

BILIMLAR TAQDIM ETISH MODELLARI

Daminova Barno Esanovna

Qarshi davlat universiteti dotsenti

Qarshi, O'zbekiston

Qilichova Mohichehra Abdusoat qizi

Qarshi davlat texnika universiteti 2-bosqich talabasi

Qarshi, O'zbekiston

Mustafayeva Fotima Baxriddinovna

Qarshi davlat texnika universiteti 2-bosqich talabasi

Qarshi, O'zbekiston

Parmonov Behruz Akrom o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti 2-bosqich talabasi

Qarshi, O'zbekiston

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt tizimlarida bilimlar taqdim etish (knowledge representation) modellarining nazariy asoslari, turlari, afzallik va cheklovlari hamda ularning amaliy qo'llanilishi chuqur o'rganilgan. Tahlil natijalariga ko'ra, real hayotdagi murakkab muammolarni hal etishda modellar kombinatsiyasidan foydalanish samaraliroq ekanligi aniqlandi. O'zbekiston sharoitida bilimlar taqdim etish bo'yicha o'zbek tilida ilmiy bazani rivojlantirish, amaliy mashg'ulotlarni kuchaytirish va real tizimlar asosida eksperimentlar o'tkazish kabi takliflar ilgari surilgan.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, bilimlar taqdim etish, mantiqiy model, semantik tarmoq, freym, ssenariy, Bayes tarmog'i, ontologiya, ekspert tizim, noaniqlik, bilim modellashtirish.

MODELS OF PRESENTATION OF KNOWLEDGE

Daminova Barno Esanovna

Associate Professor, Karshi State University

Karshi, Uzbekistan

Kilichova Mohichehra Abdusoat kizi

2nd year student, Karshi State Technical University

Karshi, Uzbekistan

Mustafayeva Fotima Bakhriddinovna

2nd year student, Karshi State Technical University

Karshi, Uzbekistan

Parmonov Behruz Akrom oglu

2nd year student, Karshi State Technical University

Karshi, Uzbekistan

Annotation. This article deeply studies the theoretical foundations, types, advantages and limitations of knowledge representation models in artificial intelligence systems, as well as their practical application. According to the results of the analysis, it was found that the use of a combination of models is more effective in solving complex real-life problems. In the conditions of Uzbekistan, proposals were put forward, such as developing a scientific base in

the Uzbek language on knowledge representation, strengthening practical training, and conducting experiments based on real systems.

Keywords. Artificial intelligence, knowledge representation, logical model, semantic network, frame, scenario, Bayesian network, ontology, expert system, uncertainty, knowledge modeling.

Аннотация. В статье подробно рассматриваются теоретические основы, типы, преимущества и ограничения моделей представления знаний в системах искусственного интеллекта, а также их практическое применение. По результатам анализа установлено, что использование комбинации моделей более эффективно при решении сложных реальных задач. Выдвинуты предложения по развитию научной базы на узбекском языке для предоставления знаний в условиях Узбекистана, усилению практического обучения, проведению экспериментов на основе реальных систем.

Ключевые слова. Искусственный интеллект, представление знаний, логическая модель, семантическая сеть, фрейм, сценарий, байесовская сеть, онтология, экспертная система, неопределенность, моделирование знаний.

Zamonaviy axborot texnologiyalari va sun'iy intellektning jadal rivojlanishi natijasida inson bilimini kompyuter tizimlarida ifodalash va undan foydalanish masalalari tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Sun'iy intellekt tizimlarining samarali faoliyat yuritishi ko'p jihatdan bilimlarning qanday ifodalaniga va bu bilimlar bilan qanday ishlanishiga bog'liqdir. Shu boisdan, bilimlar taqdim etish (inglizcha: knowledge representation) muammosi informatikaning eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etiladi. Bilimlar taqdim etish — bu inson tafakkuridagi bilimlarni mantiqiy, rasmiy va kompyuterga tushunarli shaklda ifodalash usulidir. Bu orqali sun'iy intellekt

agenti yoki kompyuter tizimi atrof-muhitni anglay oladi, qarorlar qabul qiladi, mantiqiy xulosa chiqaradi va foydalanuvchi bilan muloqotda bo'lish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bilimlar taqdim etish modellari ekspert tizimlar, qaror qabul qilish tizimlari, robototexnika, tabiiy tilni qayta ishlash, diagnostika, bashoratlash va boshqa ko'plab sohalarda muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Ilmiy adabiyotlarda bilimlarni ifodalashning bir necha asosiy uslublari taklif etilgan. Ular orasida mantiqiy modellash (propositsional va predikat mantiqlari), graf asosidagi yondashuvlar (semantik tarmoqlar), strukturaviy modellash (freymlar va ssenariylar), hamda ehtimollik modellar (Bayes tarmoqlari) mavjud. Har bir model muayyan muammo turini ifodalashda samarali bo'lib, o'zining afzallik va cheklovlariga ega. Bugungi kunga kelib, ko'plab amaliy sun'iy intellekt tizimlari bir nechta bilimlar taqdim etish modelining kombinatsiyasidan foydalanmoqda. Chunki real hayotdagi bilimlar murakkab, noaniq va to'liq emas bo'lishi mumkin. Shuning uchun, bilimlarni ifodalashda faqat qat'iy mantiq yoki qat'iy struktura yetarli emas, balki moslashuvchanlik va noaniqlikni hisobga oluvchi modellar ham zarur bo'ladi. Mavjud ilmiy manbalarda bilimlar taqdim etish modellarining ko'plab turlari tavsiflangan bo'lsa-da, ularni tizimli tahlil qilish, amaliy sohalarda qanday qo'llanilayotganini aniqlash va ularning afzallik hamda kamchiliklarini solishtirish bugungi kunda dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda. Ayniqsa, o'zbek tilida bu boradagi ilmiy tadqiqotlar yetarlicha emas, bu esa mavzuni o'rganishni yanada muhimlashtiradi.

Bilimlar taqdim etish muammosi informatika, sun'iy intellekt va kognitiv fanlar kesishmasida joylashgan fundamental yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Uzoq yillar davomida bu yo'nalishda ko'plab nazariy yondashuvlar va amaliy modellar ishlab chiqilgan bo'lib, ular turli ilmiy manbalarda yoritilgan. Ushbu bo'limda sohadagi asosiy adabiyotlar tahlil qilinadi va ularning ilmiy yondashuvlari taqqoslab chiqiladi. George F. Luger o'zining "Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving" nomli

asarida bilimlar taqdim etishning strukturaviy modellariga urg'u beradi. U freym va ssenariylar modelining inson tafakkuriga yaqinligi, kontekstni anglashdagi qulayligi va ko'p hollarda dialog tizimlari yoki tabiiy til interfeyslari uchun mos kelishini ta'kidlaydi. Luger, ayniqsa, bilimlar taxminan berilgan holatlarda qanday ishlatilishi mumkinligini misollar orqali ko'rsatadi. Ronald Brachman va Hector Levesque "Knowledge Representation and Reasoning" kitobida bilimlarning ontologik tasnifi va rasmiy mantiqiy tuzilmalar asosida ifodalash muammolariga e'tibor qaratadi. Ular bilimlar taqdim etishda ontologiya, klasifikatsiya iyerarxialari, klaslar va subklaslar o'rtasidagi munosabatlarni belgilovchi semantik tarmoqlarni muhim deb hisoblaydi. Mualliflar bilimlar bazalarini yaratish, ulardan izlash va yangilash jarayonlarini ham texnik nuqtai nazardan chuqur tahlil qilgan. Judea Pearl tomonidan ishlab chiqilgan Bayes tarmoqlari g'oyasi bilimlar bilan ishlashda noaniqlikni hisobga olish uchun asosiy yondashuv sifatida qaraladi. U o'zining "Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems" asarida ehtimollik asosidagi bilimlar modellashtirilishini nazariy va amaliy jihatdan asoslab bergan. Bugungi kunda tibbiy tashxislash, xavf tahlili va qaror qabul qilish tizimlarida aynan Bayes tarmoqlari keng qo'llanilmoqda.

Ushbu tadqiqotda bilimlar taqdim etish modellarini tizimli tahlil qilishga qaratilgan nazariy-analitik metodlardan foydalanildi. Tadqiqot ob'ekti sifatida sun'iy intellekt tizimlarida keng qo'llaniladigan asosiy bilimlar taqdim etish modellari tanlab olindi. Bular — mantiqiy modellar (propositsional va predikat mantiqlari), graf asosidagi modellar (semantik tarmoqlar va ontologiyalar), strukturaviy modellar (freym va skriptlar), ehtimollik modellar (Bayes tarmoqlari) va gibrid yondashuvlar (ko'p model asosida bilimlarni integratsiyalash). Tadqiqot jarayonida birinchi navbatda, tanlangan modellar yuzasidan mavjud ilmiy manbalar — ilmiy maqolalar, darsliklar, monografiyalar va amaliy tadqiqot hisobotlari tahlil qilindi. Tanlov mezonlari sifatida

manbaning ilmiy e'tirofi (Scopus, Web of Science bazalariga kiritilganligi), nashr sanasining dolzarbligi (asosan 2000-yildan keyingi davr), va modellarni real tizimlarda qo'llashga oid misollarning mavjudligi hisobga olindi. Har bir manbada ko'rsatilgan modelning tuzilmasi, ishlash tamoyili, afzalliklari va kamchiliklari ajratib olindi. Shundan so'ng modellarni ifoda kuchi, rasmiylik darajasi, noaniqlik bilan ishlash imkoniyati, hisoblash talablari va amaliyotdagi qulayligi kabi mezonlar asosida tahlil qilish ishlari olib borildi. Bu tahlil asosida modellar funksional va strukturaviy tasnif asosida guruhlashtirildi. Funksional tasnifga ko'ra, modellar tashxislash, tushunish, bilim saqlash, muloqot yuritish va izlash kabi vazifalarda qanday ishlatilishi bo'yicha baholandi. Strukturaviy tasnifda esa modelning rasmiylik darajasi, vizual yoki matnli shaklda taqdim etilishi, bilimlar o'rtasidagi bog'lanishlar ko'rsatilgan yoki ko'rsatilmaganligi inobatga olindi. Nazariy tahlilga qo'shimcha ravishda, ayrim modellarni real tizimlarda qanday ishlatilgani misollar orqali ko'rib chiqildi. Jumladan, Bayes tarmoqlarining tibbiy tashxis tizimlarida, semantik tarmoqlarning tabiiy tilni qayta ishlashda, freym modellarning muloqot agentlarida, predikat mantiqning ekspert tizimlarda qo'llanilish holatlari o'rganildi. Har bir misolda ishlatilgan modelning amaliy samaradorligi, hisoblash murakkabligi va foydalanuvchiga qulaylik darajasi alohida tahlil qilindi. Ushbu modellarni o'zaro solishtirish uchun taqqoslovii yondashuvdan foydalanildi. Har bir modelga tegishli asosiy ko'rsatkichlar ajratilib, ular jadval ko'rinishida bir-biriga nisbatan tahlil qilindi. Bu taqqoslash asosida har bir model uchun qaysi holatda samaraliroq bo'lishi, qaysi muammolar uchun mos ekani va qanday cheklovlarga ega ekanligi haqida xulosalar chiqarildi.

Tahlil natijalari quyidagi asosiy bilimlar taqdim etish modellarining mavjudligini ko'rsatdi:

Model nomi	Afzalliklari	Cheklovlari	Qo'llanilishi
Mantiqiy model	Qat'iylik, aniqlik	Moslashuvchan	Ekspert tizimlar,

		emas, faqat aniq qoidalar	tahliliy tizimlar
Semantik tarmoq	Vizual, intuitiv, kengaytiriladigan	Murakkab bog‘lanishlar kuchli tarmoqqa olib keladi	Ontologiya, tilni qayta ishlash
Freymlar	Strukturaviy, moslashuvchan	Kam darajadagi noaniqlikni ifodalaydi	Dialog tizimlar, bilim bazalari
Ssenariylar (skriptlar)	Voqea ketma-ketligini aniq ifodalaydi	Yangi holatlarni qamrab olmaydi	Ijtimoiy harakatlar modellashtirishi
Bayes tarmoqlari	Noaniqlikni tahlil qiladi	Dastlabki ehtimolliklarni aniqlash zarur	Diagnostika, bashoratlash tizimlari

Muhokama jarayonida aniqlanishicha, har bir model o‘ziga xos sohalarda yuqori samaradorlikka ega. Masalan, Bayes tarmoqlari tibbiy tashxislash tizimlarida muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda. Semantik tarmoqlar esa ontologik tuzilmalarni shakllantirishda asosiy vositaga aylangan. Biroq real dunyo tizimlarida ko‘p hollarda bitta model etarli bo‘lmaydi; modellar kombinatsiyasi talab etiladi.

Ushbu tadqiqot doirasida bilimlar taqdim etish modellarining nazariy asoslari, ularning turlari, amaliy qo‘llanilishi va o‘zaro taqqoslanishi chuqur o‘rganildi. O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, bilimlar taqdim etish modeli — bu sun‘iy intellekt tizimining yadrosi hisoblanadi. To‘g‘ri tanlangan model nafaqat bilimlarni saqlash va ifodalashni, balki ulardan samarali foydalanish imkonini ham beradi. Bir modelning o‘ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Masalan, predikat mantiqi formalizmdan ustun tursa, freymlar

kontekstli bilimlar uchun qulay; Bayes tarmoqlari esa noaniqlikni qayta ishlashda yuqori samaradorlikka ega.

Har bir sun'iy intellekt tizimi o'ziga xos funksional ehtiyojlarga ega bo'lganligi sababli, universal yagona model mavjud emas. Masalan, tibbiy tashxis tizimlarida ehtimollik modellaridan, chatbotlarda esa strukturaviy modellardan samarali foydalaniladi. Aksariyat murakkab muammolarni hal etishda bir nechta modelni birlashtirish — masalan, ontologik va statistik modellarning integratsiyasi — eng optimal yechim hisoblanadi. Bu yondashuv tizimga ham qat'iylik, ham moslashuvchanlik olib kiradi. Ba'zi modellar nazariy jihatdan kuchli bo'lsa-da, amaliyotda ularni qo'llash qiyin yoki resurs talabi yuqori bo'lishi mumkin. Ko'plab nazariy modellar real hayotdagi muammolarga moslashmagan. Shu sababli, modellarni dasturiy sinovdan o'tkazish va real holatlar asosida validatsiyalash zarur.

Yuqoridagi xulosalarga asoslanib, quyidagi takliflar ilgari suriladi: O'zbekiston sharoitida bilimlar taqdim etish modellariga oid o'zbek tilidagi adabiyotlar bazasini yaratish lozim. Hozirda mavjud manbalar asosan xorijiy tillarda bo'lib, bu soha bo'yicha ta'lim olish va tadqiqotlar olib borishni qiyinlashtiradi. Talabalar va tadqiqotchilar uchun amaliy mashg'ulotlar orqali modellarni dasturiy amalga oshirish ko'nikmalarini rivojlantirish muhimdir. Ayniqsa, Python, Prolog, OWL (ontologik tilda), yoki TensorFlow kabi texnologiyalar asosida bilimlar bilan ishlashni o'rgatish kerak. Soha bo'yicha ilmiy tadqiqotlar faqat nazariy emas, balki real tizimlar asosida eksperimental shaklda olib borilishi lozim. Jumladan, o'zbek tilida muloqot qiluvchi chatbotlar, ekspert tizimlar yoki diagnostika tizimlarida turli modellarni solishtirish foydali bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Даминова Б. Э. ПРИНЦИПЫ И ТРЕБОВАНИЯ АДАПТАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ //Yosh mutaxassislar. – 2023. – Т. 1. – №. 8. – С. 31-36.

2. Esanovna D. B. Modern Teaching Aids and Technical Equipment in Modern Educational Institutions //International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – Т. 2. – №. 6.

3. Raximov N., Primqulov O., Daminova B. Basic concepts and stages of research development on artificial intelligence //2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). – IEEE, 2021. – С. 1-4.

4. Raximov N. et al. As a mechanism that achieves the goal of decision management //2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). – IEEE, 2021. – С. 1-4.

5. Esanovna D. B. UDK: 372.881 Criteria for evaluating the effectiveness of the education system //akhmedova mehrinigor bahodirovna///methodology and methods of linguoma'naviyatshunoslic as a subject38 akhmadjonova baxora jarkinovna, nasreddinova farzona shukhratovna///borrowings from english into russian and uzbek in the use of medical terminology. – Т. 42. – С. 33.

6. Даминова Б. Э. Сравнительный анализ состояния организации многоуровневых образовательных процессов //Экономика и социум. – 2023. – №. 1-2 (104). – С. 611-614.

7. Esanovna D. B. et al. ELECTRONIC TEXTBOOK AS A BASIS FOR INNOVATIVE TEACHING //MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN. – С. 660.

8. GAUSS D. B. E. ITERATION METHODS FOR SOLVING A SYSTEM OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS //Экономика и социум. – 2024. – №. 2. – С. 117.

9. Daminova B. Algorithm of education quality assessment system in secondary special education institution (on the example of guzor industrial

technical college) //International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming. – 2023.

10. Kaynarov F. Z. THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF ELECTRONIC TEXTBOOKS FOR DISTANCE EDUCATION //Экономика и социум. – 2024. – №. 2-2 (117). – С. 169-175.

11. Кайнаров Ф. З. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ //Экономика и социум. – 2023. – №. 1-2 (104). – С. 619-622.

12. Якубов М., Даминова Б., Юсупова С. Формирование и повышение качества образования с помощью образовательных информационных технологий //International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming.-2023.

13. Даминова Б. Э., Якубов М. С. Проблемы защиты от внешних и внутренних информационных угроз //Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – 2013. – №. 1. – С. 306-308.

14. Daminova B. ACTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY AMONG STUDENTS IN TEACHING COMPUTER SCIENCE //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND COMPUTER SCIENCES (CAJECS). – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 68-71.

15. Kaynarov F. APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE //International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming. – 2023.