SUN’IY INTELLEKTDA MATEMATIK USULLAR

Ulasheva Shakhlo Tagaevna
Qarshi davlat texnika universiteti v.b. dotsent,
Sharapova Mukhabbat Arapovna
Qarshi davlat universiteti professor,
Ulasheva Shokhista Tagaevna
Toshkent shahar Yunusobod tumani 220-maktab matematika fani o‘qituvchisi,

Annotatsiya: Sun’iy intellekt, ya’ni sun’iy ong, zamonaviy texnologiyalar rivoji natijasida insoniyat hayotining barcha sohalariga tezlik bilan kirib bormoqda. Uning rivoji, imkoniyatlari va tatbiq etilishi ko‘plab nazariy va amaliy masalalarni o‘z ichiga oladi. Sun’iy intellektning asosiy qismlaridan biri va uning poydevorini tashkil etuvchi soha bu matematik usullardir. Matematik usullarsiz na sun’iy intellekt algoritmlarini qurish, na ma’lumotlarni qayta ishlash va na asosli tahlil olib borish mumkin. Zero, matematika sun’iy intellekt uchun asosiy til, qoidalar majmuasi va ishonchli qurilma sifatida xizmat qiladi. Shu sababli, ushbu maqolada sun’iy intellekt tizimlarining yaratilishi, rivojlantirilishi va tahlilida qo‘llanilayotgan matematik usullar keng va chuqur yoritiladi.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, matematik usullar, ehtimollar nazariyasi, statistik tahlil, chiziqli algebra, optimallashtirish, neyron tarmoqlar, mashinani o‘qitish, matematik modellashtirish, graf nazariyasi.

Аннотация: Искусственный интеллект, то есть искусственное сознание, стремительно входит во все сферы жизни человека в результате развития современных технологий. Его развитие, возможности и применение затрагивают множество теоретических и практических вопросов. Одной из основных частей искусственного интеллекта и областью, составляющей его основу, являются математические методы. Без математических методов невозможно построение алгоритмов искусственного интеллекта, обработка данных и проведение полноценного анализа. Ведь математика служит основным языком, набором правил и надежным инструментом для искусственного интеллекта. Поэтому в данной статье дается широкое и глубокое освещение математических методов, используемых при создании, разработке и анализе систем искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математические методы, теория вероятностей, статистический анализ, линейная алгебра, оптимизация, нейронные сети, машинное обучение, математическое моделирование, теория графов.

Abstract: Artificial intelligence, that is, artificial consciousness, is rapidly entering all spheres of human life as a result of the development of modern technologies. Its development, capabilities and application involve many theoretical and practical

ISSN 3030-3907

issues. One of the main parts of artificial intelligence and the area that forms its foundation is mathematical methods. Without mathematical methods, neither artificial intelligence algorithms can be built, nor data processing, nor a sound analysis can be carried out. After all, mathematics serves as the main language, set of rules and a reliable tool for artificial intelligence. Therefore, this article provides a broad and in-depth coverage of the mathematical methods used in the creation, development and analysis of artificial intelligence systems. **Keywords:** artificial intelligence, mathematical methods, probability theory, statistical analysis, linear algebra, optimization, neural networks, machine learning, mathematical modeling, graph theory.

Kirish

Sun’iy intellekt va informatika rivojida matematik statistik usullar hamda ehtimollar nazariyasi alohida ahamiyat kasb etadi. Ma’lumki, sun’iy intellekt tizimlari ayrim hollarda to‘liq ma’lumotlar asosida emas, balki ehtimollik va statistik taxminlarga suyanadi. Shu sababli, bu sohani chuqur rivojlantirish uchun statistika, ehtimollar nazariyasi, regressiya tahlili, chiziqli va chiziqsiz modellashtirish asosiy vositalargadir. Sun’iy intellektda ko‘pincha kiritiladigan ma’lumotlar turli manbalardan keladi va ular noaniq bo‘ladi. Bunday vaziyatdan to‘g‘ri chiqish uchun statistik usullardan foydalaniladi va ular natijasida moslashuvchan, robust sun’iy intellekt tizimlari vujudga keladi. Sun’iy intellekt tizimlarida algebraik va analizga oid usullar, xususan, chiziqli algebra, matritsalar nazariyasi va tenzor hisoblari, algoritmik texnologiyalarni rivojlantirishda asosiy o‘rin egallaydi. Mashinani o‘qitishda, asosan, vaznli koeffitsientlar bilan ishlashda va ma’lumotlarni turli joylarga sochish, to‘plash, va qismlarga ajratishda chiziqli algebra yetakchi rol o‘ynaydi. Masalan, neyron tarmoqlar arxitekturasi, signallarni uzatish va qabul qilish, o‘zgaruvchilar maydonini moslashtirishda matritsalar, vektorlar va tenzorlar faol ishlatiladi. Bundan tashqari, funksional analiz va optimallashtirish nazariyasi ham sun’iy intellekt samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Algoritmlarni ishlab chiqishda kombinatorika va diskret matematikaning ham ahamiyati kattadir. Tashkiliy masalalarning ko‘pchiligi diskret tuzilmalar yordamida hal qilinadi. Sun’iy intellektda optimal marshrutlarni aniqlash, tarmoqlarni optimallashtirish va ulardagi bog‘lanishlarni tadqiq etishda graf nazariyasi va kombinatorika imkoniyatlariga ehtiyoj tug‘iladi. Ma’lumotlar tuzilmasi, graf algoritmlari, marshrutlash va turli tanlash masalalari kombinator matematika yordamida yechiladi. Amaliy jihatdan esa, sun’iy intellekt tizimlarini qurishda matematik modellashtirish muhim o‘rin tutadi. Haqiqiy hayotdagi jarayonlarni sun’iy intellekt tizimlarida aks ettirish uchun o‘xshash matematik

ISSN 3030-3907

modellar tuziladi. Bu jarayonlarda asosiy element differensial tenglamalar, ehtimollik modellar, Markov zanjirlari, Bayes tarmoqlari kabi elementlardir. Aynan ushbu model va usullar hisobiga sun'iy intellekt tizimlari muayyan muammolarni hal etishda yuqori aniqlikka erishadi [1].

Sun'iy intellektda optimallashtirish usullari ham keng qo'llaniladi. O'rgatuvchi va o'rganadigan algoritm tuzishda ham, so'rovlarning eng samaralisini tanlashda ham, parametrlarni moslashtirishda ham optimallashtirish masalalari ko'p uchraydi. Optimallashtirishning asosi ham matematika, xususan, matematik analiz va maxsus algoritmik usullardir. Gradientlar, to'g'ri va orqaga tarqatish, stokastik gradient usullari, Lagrang multiplikatorlari, cheklovli va cheklovsuz optimallik masalalari ushbu sohada munkin bo'lgan imkoniyatlarni kengaytiradi. Ularning yordamida sun'iy intellekt o'z ustida muntazam ravishda ishlaydi, algoritmlar o'zini takomillashtiradi. Ajoyib taraqqiyotga erishayotgan sohalardan biri bu mashinani o'qitish (Machine Learning) va chuqur o'qitish (Deep Learning) tizimlari hisoblanadi. Ularning algoritmlarini tushunish va samarali ishlab chiqish uchun statistik modellash, chiziqli va chiziqmas regressiya, klasterlash, asosiy komponentlar tahlili (PCA), ko'plab matematik asosli yondashuvlar ishlatiladi. Neyron tarmoqlardagi oraliq qatlamlar, faoliyat funktsiyalari, gradient desent, normalizatsiya va boshqa ko'plab mexanizmlar matematik modellar va hisoblashlar asosida tashkil etiladi. Ma'lumotlarni tozalash, xususiyatlarini chiqarib olish, tantanalash, klassifikatsiya va prognozlash jarayonida ham matematik formulalar asosiy rol o'ynaydi [2].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Sun'iy intellekt tizimlarining aniqlik va ishonchliligini oshirishda ehtimollik asosidagi usullar, Bayes teoremasi, statistika va matematik tahlil vositalaridan ham keng foydalaniladi. Katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashda matematik statistik usullar model natijalarini aniq prognozlash, taxmin qilinadigan natijalarni aniqlash, avtomatik klassifikatsiya va tanish uchun yordam beradi. Eng yangi o'quv algoritmlarida, ayniqsa o'z-o'zini o'rganuvchi tizimlarda va mustahkamlovchi o'qitishda (reinforcement learning) matematik optimallashtirish, ehtimolar nazariyasi va Markov jarayonlari muhim ahamiyatga ega. Bu sohada harakatlarni tanlash, mukofotlarni topshirish, optimal strategiyalar aniqlashda matematik tahlil va hisoblashlar ishlatiladi. Shu orqali sun'iy intellekt tizimlari yangi bilimlarni mustaqil olish va yangi vazifalarga moslashish imkoniyatiga ega bo'ladi. Natural tilni qayta ishlash (NLP), tasvirni aniqlash (Computer Vision), nutqni tanish, generativ tizimlar va boshqa sun'iy intellekt yo'nalishlarida ham matematik usullarning ahamiyati juda katta. Formal tillar nazariyasi, ehtimollik modellari, markovli jarayonlar, vektor fazolar, matritsa hisoblari, statistik tahlil, korrelyatsiya va kovariatsiya, normallashtirish va sinfikatsiyadan keng miqyosda

ISSN 3030-3907

foydalaniladi. Bu natijada sun’iy intellekt tizimlari inson faoliyati uchun foydali bo‘ladigan, yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega bo‘ladi [3].

Matematik modellashtirish va metodlar sun’iy intellektdagi algoritmlarning samaradorligini oshirish, ularga moslashuvchanlik, barqarorlik va ishonchlilik kiritish, eng optimal yechimlarni ishlab chiqish va natijalarni aniq aniqlashga xizmat qilmoqda. Xususan, ma’lumotlarni tuzilishiga ko‘ra klasterlash yoki klassifikatsiyalash, parametrlarga moslashuvchanlik, tarmoqlarning tuzilishini optimallashtirish, mos yozuvlarning qisqa va tez tahlili kabi amaliy masalalarda matematik sohalarning roli beqiyosdir. Ma’lumotlar tahlilida matematik statistik usullar yordamida kerakli xususiyatlarni ajratish, kutilmagan holatlarni aniqlash, va real hayotga mos tavsiyalar ishlab chiqish mumkin. Sun’iy intellekt tizimlarida ma’lumotlarni kodlash, siqish, buzilish holatlarida uzluksizlikni ta’minlash kabi masalalar ustida ishlashda matematik analiz, integral va differensial tenglamalar alohida ahamiyat kasb etadi. Grafik va chizmalar yordamida ma’lumotlar orasidagi bog‘liqliklarni tez va samarali topish uchun ham matematik metodlar asosiy tanlov hisoblanadi [4].

Sun’iy intellekt algoritmlarini soddalashtirish va tezlashtirish uchun matematik aproksimatsiya usullari va hisoblash modellari ham keng miqyosda tadbiq etiladi. Katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash uchun ular qisqartiruvchi algoritmlar orqali natijalarni tez olish va samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Bundan tashqari, statistik ehtimollikka asoslangan filtrlar, prognozlash usullari va rasmiy tahlil imkoniyatlari yuzaga keladi. Shuningdek, dasturiy qurilmalar, apparat tezlatkichlari yordamida matematik algoritmlarni samarali parallel bajarish imkoniyatlari sun’iy intellekt amaliyotida ahamiyatini oshirmoqda. Neyron tarmoqlarning samarali ishlashida grafik protsessorlar, cheklangan resurslar va tezkorlikni ta’minlashdagi matematik yordam natijasida turli sohalar uchun ishlaydi. Dastlabki ma’lumotlarni tayyorlash, protsessing va toza natijaga erishishda matematik algoritmlar ishonchli va samarali natijalarni kafolatlaydi. Sun’iy intellekt uchun matematik usullar nafaqat nazariy masalalarni hal qilish, balki amaliyotda optimal natijalarga erishishda ham asosiy o‘rin tutadi. Innovatsion masalalarda, yangi bilimlarni ishlab chiqishda, inson aql-idrokini sun’iy ravishda modellashtirishda matematik yondashuvlar yetakchi ahamiyatga ega. Shu sababli, sun’iy intellektning kelajakdagi taraqqiyoti ham aynan matematik tadqiqotlar, yangi algoritmlar va matematik model va usullarga bog‘liq bo‘ladi [5].

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, sun’iy intellekt tizimlarida matematik usullarning o‘rni beqiyos va muhimdir. Yangi texnologiyalar, raqamli iqtisodiyot, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va boshqa sohalar sun’iy intellekt imkoniyatlaridan samarali foydalanish uchun matematik bilim va tajribaga

ISSN 3030-3907

tayanishi shart. Yangi avlod sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish va amaliyotda tatbiq etish uchun, eng zamonaviy va ilg‘or matematik usullarni chuqur o‘rganish, tajriba va amaliyotda tatbiq etish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtayi nazardan, sun’iy intellektning samarali ishlashini, rivojlanishini va insoniyat foydasiga xizmat qilishini ta’minlash uchun matematik usullar va yondashuvlar har doim asosiy va muhim bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdukarimov, S. (2020). "Sun’iy intellekt asoslari va uning matematik modellari." Toshkent: Fan va Texnologiya nashriyoti.
2. Akhmedova, G. S. (2019). “Sun’iy intellekt tizimlarida statistik tahlil va ularning qo‘llanilishi.” Informatika va axborot texnologiyalari, 2(16), 88-94.
3. Alimova, N. N. (2017). “Neyron tarmoqlarda matematik modellashtirish asoslari.” Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti.
4. Bobojonov, K. (2018). "Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt: matematik masalalar." Samarqand: Samarqand davlat universiteti nashriyoti.
5. Esonov, B. T. (2021). "Mashina o‘qitish algoritmlarining matematik asoslari." Informatika va Dasturlash, 3(31), 45-54.
6. G‘ulomov, G., & To‘rayev, D. (2019). "Sun’iy intellektning nazariy asoslari va matematik metodlari." Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti.
7. Ibragimov, J. T. (2022). "Sun’iy intellektda ehtimollar nazariyasi asoslari." Informatika va Kompyuter Texnologiyalari, 4(38), 61-67.
8. Karimov, H. (2020). "Optimallashtirish va uning sun’iy intellektda qo‘llanilishi." Toshkent: Iqtisodiyot nashriyoti.
9. Rasulov, F. (2018). “Graf nazariyasi va uning sun’iy intellektdagi qo‘llanilishi.” Matematika va Informatika, 3(12), 100-106.
10. Tursunov, S. (2021). "Sun’iy intellektda matematik usullar: amaliy yondashuv." Farg‘ona: Farg‘ona davlat universiteti nashriyoti.

ISSN 3030-3907