

QAT'IYMAS TO'PLAMLAR VA QAT'IYMAS MUNOSABATLARNING SUN'IY INTELLEKT SOHASIDAGI AHAMIYATI

Abdullayev Shaxboz Solijon o'g'li
Farg'ona davlat universiteti axborot
texnologiyalari katta o'qituvchisi
Fozilova Fotimaxon Muzaffarjon qizi
Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi
fxon03375@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqola sun'iy intellekt sohasida muhim ahamiyatga ega bo'lgan qat'iymas to'plamlar va munosabatlar mavzusini qamrab oladi. Maqolada qat'iymas to'plamlar ustida bajariladigan asosiy amallar (kesishma, birlashma, farq va to'ldirish) hamda qat'iymas munosabatlar (refleksiv, simmetrik, tranzitiv) va ularning xususiyatlarini tahlil qilish orqali ularning sun'iy intellekt tizimlaridagi dasturiy ilovalari va ahamiyati chuqur o'rganiladi. Shuningdek, so'nggi yillarda ushbu soha bo'yicha olib borilgan ilmiy ishlar va yangi texnologiyalarning amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Maqola, qat'iymas to'plamlar va munosabatlar nazariyasining ilmiy va amaliy jihatdan qo'llanilishini kengaytirishga qaratilgan bo'lib, kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari va dasturiy ilovalar uchun takliflar kiritiladi.

Kalit so'zlar: Qat'iymas to'plamlar, qat'iymas munosabatlar, sun'iy intellekt, qaror qabul qilish tizimlari, noaniqliklarni boshqarish, optimallashtirish, algoritmik yondashuvlar.

Annotation: This article covers the topic of indeterminate sets and relations, which are important in the field of artificial intelligence. In the article, the main operations on discrete sets (intersection, union, difference and completion) and discrete relations (reflexive, symmetric, transitive) and their properties are analyzed, their software applications and importance in artificial intelligence systems. will be studied in depth. Also, the scientific works carried out in this field in recent years and the practical application of new technologies are considered. The paper aims to extend the scientific and practical application of the theory of discrete sets and relations, and offers suggestions for future research directions and software applications.

Key words: Uncertain sets, uncertain relations, artificial intelligence, decision-making systems, uncertainty management, optimization, algorithmic approaches.

Аннотация: В данной статье рассматривается тема неопределённых множеств и отношений, которые важны в области искусственного интеллекта. В статье анализируются основные операции над дискретными множествами (пересечение, объединение, разность и пополнение) и дискретными отношениями (рефлексивные, симметричные, транзитивные) и их свойства, подробно изучаются их программные применения и значение в системах искусственного интеллекта. Также рассмотрены научные работы, проведенные в этой области за последние годы, и практическое применение новых технологий. Целью статьи является расширение научного и практического применения теории дискретных множеств и отношений, а также предложения по будущим направлениям исследований и программным приложениям.

Ключевые слова: Неопределенные множества, неопределенные отношения, искусственный интеллект, системы принятия решений, управление неопределенностью, оптимизация, алгоритмические подходы.

Qat'iymas to'plamlarning ta'rifi va ularning sun'iy intellekt sohasidagi ahamiyati

Qat'iy emas to'plamlar, an'anaviy kategorik (qat'iy) to'plamlardan farqli o'laroq, o'z a'zolarini qisman a'zolik bilan belgilash imkonini beradi. Bunda har bir element ma'lum bir darajada to'plamga mansub bo'ladi. Bu daraja, 0 dan 1 gacha bo'lgan qiymatlar bilan ifodalanadi, bu yerda 0 element to'plamga umuman kirmasligini, 1 esa to'liq kirishini anglatadi. Qat'iy emas to'plamlar tushunchasi dastlab Lotfi A. Zadeh tomonidan 1965 yilda taqdim etilgan bo'lib, murakkab va noaniq tushunchalarni modellashtirishda juda samarali deb topilgan.

Sun'iy intellekt sohasida qat'iymas to'plamlar, ayniqsa, qaror qabul qilish tizimlari, obrazni qayta ishlash, ma'lumotlar tahlili va robototexnika kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Masalan, qat'iymas to'plamlar yordamida robotlar atrof-muhitni noaniq sharoitlar ostida ham tushunish va moslashish qobiliyatiga ega bo'lishi mumkin. Shuningdek, qat'iymas to'plamlar asosidagi tizimlar murakkab va noaniq ma'lumotlarni qayta ishlashda ancha yaxshi natijalar ko'rsatadi, bu esa sun'iy intellekt ilovalarining samaradorligini oshiradi.

Zamonaviy texnologiyalar va ilovalar tobora murakkablashib borayotgan bir paytda, qat'iy emas to'plamlar yondashuvi real dunyo muammolarini hal etishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu yondashuv, aniq bo'lmagan, noaniq va murakkab ma'lumotlarni tahlil qilishda juda foydali bo'lib, bu esa o'z navbatida sun'iy intellekt sohasining rivojlanishini tezlashtiradi.

Qat'iymas to'plamlar ustida bajariladigan asosiy amallar

Qat'iymas to'plamlar ustida bajariladigan asosiy amallarga kesishma, birlashma, farq va to'ldirish kiradi. Bu amallar qat'iy to'plamlardagi mos amallariga o'xshash bo'lib, elementlarning a'zolik darajalari bilan ishlaydi.

Kesishma (Intersection): Ikki yoki undan ko'p qat'iymas to'plamlar kesishmasi har bir element uchun minimal a'zolik darajasini tanlaydi. Agar va ikkita qat'iymas to'plam bo'lsa, ularning kesishmasi quyidagicha aniqlanadi:

Bu yerda mos ravishda va to'plamlaridagi element ning a'zolik darajasini bildiradi.

Birlashma (Union): Ikki yoki undan ko'p qat'iymas to'plamlar birlashmasi har bir element uchun maksimal a'zolik darajasini tanlaydi:

Farq (Difference): Ikki qat'iymas to'plam va orasidagi farq to'plamidagi elementlarning to'plamidagi elementlarga nisbatan a'zolik darajasini kamaytirish orqali aniqlanadi:

To'ldirish (Complement): Qat'iymas to'plamning to'ldirilishi har bir element uchun 1 dan uning a'zolik darajasini ayirish orqali aniqlanadi:

Har bir amalning matematik ta'rifi va misollar bilan tushuntirilishi
Masalan, qat'iymas to'plamlar va quyidagicha berilgan bo'lsin:

-
-

Bu yerda elementining kesishmasi:

Birlashmasi:

Farqi:

To'ldirishi:

Amallarning dasturiy ta'minotdagi ilovalari

Qat'iy mas to'plamlar ustida amallar dasturiy ta'minotda keng qo'llaniladi. Masalan:

- Qaror qabul qilish tizimlari: Qat'iy mas to'plamlar yordamida turli shartlar va qoidalarga asoslangan murakkab qarorlar qabul qilinishi mumkin. Buning uchun kesishma va birlashma amallari muhim ahamiyatga ega, chunki ular turli shartlarning bajarilishini birlashtirish yoki ajratish imkonini beradi.

- Obrazni qayta ishlash: Obrazdagi ma'lum bir ob'ektning chegaralarini aniqlashda qat'iy mas to'plamlar kesishma va to'ldirish amallaridan foydalaniladi.

- Sun'iy sezgi tizimlari: Robotlar va boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar atrof-muhitni tahlil qilishda qat'iy mas to'plamlardan foydalanishi mumkin, bu esa ularning atrofda noaniq sharoitlarga moslashuvchanligini oshiradi.

Qat'iy mas to'plamlar ustida amallar dasturiy ta'minotda keng qo'llaniladi. Masalan, sun'iy intellekt tizimlarida, ayniqsa, qaror qabul qilish, tasvirni qayta ishlash va sun'iy sezgi tizimlarida qat'iy mas logika asosida ishlaydigan algoritmlar mavjud. Shuningdek, qat'iy mas to'plamlar asosida ishlaydigan fuzzifikasiya va defuzzifikasiya jarayonlari sensorli ma'lumotlarni qayta ishlashda va boshqaruv tizimlarida muhim rol o'ynaydi. Bu amallar turli ma'lumotlarni, masalan, ob-havo sharoitlari, moliyaviy ko'rsatkichlar yoki foydalanuvchilar xatti-harakatlari kabi noaniq va o'zgaruvchan sharoitlarda qarorlar qabul qilishda samarali yordam beradi.

Qat'iy mas munosabatlar ta'rifi va matematik ifodalari

Qat'iy mas munosabatlar, qat'iy mas to'plamlar kabi, elementlar o'rtasidagi aloqalarni noaniqlik bilan ifodalaydi. Bir to'plam ichidagi yoki ikki turli to'plam o'rtasidagi har bir juftlik uchun munosabatning mavjudligi va kuchi bir son bilan, odatda 0 va 1 oralig'idagi qiymat bilan ifodalanadi. Matematik jihatdan qat'iy mas munosabat, R to'plamning X va Y elementlari o'rtasida quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

Bu yerda juftligi uchun qiymati x va y o'rtasidagi munosabatning kuchini bildiradi.

Qat'iy mas munosabatlar turlari

Refleksiv: Agar har bir uchun x bo'lsa, munosabat refleksivdir. Bu, har bir element o'z-o'ziga to'liq munosabatda ekanligini anglatadi.

Simmetrik: Agar x har qanday y uchun bajarilsa, munosabat simmetrik hisoblanadi. Ya'ni, agar x elementi y bilan biror darajada bog'liq bo'lsa, y ham x bilan shu darajada bog'liq bo'lishi kerak.

Antisimmetrik: Agar x va y bo'lsa, faqat $x < y$ bo'lganda munosabat antisimmetrik hisoblanadi.

Tranzitiv: Agar $x < y$ va $y < z$ bo'lsa, unda $x < z$ ham dan kichik bo'lmasligi kerak.

Qat'iy mas munosabatlar ustida bajariladigan amallar va ularning ahamiyati

Qat'iy mas munosabatlar ustida ham qat'iy mas to'plamlar ustidagi amallarga o'xshash operatsiyalar bajarilishi mumkin. Masalan, ikkita qat'iy mas munosabatning kesishmasi va birlashmasi quyidagicha aniqlanishi mumkin:

Kesishma:

Bu, ikki munosabatning har ikkalasida ham mavjud bo'lgan eng kuchli aloqalarni saqlab qoladi.

Birlashma:

Bu, ikkala munosabatdan birida bo'lgan har qanday aloqani qamrab oladi.

Bu kabi amallar, qat'iy mas munosabatlar orqali ifodalangan ma'lumotlar bazasida qidiruv va tahlil ishlarini olib borishda juda foydali bo'ladi. Misol uchun, ma'lumotlar bazasidagi

turli xil ob'ektlar o'rtasidagi aloqalarni birlashtirish yoki ajratib ko'rsatish orqali yanada aniq va maqsadga muvofiq qarorlar qabul qilish imkoniyati yaratiladi. Shuningdek, qat'iy mas munosabatlar tizimning murakkab va o'zgaruvchan muhitda moslashuvchanligini oshiradi, chunki ular aniq bo'lmagan va noaniq sharoitlarda ham ishlash qobiliyatiga ega.

Qat'iy mas to'plamlar va munosabatlar sohasidagi ilmiy ishlar sun'iy intellekt, ma'lumotlar tahlili, robototexnika va ko'plab boshqa texnologiyalar sohasida qo'llanilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Olimlar va muhandislar ushbu nazariyalarni yanada chuqurroq tushunish va turli amaliy muammolarni hal qilish uchun yangi metodlar va algoritmlarni ishlab chiqmoqdalar.

Adaptiv va O'rganuvchan Tizimlar: Qat'iy mas to'plamlarga asoslangan adaptiv tizimlar turli muhit sharoitlariga moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Masalan, qat'iy mas qoidalar asosida ishlovchi sun'iy intellekt tizimlari murakkab vaziyatlarda qaror qabul qilishda yaxshilangan natijalar ko'rsatmoqda.

Optimallashtirish va Avtomatlashtirish: Qat'iy mas to'plamlar yordamida ishlab chiqilgan optimallashtirish algoritmlari, jumladan, qat'iy mas genetik algoritmlar, turli xil muhandislik va iqtisodiy muammolarni hal qilishda qo'llanilmoqda. Bu algoritmlar, masalan, logistika va ta'minot zanjirlarini optimallashtirishda samarali yechimlar taklif etadi.

Noaniqliklarni Boshqarish: Qat'iy mas to'plamlar bo'yicha so'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ular noaniq ma'lumotlarni qayta ishlashda juda samarali. Bu xususiyat, ayniqsa, moliyaviy bozorlar kabi o'zgaruvchan sohalarda qaror qabul qilishda foydali bo'lmoqda.

Yangi texnologiyalar va yondashuvlarni qo'llash imkoniyatlari

Sun'iy intellekt va robototexnika: Qat'iy mas to'plamlar sun'iy intellekt va robototexnika sohasida yangi avlod algoritmlar va dasturlarni ishlab chiqishda asosiy rol o'ynaydi. Bu texnologiyalar yordamida robotlar murakkab va noaniq vaziyatlarda mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olishadi.

Tibbiy diagnostika: Qat'iy mas to'plamlar tibbiy diagnostika sohasida ham qo'llanilmoqda, masalan, kasalliklarni aniqlashda va davolash strategiyalarini belgilashda. Ushbu yondashuv bemorlarning aniq bo'lmagan simptomlari va klinik ko'rsatkichlarini tahlil qilish imkonini beradi.

Ma'lumotlar tahlili va sun'iy ko'rish: Qat'iy mas to'plamlar yordamida ishlaydigan sun'iy ko'rish tizimlari, rasm va video tahlilida qo'llanilmoqda. Ular ob'ektlarni aniqlashda va tasniflashda yuqori aniqlik va moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

Umuman olganda, qat'iy mas to'plamlar va munosabatlar sohasidagi yangi ilmiy yondashuvlar va texnologiyalar, turli sohalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan keng imkoniyatlarni ochib beradi. Ushbu soha doimiy rivojlanib borayotgan bo'lib, kelajakda yanada keng qo'llanilishini kutish mumkin.

Xulosa

Qat'iy mas to'plamlar va munosabatlar nazariyasi, sun'iy intellekt, ma'lumotlar tahlili, robototexnika va boshqa ko'plab sohalarda noaniqliklar va murakkabliklar bilan ishlash imkonini beradi. Bu nazariya, an'anaviy qat'iy yondashuvlar bilan solishtirganda, real dunyodagi noaniq va o'zgaruvchan vaziyatlarni modellashtirishda ancha samarali ekanligini namoyish etdi. Qat'iy mas to'plamlar ustida amallar va qat'iy mas munosabatlar, muayyan elementlar o'rtasidagi bog'liqliklarni ifodalashda yangi imkoniyatlar yaratadi va tizimlarning moslashuvchanligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zadeh, L.A. "Fuzzy sets." *Information and control* 8.3 (1965): 338-353.

2. Klir, G.J., & Yuan, B. "Fuzzy sets and fuzzy logic." Prentice hall New Jersey (1995).
3. Zimmermann, H.J. "Fuzzy set theory—and its applications." Springer Science & Business Media (2011).
4. Dubois, D., & Prade, H. "Fuzzy sets and systems: theory and applications." Academic Press (1980).
5. Ross, T.J. "Fuzzy logic with engineering applications." Wiley (2004).
6. Yager, R.R., & Filev, D.P. "Essentials of fuzzy modeling and control." John Wiley & Sons (1994).
7. Mendel, J.M. "Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions." Prentice Hall PTR (2001).
8. Nguyen, H.T., & Walker, E.A. "A first course in fuzzy logic." Chapman and Hall/CRC (2005).
9. Cox, E. "The fuzzy systems handbook." AP Professional (1994).
10. Pedrycz, W. "Fuzzy control and fuzzy systems." John Wiley & Sons, Inc. (1989).
11. Kacprzyk, J. "Fuzzy sets in system analysis." Springer (1986).
12. Lee, C.C. "Fuzzy logic in control systems: fuzzy logic controller." IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 20.2 (1990): 404-418.
13. Mamdani, E.H. "Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant." Proceedings of the Institution of Electrical Engineers 121.12 (1974): 1585-1588.
14. Sugeno, M., & Kang, G.T. "Structure identification of fuzzy model." Fuzzy sets and systems 28.1 (1988): 15-33.
15. Jang, J.S.R. "ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system." IEEE transactions on systems, man, and cybernetics 23.3 (1993): 665-685.
16. Tojimatov, I. N., Olimov, A. F., Khaydarova, O. T., & Tojiboyev, M. M. (2023). CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(23), 242-250.
17. Тожимамаатов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
18. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
19. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
20. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
21. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
22. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O 'QITISH USULLARI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(12), 191-203.
23. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
24. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.

25. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TEXNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
26. Nurmatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 190-191.
27. Nurmamatovich, T. I., & Kudratullo o'g, K. U. B. (2024). THE EVOLUTION OF AI: FROM EARLY CONCEPTS TO MODERN BREAKTHROUGHS. Лучшие интеллектуальные исследования, 20(2), 42-46.
28. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.
29. Tojimamatov, I., & Jo'rayeva, M. (2024). BOLSMAN MASHINASI VA UNING AHAMIYATI. Development and innovations in science, 3(4), 154-160.
30. Nurmamatovich, T. I., & Nozimaxon, E. (2024). Chiqish qatlami vaznlarni sozlash va xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 29-35.
31. Tojimamatov, I., & Ismoiljonova, O. (2024). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. Академические исследования в современной науке, 3(12), 153-158.
32. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. In " CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCES AND HUMANITIES (Vol. 17, No. 1).
33. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRONNING MATEMATIK MODELI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
34. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
35. Nurmamatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
36. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.