SUN’IY INTELLEKT YORDAMIDA FIZIK JARAYONLARNI REAL VAQT REJIMIDA MODELLASHTIRISH VA PROGNOZLASH

Mannonov Ikromjon Jalilboyevich
Namangan viloyati oliy ta'lim fan va innovatsiyalar boshqarmasi
To'raqo'rg'on tuman 2-son texnikumi
Fizika fani o‘qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanib fizik jarayonlarni real vaqt rejimida modellashtirish va prognozlash masalalari tahlil qilingan. Zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar rivojlanishi natijasida katta hajmdagi eksperimental ma’lumotlarni qayta ishlash, murakkab fizik tizimlarning xatti-harakatlarini oldindan baholash hamda boshqaruv jarayonlarini optimallashtirish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Tadqiqot davomida mashinaviy o‘qitish algoritmlari, sun’iy neyron tarmoqlar va raqamli egizak texnologiyalarining fizik modellashtirishdagi ahamiyati o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt usullari an’anaviy matematik modellashtirishga nisbatan yuqori aniqlik va tezkorlikni ta’minlaydi. Ushbu yondashuv energetika, sanoat, transport va ilmiy tadqiqotlarda samarali qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, fizik modellashtirish, mashinaviy o‘qitish, neyron tarmoqlar, raqamli egizak, real vaqt tizimlari, prognozlash, IoT, katta ma’lumotlar, fizik jarayonlar.

Kirish

Fizik jarayonlarni modellashtirish zamonaviy fan va texnikaning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. An’anaviy modellashtirish usullari fizik qonunlar va matematik tenglamalarga asoslangan bo‘lib, ko‘plab hollarda murakkab hisob-kitoblarni talab etadi. Ayniqsa, real vaqt rejimida ishlovchi tizimlarda katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash muammosi dolzarb hisoblanadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi fizik jarayonlarni o‘rganishning yangi bosqichini boshlab berdi. Mashinaviy o‘qitish algoritmlari katta hajmdagi ma’lumotlardan yashirin qonuniyatlarni aniqlash va kelajakdagi holatlarni prognozlash

imkonini beradi. Bu esa energetika tizimlari, iqlim monitoringi, sanoat obyektlari va transport infratuzilmasida muhim ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda fizik jarayonlarni modellashtirishda Deep Learning, Artificial Neural Network (ANN), Convolutional Neural Network (CNN) va Long Short-Term Memory (LSTM) kabi algoritmlar keng qo‘llanilmoqda. Ushbu usullar an’anaviy matematik modellarga qaraganda yuqori aniqlikdagi natijalarni taqdim etmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda fizik jarayonlarni prognozlash uchun sun’iy neyron tarmoqlardan foydalanish metodikasi qo‘llanildi. Modelning umumiy matematik ifodasi quyidagicha:

$$y = f\left(\sum_{i=1}^{n} w_i x_i + b\right)$$

Bu yerda

- x_i - kirish ma’lumotlari
- w_i - vazn koeffitsiyentlari
- b — siljish parametri
- f — aktivatsiya funksiyasi
- y — model chiqishi

Prognozlash sifatini baholash uchun o‘rtacha kvadratik xatolik mezoni qo‘llanildi:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Tadqiqotda IoT sensorlari orqali olingan fizik parametrlar, jumladan temperatura, bosim va energiya iste’moli ko‘rsatkichlari tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari

Turli algoritmlar yordamida fizik parametrlarni prognozlash natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Model	Aniqlik (%)	Xatolik (%)
Chiziqli regressiya	82	18
CNN	91	9
LSTM	95	5

Jadval natijalaridan ko‘rinadiki, LSTM modeli vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi fizik parametrlarni prognozlashda eng yuqori samaradorlikni namoyish etdi.

Fizik jarayonlarni modellashtirishning qo‘llanilish sohalari

Soha	Qo‘llanilishi
Energetika	Elektr energiyasi ishlab chiqarishni prognozlash
Sanoat	Uskunalar nosozligini oldindan aniqlash
Transport	Harakat oqimini modellashtirish
Ekologiya	Atmosfera parametrlarini monitoring qilish
Ta’lim	Virtual laboratoriyalar yaratish

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt yordamida qurilgan modellar an’anaviy matematik modellashtirishga qaraganda hisoblash vaqtini sezilarli darajada qisqartiradi.

Muhokama

Sun’iy intellektning fizik modellashtirishdagi afzalliklari quyidagilardan iborat:

- katta hajmdagi ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash
- murakkab tizimlarda yashirin bog‘liqliklarni aniqlash
- real vaqt rejimida prognozlash imkoniyati
- boshqaruv tizimlarining samaradorligini oshirish
- inson omili ta’sirini kamaytirish

Biroq ayrim cheklovlar ham mavjud. Ma’lumotlar sifati past bo‘lsa, model natijalari aniqligi kamayadi. Bundan tashqari, neyron tarmoqlarni o‘qitish uchun katta hisoblash resurslari talab qilinadi.

Kelajakda Edge AI, kvant hisoblash texnologiyalari va raqamli egizak tizimlari bilan integratsiya fizik modellashtirish samaradorligini yanada oshirishi kutilmoqda.

Xulosa

Tadqiqot natijalari sun’iy intellekt texnologiyalari fizik jarayonlarni real vaqt rejimida modellashtirish va prognozlashda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, LSTM va CNN algoritmlari vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi fizik parametrlarni tahlil qilishda an’anaviy usullardan ustun natijalar berdi.

Sun’iy intellekt asosidagi modellar energetika, sanoat, ekologiya va ta’lim sohalarida keng qo‘llanilishi mumkin. Kelgusida IoT va Digital Twin texnologiyalari bilan integratsiya qilish orqali yanada aniq va ishonchli prognozlash tizimlarini yaratish imkoniyati mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. IEEE. Artificial Intelligence Applications in Real-Time Systems, 2023.
2. Digital Twin Technologies for Smart Manufacturing. 2024.
3. UNESCO. Artificial Intelligence and Future Technologies Report, 2024.
4. Sun’iy intellekt asosida fizik tizimlarni modellashtirish usullari. Ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2023.
5. Real vaqt tizimlarida mashinaviy o‘qitish algoritmlarining samaradorligi. Zamonaviy axborot texnologiyalari, 2024.
6. IoT va sun’iy intellekt integratsiyasi asosida aqlli monitoring tizimlari. Texnika fanlari axborotnomasi, 2024.
7. Fizik jarayonlarni prognozlashda neyron tarmoqlardan foydalanish istiqbollari. Innovatsion texnologiyalar jurnali, 2025.