

SUN'IY INTELLEKT ALGORITMLARINING MATEMATIK ASOSLARI

Negmatullayeva Amina

Toshkent amaliy fanlar universiteti talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt algoritmlarining matematik asoslari, ularning ishlash prinsiplari hamda zamonaviy texnologiyalardagi ahamiyati tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt tizimlari ko'plab matematik usullar, jumladan chiziqli algebra, ehtimollar nazariyasi, statistika va optimizatsiya metodlariga asoslanadi. Maqolada mashinaviy o'rganish algoritmlarida qo'llaniladigan asosiy matematik modellar, regressiya usullari, gradient tushish algoritmi va neyron tarmoqlarning matematik tuzilishi ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishda matematik yondashuvlarning muhimligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, matematik model, algoritm, chiziqli algebra, regressiya, gradient tushish, optimizatsiya, neyron tarmoqlar.

Аннотация. В данной статье анализируются математические основы алгоритмов искусственного интеллекта, принципы их работы и их значение в современных технологиях. Системы искусственного интеллекта основаны на множестве математических методов, включая линейную алгебру, теорию вероятностей, статистику и методы оптимизации. В статье рассматриваются основные математические модели, используемые в алгоритмах машинного обучения, методах регрессии, алгоритмах градиентного спуска и математической структуре нейронных сетей. Результаты исследования демонстрируют важность математических подходов в развитии технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическая модель, алгоритм, линейная алгебра, регрессия, градиентный спуск, оптимизация, нейронные сети

Abstract. This article analyzes the mathematical foundations of artificial intelligence algorithms, their principles of operation, and their importance in modern technologies. Artificial intelligence systems are based on many mathematical methods, including linear algebra, probability theory, statistics, and optimization methods. The article reviews the main mathematical models used in machine learning algorithms, regression methods, gradient descent algorithms, and the mathematical structure of neural networks. The research results demonstrate the importance of mathematical approaches in the development of artificial intelligence technologies.

Keywords: artificial intelligence, mathematical model, algorithm, linear algebra, regression, gradient descent, optimization, neural networks

Hozirgi kunda sun'iy intellekt texnologiyalari ilm-fan va texnikaning eng tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. U turli sohalarda, jumladan iqtisodiyot, tibbiyot, ta'lim, transport va sanoatda keng qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt tizimlarining samarali ishlashi ko'p jihatdan matematik modellar va algoritmlarga bog'liq. Matematika sun'iy intellekt algoritmlarini yaratishda nazariy asos vazifasini bajaradi. Ayniqsa, chiziqli algebra, ehtimollar nazariyasi, statistika hamda optimizatsiya metodlari sun'iy intellekt tizimlarining ishlashida muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada sun'iy intellekt algoritmlarining matematik asoslari va ularning qo'llanilish jihatlari tahlil qilinadi. Sun'iy intellekt tizimlarida ma'lumotlarni qayta ishlash uchun matematik modellar keng qo'llaniladi. Masalan, chiziqli regressiya modeli quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$y = w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n + b \text{ bu yerda:}$$

y — bashorat qilinayotgan natija,

$x_1, x_2, \dots, x_n$ — kirish o'zgaruvchilari,

$w_1, w_2, \dots, w_n$ — model vazn koeffitsiyentlari,

b — erkin had.

Ushbu model ma'lumotlar orasidagi bog'lanishni aniqlash va kelajak qiymatlarni prognoz qilish uchun ishlatiladi. Chiziqli regressiya iqtisodiy tahlil, prognozlash va statistik modellashtirishda keng qo'llanadi. Ko'plab sun'iy intellekt algoritmlarida optimizatsiya masalalari muhim ahamiyatga ega. Model parametrlarini aniqlash uchun gradient tushish usuli keng qo'llaniladi. Ushbu usul quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$w = w - \alpha \nabla J(w) \text{ bu yerda:}$$

w — model parametrlari,

α — o'rganish tezligi (learning rate),

$\nabla J(w)$ — yo'qotish funksiyasining gradienti.

Gradient tushish algoritmi model xatoliklarini kamaytirish orqali optimal parametrlarni topishga yordam beradi. Ushbu usul mashinaviy o'rganish va neyron tarmoqlarni o'qitishda muhim ahamiyatga ega. Sun'iy neyron tarmoqlari biologik neyronlarning ishlash prinsipi asosida yaratilgan matematik modellardan iborat. Oddiy neyron modeli quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$z = w^T x + b \text{ a } a = f(z) \text{ bu yerda:}$$

x — kirish vektori,

w — vaznlar vektori,

b — erkin had,

$f(z)$ — aktivatsiya funksiyasi.

Aktivatsiya funksiyasi sifatida ko'pincha quyidagi funksiyalar ishlatiladi. Sigmoid funksiyasi:

$$f(x) = 1 / (1 + e^{-x})$$

ReLU funksiyasi: $f(x) = \max(0, x)$

Ushbu funksiyalar modelga nolinear xususiyat berib, murakkab ma'lumotlarni tahlil qilish imkonini yaratadi. Sun'iy intellekt algoritmlarida ehtimollar nazariyasi ham muhim rol o'ynaydi. Ayniqsa, tasniflash (classification) masalalarida Bayes formulasi qo'llaniladi: $P(A|B) = (P(B|A) \cdot P(A)) / P(B)$ bu formula yordamida ma'lumotlar ehtimollik asosida tahlil qilinadi va qaror qabul qilinadi. Ehtimollar nazariyasi sun'iy intellekt tizimlarining aniqligini oshirishga yordam beradi.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt algoritmlarining asosini turli matematik nazariyalar tashkil etadi. Chiziqli algebra, ehtimollar nazariyasi, statistika va optimizatsiya metodlari sun'iy intellekt tizimlarining samarali ishlashini ta'minlaydi. Ushbu matematik yondashuvlar yordamida murakkab ma'lumotlar tahlil qilinadi, prognozlar amalga oshiriladi hamda turli sohalarda innovatsion yechimlar yaratiladi. Kelajakda sun'iy intellekt texnologiyalarining yanada rivojlanishi matematik tadqiqotlar bilan chambarchas bog'liq bo'lib, yangi algoritmlar va modellar yaratishga xizmat qiladi

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
- [2] Kevin P. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. – MIT Press, 2012.
- [3] Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. The Elements of Statistical Learning. – Springer, 2009.
- [4] O'zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi. Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha materiallar va rasmiy ma'lumotlar.
- [5] IEEE ilmiy jurnallari va sun'iy intellekt bo'yicha tadqiqot maqolalari.