., Холиёрова Х.К.</i> Методики анализа больших данных	31
14.	<i>Камилов М.М., Ҳамроев А.Ш.</i> Таниб олувчи дастурий мажмуада объектга йўналтирилган дастурлаш тамойилларидан фойдаланиш	33
15.	<i>Khonturaev S.I.</i> create a software demo presentation that wows prospects: 5 mistakes to avoid	36
16.	<i>Toshev S. K., Kholiyorova H. K.</i> Applying big data within business processes	38
17.	<i>Худайбердиев М.Х., Алимов И.А.</i> Таснифлашда метрик алгоритмларнинг сифатини такомиллаштириш усуллари ҳақида	39
18.	<i>Мустапакулов Я.У, Ибрагимов С.А.</i> Способы визуализации алгоритмов и программ	41
19.	<i>Мустапакулов Я. У., Тошпулатов М.А.</i> Интерактивный электронный комплекс–очередная ступень на пути многолетнего опыта разработки электронных средств обучения	44
20.	<i>Рахманов А.Т.</i> Об одном способе преследования по позиции в линейных дифференциальных играх	46
21.	<i>Нишанов А.Х., Адамов Э.И.</i> Кўкрак беги ўсма касалликларини аниқлашда беморларни кўриқдан ўтказишнинг ахборот модели	48

22.	<i>Абдуллаева Н.И.</i> Мижоз/сервер архитектурали дастурий таъминотларни оптималлаштириш	50
23.	<i>Бегимов Ў.И., Оқбоев О.Ю.</i> Коммивояжер масаласини ечиш усули ва алгоритми	53
24.	<i>Оқбойев О.Ю., Бегимов О'И.</i> Dasturlash tillaridan foydalanib teng oraliqlar uchun nyuton interpolatsion ko'pxadlarini aniqlash va xatoligini baholash bo'yicha tavsiyalar	55
25.	<i>Mingliqulov Z.B., Begimov O'I.</i> Algebraik ko'pxadlar uchun lobachevskiy usuli tenglamalarni taqribiy ildizlarini aniqlashda dasturlash tillaridan foydalanish	57
26.	<i>Begimov O'I., Mingliqulov Z.B.</i> Matlab dasturidan foydalanib interpolatsion ko'pxadlar hosil qilish algoritmini ishlab chiqish	60
27.	<i>Айтмуратов Б.Ш., Айтимов Р.Б.</i> Транспорт йўналишлари ҳақида маълумот берувчи андроид илова яратиш масаласи	63
28.	<i>Акбарходжаев Ш.Н., Акбаров Б.С.</i> Компьютер томография тасвирини реконструкциялаш алгоритмлари	64
29.	<i>Ашуров А.О.</i> Реализация алгоритма нечеткого поиска в словаре с универсальным автоматом левенштейна на языке visual C#	66
30.	<i>Мўминов Б.Б.</i> IS-ICT платформани яратиш учун MVC технологиясини қўллаш	69
31.	<i>Мўминов Б.Б.</i> Корпоратив тармоқда сўровларни қайта ишлаш инструментал дастурий воситанинг функционал тузилмаси	72
32.	<i>Muhiddinov M.I., Ibragimov A.A.</i> Simplex algorithm implementation in C++	74
33.	<i>Ibragimov A.A., Muhiddinov M.I.</i> The look of the method labochevski in programming	77
34.	<i>Mirzayev A.N., Xusainova B.B.</i> Axborotlarni tahlil qilish va xulosalar chiqarishda vaqtli qatorlardan foydalanish	79
35.	<i>Мухсинов Ш.Ш.</i> Модель и алгоритм кластеризации в интеллектуальном анализе данных	80
36.	<i>Маҳкамов А.А.</i> Тасвирдаги белгилар маълумотлари базасини шакллантириш	83
37.	<i>Палванов Б.Ю.</i> Цилиндрик шаклдаги центрифугали сепараторларда аралашмаларни тозалаш жараёнини тадқиқ этиш учун дастурий восита яратиш	84
38.	<i>Жумаев Т. С.</i> Биометрик тизимларда тасвирни сифатини яхшилаш алгоритмлари	87
39.	<i>Мухсинов Ш.Ш.</i> Новейшие типовые средства взаимодействия процессов для программирования при сетевой передаче данных	89
40.	<i>Usmonov A.H., Toshpulatov M.A.</i> The modern pedagogical and ICT technologies to ensure high quality and efficiency of education	91
41.	<i>Мустапақулов Я.У., Усмонов А.Х.</i> Метод создания электронных ресурсов на базе инструментальных систем	93
42.	<i>Тошпулатов М.А., Бегимов У.И.</i> Применение информационных технологий в системах автоматического проектирования	96
43.	<i>Махатадов Р.Х., Toshpulatov M.A.</i> A probabilistic relational student model for virtual laboratories	98
44.	<i>Исмаилова Л.Р.</i> Применение программного продукта maple в численных вычислениях	99
45.	<i>Turapov Sh.N.</i> Ma'lumotlar modeli va kompyuterli modellashtirishning metodologiyasi	102
46.	<i>Турапов У.У., Рахимов А.А.</i> Рангли металлар захирасини аниқлаш жараёнига математик модел куришда кўп ўлчовли сплайн усулини қўллаш	103
47.	<i>Аликулов Ё.К., Тошпулатов М.А.</i> Преимущество компьютерного моделирования и программирования	105

48.	<i>Минглиқулов З.Б.</i> Норавшан модел параметрларини арилар колонияси алгоритми асосида созлаш	108
49.	<i>Abdurazzaqov F.B.</i> Nutqli signallarni analiz qilish algoritmlari	110
50.	<i>Abdurazzaqov F.B., Sunnatullayev N.S.</i> Nutqli signallarni diskret kosinos bazisi orqali filtrlash	113
51.	<i>Kamilov M.M., Sharipov Sh.H.</i> Understanding the spreading patterns of mobile phone viruses	115
52.	<i>Kamilov M.M., Sharipov Sh.H.</i> Computer virus strategies and detection methods	117
53.	<i>Гофуров Б.Б., Нурназаров К.Ф.</i> Маълумотларни интеллектуал таҳлил қилиш тизимларини ташкил этишнинг назарий асослари	119
54.	<i>Нурназаров К.Ф., Омонов С.Ф.</i> Комбинаторли оптимал-лаштириш масаласини хопфилд нейрон тўри ёрдамида ечиш	122
55.	<i>Курбонов Н.М.</i> Программное обеспечение для исследования процесса фильтрации газа в пористых средах	124
56.	<i>Рўзибоев О.Б., Сайфуллаев Ш.</i> Тиббий маълумотларга ишлов беришнинг математик усуллари	126
57.	<i>Ахмедов Д.Д.</i> Визуализация процесса распространения промышленных выбросов средствами arcgis Web appbuilder	128
58.	<i>Умаров У.У.</i> Разработка алгоритма программного обеспечения и улучшения цифрового изображения с методом фильтрации	130
59.	<i>Алимов И., Тухтаназаров Д.С.</i> Нефть конларида кудук-ларнинг ишлаб чиқариш кўрсаткичларини башо-ратловчи ҳисоблаш алгоритмлар	133
60.	<i>Қаюмова М.Х, Адамов Э.И.</i> Тиббиётда диагностик фикрлаш тамойиллари ва алгоритмлари	135
61.	<i>Мамадалиев Х.А.</i> О задаче распространения волны уплотнения в трубопроводе с воздушным колпаком	138
62.	<i>Sunnatullayev N.S., Abdurazzoqov F.B.</i> Object-relational mapping overview	140
63.	<i>Mingliqulov Z., Muhammadiev Sh.</i> Improving process with multi thread programming in C++	142
64.	<i>Суннатуллаев Н.С., Абдураззоков Ф.Б.</i> Нейрон тўрлари ёрдамида тасвирлардаги белгиларни таниб олиш усул ва алгоритмлари	144
65.	<i>Axmadaliyev A.Sh., Begimov O'I.</i> Dasturlash tillaridan foydalanib pufakli saralash usuli	147
66.	<i>Альхамов Р.Р., Салихова В.К.</i> Описание языка программирования позволяющего производить генерацию заданий на основе случайных параметров	149
67.	<i>Абдурахманова Н.Н., Адамов Э.</i> Разработка мобильных приложений для создания удобств медицинских услуг	151
68.	<i>Нарзиев Н., Ахралов Ш.</i> Мураккаб тузилмали объектларни бошқаришнинг интеллектуал модели	153
69.	<i>Холмўминов О.Т.</i> Структура курсов электронной образовательной системы moodle	155
70.	<i>Абдиримов К.Р., Бектурдиев С.Ш.</i> О Некоторых методов визуализации многомерных данных	157
71.	<i>Мамарауфов О.А.</i> Тасвирларни муҳим белгилар бинар алфавити асосида тавсифлаш усули	159
72.	<i>Мухамедиева Д.Т., Бегимов О.М.</i> Анализ гибридного алгоритма	162
73.	<i>Voboyev L.B., Xasanov U.A.</i> Ma'lumotlar tahlilida informativ belgilarni tanlab olish uchun genetik algoritm	165

74.	<i>Allamuratov Sh.Z., Ziyaxanova G.N.</i> Differentsial tenglamaga quyilgan koshi masalasining aniq va taqribiy echimlarini matcad tizimida taqqoslash	167
75.	<i>Дощанова М.Ю., Саттаров Ж.К.</i> Параллельное программирование в среде java для систем с распределенной памятью	168
76.	<i>Дощанова М.Ю., Мирзаев Ж.В.</i> Международные стандарты и жизненные циклы программного обеспечения	171
77.	<i>Мингликулов З.Б., Ҳамроев А.Ш.</i> Норавадан тўпламлар назарияси элементлари қўлланилган баҳолашни ҳисоблашга асосланган алгоритмлар тавсифи	173
78.	<i>Нарманов О.А.</i> Группа симметрий уравнения теплопроводности	175
79.	<i>Мамаев Э.Ш.</i> Микроконтроллеры avr работа в среде proteus	176
80.	<i>Нишанов А.Х., Ахралов Ш.С.</i> Информатив белгилар мажмуаларини аниқлаш мезонларига мос ҳал қилувчи коидани куриш усул ва алгоритми	178
81.	<i>Орипжонов У., Байдуллаев Р.</i> Замонавий компьютер воситалари ёрдамида корхона ресурсларини бошқариш босқичлари	181
82.	<i>Юлдашев З. Б.</i> Принципы безопасности базы данных	184
83.	<i>Юлдашев З.Б., Эгамбердиев Н.А.</i> Определение начального количества ошибок в программном обеспечении	186
84.	<i>Керимов К.Ф., Медетова К.М.</i> Анализ методов выявления и защиты от атак типа DDoS	187
85.	<i>Қулдошов Н.У.</i> Kriptosistema muammolari	189
86.	<i>Қулдошов Н.У., Тўйқулов Н.А.</i> Kriptosistema	190
87.	<i>Махмудов З.М.</i> Стохастический модел оценки сложных объектов	191

8-ШЎЪБА.

РАҚАМЛИ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВА РАДИОЭШИТТИРИШ, СИМСИЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАР, РАДИОТЕХНИКА. РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

88.	<i>Рахимов Т.Г., Рейнназаров Е.Н.</i> Рақамли телевидение тизимларида халақитлар ва шовқинлар, уларни бартараф этиш чоралари	196
89.	<i>Aminov M.I., Rahmanberdiev R.A.</i> O'zbekistonda raqamli televideniyeving rivojlanish istiqbollari	197
90.	<i>Арипов Х.К., Тошматов Ш.Т.</i> Токообразования и формообразования вах биполярных транзисторов в схеме с общим коллектором	200
91.	<i>Шамсиев А.С., НИ Э.В.</i> Информационная модель системы управления объектом	202
92.	<i>Арипова З.Х.</i> Электронные усилители и переключающие ячейки с питанием от солнечного элемента	203
93.	<i>Ибраимов Р.Р., Давронбеков Н.Д.</i> Потенциальные преимущества систем MIMO&UWB	205
94.	<i>Арипова З.Х.</i> Разработка элементов полупроводниковой силовой электроники	206
95.	<i>Арипова У.Х.</i> Усилителя мощности на основе фото- и инжекционно-вольтаического эффектов	207
96.	<i>Хайдарбекова М.М.</i> Новый принцип построения средств поверки высоковольтных делителей напряжения постоянного тока	209
97.	<i>Холмонов Ш.К.</i> Кмдья - транзисторларида бажарилган рақамли схемаларни моделлаштириш	212
98.	<i>Нурмухамедова Т.У., Холмонов Ш.К.</i> “Multisim” дастурий таъминоти ёрдамида мдья - транзисторларида бажарилган рақамли схемаларни моделлаштириш	214

99.	<i>Yadgarova N.A.</i> Intelligent transport systems (part1)	216
100.	<i>Yadgarova N.A.</i> Study of discipline "introduction to the analysis of chains"	217
101.	<i>Жўраева Г.Х., Фозилжонов Х.И.</i> Анализ методов идентификация по биометрическим данным	219
102.	<i>Фозилжонов Х.И., Фазилжанова Ш.А.</i> Анализ технических характеристик современных gsm-модулей	222
103.	<i>Tuychiev B.O., Ochilova Z.M., Choriyev M.Sh.</i> Mimo technology for maximum coverage area of 6x6 to examine the calculation methods	224
104.	<i>Жўраева Г.Х., Фозилжонов Х.И.</i> Янги авлод тиббиёти: беморнинг соғлиги тўғрисида маълумотларни узатиш	225
105.	<i>Boymuratov K.B.</i> Radiotexnik tizimlarda axborot uzatishda shovqinsimon signallardan foydalanish usullari	227
106.	<i>Sabirova U.Sh.</i> Radioqabullash qurilmalarini xalaqitlar ta'siridan himoyalashda signallarni cheklash usuli	230
107.	<i>Абдуллаев А.М., Тошматов Ш.Т.</i> Формообразования вах моп-транзисторов в схеме с общим стоком	232
108.	<i>Homidov M.H.</i> Radio uzatish tizimlarining halaqitbardoshligi va xalaqitlardan himoyalanganligi	234
109.	<i>Khudoyberganov Sh.K.</i> Radio qabul qilish qurilmalarida maxsus shakllantirilgan turli xalaqitlarni bartaraf qilish usullari	236
110.	<i>Khudoyberganov Sh.K.</i> Radiotexnik tizimlarda energetik munosabatlar	239
111.	<i>Shoyusupova H.H.</i> Radiotexnik tizimlarda turli tarkibli signallarning yashirinlikni ta'minlash imkoniyatlari	242
112.	<i>Siddikov I.X., Abdullayeva S. M.</i> Methods to enhance efficiency of indicators of electrical energy in assymetric networks	244
113.	<i>Ахмедов А.П., Худойбергенов С.Б.</i> Электрические актуаторы и их применение в технике	247
114.	<i>Axunov F.I., Shukurova S.M.</i> Bipolyar tranzistorda yig'ilgan analog kalitni qurish va tadqiq qilish	248
115.	<i>Убайдуллаев А.М., Абдукаюмов А.</i> Поезд радиоалоқа жихозларининг компьютерли диагностик тизимини яратиш тахлили	249
116.	<i>Tulyaganov A.A., Fayziev J.N., Roziqov M.M.</i> Ta'lim sifatini oshirishda innovatsion texnologiyalarning o'rni	250
117.	<i>Норқобилов С.А.</i> Nfc технологияси ва унинг афзалликлари	252
118.	<i>Nazarov B.S., Norqobilov S.A.</i> Triple-play xizmatlari va ularni amalga oshiruvchi qurilmalar	254
119.	<i>Ботиров. Х.Н</i> Эффективность применение корпоративных информационных систем на основе сервисно-ориентированный архитектуры	256
120.	<i>Журакулов Ш.Б.</i> Анализ телевидения сверхвысокой чёткости uhdtv	259
121.	<i>Aripova M.X.</i> Sinusoidal tebranishlar rc-generatorini radioelektronika fanlarini o'tishda qo'llash	262
122.	<i>Қурбонова Ў.Х., Бегимов О.М.</i> Электрон калитларни компьютер технологиялари ёрдамида ўрганиш	264
123.	<i>Раҳмонов Б., Турсуналиев Ш.</i> Ўзгармас ток импульс кучланиш стабилизаторларини электроника фанларида ўрганиш	266
124.	<i>Мавлянов Ш.А.</i> Электромеханический фазовый многоустойчивый элемент преобразующий электрические величины в дискретные угловые перемещения	268

125.	<i>Yusupov Ya.T., Xudoyberganov Sh.K.</i> Radiouzatuvchi qurilmalarda parazit to'liqlarning kelib chiqish sabablari va ularni bartaraf qilish usullari	270
126.	<i>Арипова М.Х., Ибрагимова Б.Б.</i> Анализ применения и преимуществ цифровой радиосвязи стандарта dmr	272
127.	<i>Таджиев А.А., Навшандова Г.М.</i> Анализ работы цифрового приемника прямого преобразования	274
128.	<i>Мўминов Т.Т.</i> Анализ речевого информатора ри-1м	277
129.	<i>Мўминов Т.Т.</i> Анализ схемы автомобильного речевого информатора	279
130.	<i>Ни Э.В.</i> Средства системы управления объектами	281
131.	<i>Хайдарбекова М.М.</i> Технические средства метрологического обеспечения контроля и анализа качества электрической энергии	283
132.	<i>Адхамов Б.Б.</i> Помехи передающих устройств и методы их устранения	285
133.	<i>Ахмедова А.Х., Арзиев О.А.</i> Системы телевизионного наблюдения	287
134.	<i>Ахмедова А.Х., Мулладжанов Т.М.</i> Система интернет телевидения	289
135.	<i>Ачилов С.Ю., Эшонкулов Ж.Т.</i> Приставки для цифрового телевидения	290
136.	<i>Хўжаев С.Т., Юсупов Ф.Р.</i> Технология мобильного телевидения стандарта DVB-H	291
137.	<i>Ачилов С.Ю., Хўжаев С.Т.</i> Стандарт наземного цифрового телевидения DVB-T2	293
138.	<i>Эшонкулов Ж.Т., Арзиев О.А.</i> Организация цифрового звукового вещания в формате DAB	293
139.	<i>Ахмедов С.У., Акилханов Ш.Ш.</i> Устройство для кодирования и декодирования изображения с внутренним предсказанием	295
140.	<i>Рахимов Б.Н., Ибрагимов Д.Б.</i> Измерительно-информационная система мониторинга устойчивости гидросооружений	297
141.	<i>Ибрагимов Д.Б., Максудов Р.Б.</i> Оценки параметров цифрового телевидения высокой точности и повышение их качественных показателей	298
142.	<i>Махсудов Р.Б., Ахмедов С.У.</i> Mpeg standartlarini solishtirish va tahliliy usullari	300
143.	<i>Мамасадиқов Ю.М., Мамасадиқова З.Ю.</i> Устройство для беспроводного электропитания удаленных телекоммуникационных систем на основе атмосферных проводящих каналов	302
144.	<i>Алимжонов Б.А., Мирзаева И.А.</i> Выбор приемников оптического излучения для ВОСП	303
145.	<i>Абдухалилов Б.З.</i> Устройства интегральной оптики	306
146.	<i>Абдухалилов Б.З., Мирзаева И.А.</i> Тонкопленочные фильтры	307
147.	<i>Рахимов Т.Г., Ўлмасхўжаев З.А.</i> Системы условного доступа для сетей цифрового телерадиовещания	309
148.	<i>Ўлмасхўжаев З.А.</i> Особенности сжатия видеоданных H.264	310
149.	<i>Носиров Х.Х.</i> Влияние масштабирования на степень сжатия и качество восстановления изображений	311
150.	<i>Анисимова А.Г.</i> Анализ возможностей применения смартфонов для управления различными бытовыми устройствами	312
151.	<i>Арипова У.Х.</i> Фрактал антенна	315
152.	<i>Бабаян Р.И.</i> Сжатие изображений при помощи нейросетей	317
153.	<i>НИ Э.В.</i> Особенности передачи голосовых потоков в сенсорных сетях	320
154.	<i>Борисова А.В.</i> Организация сотовой связи в авиационном транспорте	321
155.	<i>Tulaganov A.A. Hasanov D.T.</i> Raqamli television signallarni qayta ishlovchi DVB-T va DVB-T2 standartlarining qiyosiy tahlili	323

156.	<i>Рахимов Т.Г., Рейнзаров Е.Н.</i> Рақамли телевидение тизимларида халакитлар ва шовқинлар, уларни бартараф этиш чоралари	326
157.	<i>Писецкий Ю.В.</i> Организация радиосвязи для сбора информации с блоков сенсоров в системе автоматического мониторинга окружающей среды	327
158.	<i>Гулямова С.Т. Писецкий Ю.В.</i> Сенсоры для измерения токсичных и взрывоопасных газов	329
159.	<i>Арипова М.Х. Писецкий Ю.В.</i> Повышение селективности сенсоров для определения опасных газов	331
160.	<i>Гулямова С.Т.</i> Алгоритм конфиденциальности проводного эквивалента	332
161.	<i>Арипова М.Х.</i> Диагностика радиотехнических устройств с применением вычислительных средств	334
162.	<i>Короткова Л.А.</i> Метод широкополосной передачи шумоподобного сигнала	336
163.	<i>Короткова Л.А.</i> Особенности диагностирования элементов и узлов радиотехнических устройств	338
164.	<i>НИ Э.В.</i> Фундаментальный принцип сети связи	339
165.	<i>Ибрагимова Б.Б.</i> Беспроводное управление программируемым командоаппаратом	340
166.	<i>Талипов А.Р.</i> Способ коррекции ошибок при аналого-цифровом преобразовании аудио сигналов	342
167.	<i>Талипов А.Р.</i> Методы обеспечения надежности интегральных микросхем	344
168.	<i>Рахманбердиев Р.А., Ахмедов Б.И.</i> Рассмотрение особенностей развития технологии VoWIFI	345
169.	<i>Ахунов Ф.Ф.</i> Бюджет канала связи	347
170.	<i>Abdullaeva Kh.K., Abdullayev I.K.</i> The input circuit of the microwave receivers	348
171.	<i>Ибраимов Р.Р.</i> Особенности и возможности роутера 802.11ac	350
172.	<i>Abdullaeva Kh.K., Abdullaeva I.K.</i> The process of creating the application android	352
173.	<i>Алимджанов Х.Ф.</i> Физические принципы формирования каналов утечки в волс без нарушения целостности оптоволокна	354
174.	<i>Давронбеков Д.</i> Основные составляющие и показатели надежности РЭА	355
175.	<i>Ибраимов Р.Р., Давронбеков Н.Д.</i> Особенности технологии сверхширокополосной связи	357
176.	<i>Пулатов Ш.У., Баратов Т.Ш.</i> Живучесть как неотъемлемая составляющая надежности мобильной сети связи	358
177.	<i>Хатамов А.П.</i> Использование многолучевых антенн в спутниковой связи	360
178.	<i>Пулатов Ш.У.</i> Использование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей при обработке речевых сигналов	362
179.	<i>Алиев У.Т.</i> Использование энергии радиоизлучения в качестве автономного электропитания электронных устройств	364
180.	<i>Исхаков Р.Р., Исроилов Ж.Д.</i> Мобил алоқанинг истиқболли технологиялари	366
181.	<i>Султонова М.О.</i> Мобил алоқа тармоқлари ахборот хавфсизлигининг характеристиклари ва ахборот хавфсизлигига таҳдидларни таҳлил қилиш	368
182.	<i>Султонова М.О.</i> Мобил алоқа тизимлари хизматларига ва ресурсларига уланишни марказлаштирилган назорат қилишни таҳлил қилиш	368
183.	<i>Мадаминов Х.Х.</i> О дифракционных компонентах напряженности поля внутри помещения	371
184.	<i>Нурматов М.М., Ташманов Е.Б.</i> Особенности предварительной обработки тв изображений	373
185.	<i>Шамсиев А.С., Очилов Л.С.</i> Радиотўлқинлар тарқалишида френел худуди геометрияси	374

186.	<i>Очилов Л.С., Ташманов Е.Б.</i> Методы определения контрастности тв изображения в видеоинформационных системах	376
187.	<i>Шамсиев А.С., Хасанбаев Р. Д.</i> Разработка лабораторного макета по изучению gsm технологий	378
188.	<i>Алиев У.Т.</i> Рақамли қурилмаларнинг ҳалақитбардошлигини таъминлаш усуллари	379
189.	<i>Ташманов Е.Б.</i> Модели аддивтивного шума в процессе формирования изображений	382
190.	<i>Хатамов А.П.</i> Устройство автоматического включения резервного питания	383
191.	<i>Шамсиев А.С., Хайдаралиева Х.Ф.</i> Угрозы безопасности мобильных устройств	386
192.	<i>Хайдаралиева Х.Ф., Пулатов Ш.У</i> Защита информации на устройствах android со встроенными средствами	388
193.	<i>Кодиров Н.Б., Джураева З.Б.</i> Особенности измерения параметров восп, применяемых в мобильных системах связи	389
194.	<i>Джураева З.Б., Кодиров Н.Б.</i> Анализ оптического спектра на основе интерферометра и дифракционными решетками, применяемых в системы мобильных связи	391
195.	<i>Артикбаев С.Д., Джураева З.Б.</i> Временные характеристики сигналов с OFDM	393
196.	<i>Иброҳимов К.С., Алимджанов Х.Ф.</i> Методы оценивания радиоканала с технологией OFDM – MIMO	394
197.	<i>Юсупов С.А., Артикбаев С.Д.</i> Методика оценки зоны обслуживания цифрового телевизионного передатчика в условиях горной местности	396
198.	<i>Алимджанов Х.Ф.</i> Особенности оптических систем связи преимущества и недостатки ВОЛС	398
199.	<i>Исроилов Ж.Д.</i> Оптик тола учун материалнинг хоссаларини таҳлил қилиш	399
200.	<i>Ибраимов Р.Р., Давронбеков Н.Д.</i> Потенциальные преимущества систем MIMO&UWB	400
201.	<i>Shoyusupova K.H.</i> Radioqabullash qurilmalarini xalaqitlar ta'siridan himoyalashda kuchaytirishni avtomatik boshqarish usuli	402
202.	<i>Давронбеков Д.А., Дадаматова К.Т.</i> Рақамли мобил радиоалоқа тизимларининг қабул қилувчи қурилмалари архитектураси	404
203.	<i>Васильева А.А., Газизова Э.Р.</i> Аналитический обзор мобильных приложений для обработки и передачи мультимедийной информации	406
204.	<i>Газиев Х.Г., Хаитов Н.Т.</i> Овоз сигналларини сиқишнинг хусусиятлари	408
205.	<i>Газиев Х.Г., Ахмедов С.У.</i> Рақамли радиоэшиттириш узатиш режимлари	409
206.	<i>Ибрагимов Р. Р.</i> Модель системы видеонаблюдения для повышения безопасности авиационного транспорта	410
207.	<i>Ибрагимов Р. Р.</i> Обзор возможностей видеоналитики в цифровых системах видеонаблюдения	412
208.	<i>Исмаилова З.А.</i> Виды обработки изображений в искусственных нейронных сетях	414
209.	<i>Белявская А.В., Камилжанов Б.</i> Анализ методов ресайза телевизионных изображений	417
210.	<i>Алимжонов Б.А., Мирзаева И.А.</i> Выбор приемников оптического излучения для волоконных оптических передатчиков	419
211.	<i>Соатов Х. С.</i> Особенности транзисторных ключевых генераторов	422
212.	<i>Губенко В.А.</i> Двухдиапазонная антенна wi-fi для использования в городском пассажирском транспорте	422
213.	<i>Губенко В.А.</i> Моделирование распространения сигналов наземного эфирного телевидения в городе	425
214.	<i>Кан В.С.</i> Комнатная телевизионная антенна дециметрового диапазона	427
215.	<i>Муминов А.А.</i> Проблема взаимного влияния радиотехнических устройств и возможное решение их электромагнитной совместимости	429

216.	<i>Самадов С.Д.</i> Проблемы совместной работы систем mmс и lte	430
217.	<i>Саттаров С.Х.</i> Особенности приема сигналов цифрового телевидения	432
218.	<i>Шахобиддинов А.Ш.</i> О характеристиках модели антенны-радиоудлинителя мобильной связи	433
219.	<i>Каримов К.Х. Юсупова А.Р.</i> Показатели оценки качества сотовой связи	435
220.	<i>Умаров Х.М. Юсупова А.Р.</i> О влиянии мобильных терминалов lte на работу приемных телевизионных приставок dvb-t/2	437
221.	<i>Умаров У.А.</i> Построения системы условного доступа компании irdeto	440
222.	<i>Умаров У.А.</i> Система иерархического управления хранением hsm (hierarchical storage management)	443
223.	<i>Мулладжанов Т.М., Гаврилов И.А.</i> Организация вещания в системах iptv	445
224.	<i>Ходжаев Н.Н., Гаврилов И.А.</i> Особенности видеокодирования в стандартах сжатия тв изображений h.264, h.265	448
225.	<i>Очилов Б.Х., Авазов Г.И.</i> Разработка генератора высокого напряжения для ионизации воздуха	450
226.	<i>Курбанбаев Ш.З., Курбанов Д.Э.</i> Беспроводные зарядные устройства	452
227.	<i>Мавлонов Ш.А., Камолов С.К.</i> Иккита кутбли транзистор оркали стабилловчи электр манба	454
228.	<i>Юсупова У.Д.</i> Исследования схемы укв чм возбудителя	456
229.	<i>Юсупов Я.Т., Гулямова С.Т.</i> Методы повышения эффективности радиосистем в условиях передачи сигналов по каналу с флуктуирующей амплитудой	457
230.	<i>Хасанов М. М.</i> Повышение эффективности модификации зигзагообразной антенны	459
231.	<i>Жабборов А.Б., Камолов С. К.</i> Прямохаотическая передача информации в свч-диапазоне	460
232.	<i>Хайитов А., Исламова К.</i> Радиоволновые системы охраны с локационными свойствами	463
233.	<i>Ярмухамедов А.А.</i> Сравнительная оценка параметров, исследуемых схем усилителей мощности с выпускаемыми промышленностью аналогами	465
234.	<i>Ярмухамедов А.А.</i> Стабилизация усилителя мощности rd – цепью	466
235.	<i>Хасанов М. М.</i> Технология радиосвязи между микроконтроллерами	468
236.	<i>Юсупова У.Д.</i> Исследования особенности цифрового fm-возбудителя	471
237.	<i>Ибрагимова Б.Б., Эрназарова З.Х.</i> Формирование системных каналов цифрового радиовещания	472