

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№ 89
2025-yil "29" 04



MULTIAGENT TIZIMLAR FANINING
O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	600000	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi:	610000	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	60610500	– Kompyuter injiniringi ("Kompyuter injiniringi")

Fan/modul kodi	O'quv yili 2025-2026	Semestr 6	ECTS-kreditlar 4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim turi: O'zbek/Rus/Ingliz		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Multiagent tizimlar	48	72	120
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarni ko'p agentli tizimlar (multi-agent systems, MAS) konsepsiyasi, arxitekturasi, aloqalari, hamkorlik va qaror qabul qilish mexanizmlari, hamda real muammolarda agentlar asosida yechimlar yaratish ko'nikmalari bilan tanishtirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – multiagent tizimlarning asosiy tushunchalari, arxitekturasi va ularning muhit bilan o'zaro ta'sir mexanizmlarini o'rgatishdan iborat. Fan doirasida mustaqil qaror qabul qiluvchi agentlar, ularning mantiqiy va reaktiv arxitekturalari, agentlararo aloqa, hamkorlik va kelishuvga erishish usullari tahlil qilinadi. Shuningdek, talabalar murakkab muammolarni multiagent tizimlar orqali modellashtirish, simulyatsiya qilish va real sohalarida qo'llay olishga erishish.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Kirish; agentlar va obyektlar; agentlar va ekspert tizimlari; agentlar va taqsimlangan tizimlar; agent tizimlari uchun odatiy qo'llanilish sohalari.</p> <p>2-mavzu. Intellectual Agentlar: Ko'pyadroli va ko'pprotsessorli parallel hisoblash tizimlarining arxitekturasi.</p> <p>3-mavzu. Intellectual agentlarni loyihalash: mantiqiy fikrlovchi agentlar (masalan, Agent0), reaktiv tizim sifatidagi agentlar (masalan, subsumption arxitekturasi); gibrid agentlar (masalan, PRS); qatlamli agentlar (masalan, Interrap).</p> <p>4-mavzu. Ko'p agentli tizimlar. Ontologiyalar: OWL, KIF, RDF.</p> <p>5-mavzu. Ko'p agentli tizimlarda o'zaro aloqa tillari va protokollari: Nutq aktlari, KQML/KIF, FIPA shabloni.</p> <p>6-mavzu. Ko'p agentli tizimlarda hamkorlik: Hamkorlikda taqsimlangan muammoni hal qilish (CDPS), qisman global rejalashtirish; izchillik va muvofiqlashtirish.</p> <p>7-mavzu. Ko'p agentli tizimlarda qaror qabul qilish: ko'p agentli o'zaro ta'sirlar: yechim tushunchalari; sof va aralash strategiyali Nash muvozanati; Pareto samaradorligi; hamkorlikdagi va nohakorlikdagi yondashuvlar; nol yig'indili va boshqa o'zaro ta'sirlar; qanday qilib hamkorlik yuzaga keladi — Mahbus dilemmasi va Axelrod tajribalari; dasturiy muvozanatlar.</p> <p>8-mavzu. Hisoblashga asoslangan ijtimoiy tanlov: ovoz berish protokollari; Arrow teoremasi; Gibbard–Satterthwaite teoremasi; strategik manipulyatsiya va uni oldini olishdagi hisoblash murakkabligining roli.</p>			

9-mavzu. Koalitsiya tuzish: yadrosi (the core); Shapley qiymati; koalitsion o'yinlar uchun ifodalar; koalitsiya tuzilmasini yaratish.

10-mavzu. Cheklangan resurslarni taqsimlash: auksion turlari; alohida elementlar uchun auksionlar (Ingliz, Golland, Vickrey auksionlari); kombinatorik auksionlar; g'olibni aniqlash; savdo tillari; VCG mexanizmi.

11-mavzu. Muzokaralar: navbat bilan taklif berish protokoli; vazifaga yo'naltirilgan muzokaralar; muzokaralar orqali resurslarni taqsimlash.

12-mavzu. Ko'p agentli tizimlarning mantiqiy asoslari: bilishga doir model mantiqlar (epistemik mantiqlar), ruhiy holatga oid mulohazalar; hamkorlik mantiqlari; bu mantiqlarning qo'llanilishi (verifikatsiya/modelni tekshirish, bevosita bajarish).

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliyot mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Agent va obyektini solishtirish: UML diagrammalari va holat mashinalari yordamida modellashtirish.
2. Ekspert tizimlari uchun qoidaviy agent modeli yaratish (IF-THEN qoidalari asosida)
3. Agent arxitekturasini modellashtirish(BDI (Belief-Desire-Intention) modeli asosida).
4. Reaktiv agentlarni qurish(Subsumption arxitekturasida).
5. Gibrid agent simulyatsiyasi. PRS agent modeli bilan masalani hal qilish.
6. Qatlamli agentlarni modellashtirish. Interrap modeli orqali ierarxik qaror olish.
7. Ontologiyalarni tahlil qilish. OWL, RDF va KIF asosida bilim bazasi yaratish.
8. KQML va FIPA asosida agentlararo muloqot protokolini amalga oshirish.
9. CDPS (Cooperative Distributed Problem Solving) modeli asosida vazifani taqsimlash(Ko'p agentli tizimda muammoni parallel hal qilish).
10. Nash muvozanatini topish(Mahbus dilemmasi asosida). Nash muvozanatini hisoblovchi Python kodi yozish.
11. Shapley qiymati yordamida koalitsiya tuzish va foyda taqsimotini aniqlash.
12. Auksion mexanizmlarini taqqoslash: Vickrey va Dutch auksion simulyatsiyasi. Agentlarning narx berish strategiyalarini yaratish va natijalarni tahlil qilish.
13. Alternating Offers protokoli asosida muzokara modeli yaratish
14. Epistemik mantiq asosida agentlarning bilim va ishonch darajasini aniqlash.
15. Ovoz berish mexanizmlarini sinash(Arrow va Gibbard-Satterthwaite teoremlari asosida). Har xil ovoz berish usullarida natijalarning qanday o'zgarishini amalda ko'rsatish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

- Multiagent tizimlar muammolari va ularning yechimlari.
- Multiagent tizimlarni xafsizligini ta'minlash bo'yicha choralar.

3. V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- multiagent tizimlarning asosiy tushunchalari, arxitekturasida va ularning muhit bilan o'zaro ta'sir mexanizmlarini o'rgatish, fan doirasida mustaqil qaror qabul qiluvchi agentlar, ularning mantiqiy va reaktiv arxitekturalari agentlararo aloqa, hamkorlik va kelishuvga erishish usullari

	<p>tahlil qilish haqida <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamonaviy fan yutuqlarini tanqidiy tahlil qilish va baholash, tadqiqot va amaliy muammolarni hal qilishda, shu jumladan fanlararo sohalarda yangi g'oyalarni yaratish qobiliyatiga, <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma'ruzalar; • Interfaol keys – stadilar; • Blits-so'rov; • Guruhlarda ishlash; • Taqdimotlarni qilish; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar; • Amaliy ishlarni bajarish va xulosalash.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talaba:</p> <p>Fani bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalarga qo'yiladigan talablarni to'liq o'zlashtirganligini aks ettiruvchi oraliq nazorat va mustaqil ish shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarishi, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni (testni) muvaffaqiyatli topshirishi kerak bo'ladi.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Multi-Agent Systems. Vicent Botti, Andrea Omicini, Stefano Mariani and Vicente Julian, 2019. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. M. Wooldridge, An Introduction to MultiAgent Systems Second Edition. John Wiley & Sons, 2009. 3. Y. Shoham and K. Leyton-Brown. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge UP, 2008 4. G. Weiss, editor. Multi-Agent Systems. The MIT Press, 1999). 5. M. Singh and M. Huhns. Readings in Agents. Morgan-Kaufmann Publishers, 1997.
7.	<p>Mazkur o'quv dasturi universitet Kengashining 2025-yil 29.04. dagi 29/250-sonli bayyonomasi bilan tasdiqlangan.</p>
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sullar:</p> <p>M.F.Raximov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Kompyuter tizimlari” kafedrası dotsenti.</p> <p>F.B.Abdirazakov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Kompyuter tizimlari” kafedrası katta o'qituvchisi.</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>F.A.Raxmatov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Kompyuter tizimlari” kafedrası dotsenti, t.f.n.</p> <p>O.N. Bekmirzayev – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, “Sun'iy intellekt” kafedrası dotsenti, PhD.</p>