

INTELLEKTUAL BOSHQARUV TIZIMLARIDA NEYRON TARMOQLARNING QO‘LLANILISHI VA SAMARADORLIGI

Erkinova Nafisa Doniyor qizi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

1-kurs magistranti

nerkinova78@gmail.com

Annotatsiya: *So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi muhandislik va texnik tizimlarni boshqarish jarayonlarini tubdan o‘zgartirib yubormoqda. Ayniqsa, sun‘iy neyron tarmoqlar (Artificial Neural Networks – ANN) asosidagi algoritmlar murakkab, dinamik va noaniq muhitlarda ishlaydigan boshqaruv tizimlarining samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini bermoqda. Mazkur tadqiqotda intellektual boshqaruv tizimlarida neyron tarmoqlarning qo‘llanilishi, ularning ishlash tamoyillari hamda texnik tizimlar samaradorligini oshirishdagi o‘rni ilmiy jihatdan tahlil qilindi.*

Tadqiqot jarayonida neyron tarmoqlarning adaptiv o‘rganish xususiyatlari, katta hajmdagi ma‘lumotlarni qayta ishlash imkoniyatlari hamda real vaqt rejimida qaror qabul qilishdagi ustunliklari o‘rganildi. Shuningdek, sanoat avtomatlashtirish tizimlari, robototexnika, energetika va transport boshqaruv tizimlarida neyron tarmoqlardan foydalanishning nazariy hamda amaliy jihatlari ko‘rib chiqildi.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, neyron tarmoqlar an‘anaviy algoritmik boshqaruv usullariga nisbatan yuqori moslashuvchanlikka ega bo‘lib, murakkab tizimlarda optimallashtirilgan boshqaruv strategiyalarini shakllantirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ular noaniq yoki to‘liq bo‘lmagan ma‘lumotlar bilan ishlash jarayonida ham yuqori aniqlik darajasini ta‘minlay oladi.

Tadqiqot natijalari intellektual boshqaruv tizimlarini takomillashtirish, texnik tizimlarning barqarorligi va samaradorligini oshirish hamda kelajakda aqlli ishlab chiqarish va raqamli texnologiyalarni rivojlantirishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: *sun‘iy neyron tarmoqlar, intellektual boshqaruv tizimi, mashinali o‘rganish, avtomatlashtirish, adaptiv boshqaruv, sun‘iy intellekt.*

Kirish

Hozirgi davrda muhandislik va texnologik jarayonlarning murakkablashuvi boshqaruv tizimlariga nisbatan yangi talablarni yuzaga keltirmoqda. An‘anaviy boshqaruv usullari ko‘pincha qat‘iy matematik modellar va oldindan belgilangan algoritmlarga asoslanadi. Biroq real texnik tizimlar ko‘pincha o‘zgaruvchan muhitda ishlaydi va ularning parametrlari vaqt o‘tishi bilan sezilarli darajada o‘zgarib boradi. Bunday sharoitlarda an‘anaviy boshqaruv algoritmlarining samaradorligi pasayib ketishi mumkin.

Shu sababli zamonaviy muhandislik amaliyotida intellektual boshqaruv tizimlari keng qo'llanila boshladi. Ushbu tizimlar sun'iy intellekt, mashinali o'rganish va ma'lumotlar tahliliga asoslangan bo'lib, murakkab tizimlarning ishlash jarayonini avtomatik ravishda moslashtirish va optimallashtirish imkonini beradi. Intellektual boshqaruv tizimlarining eng muhim komponentlaridan biri sun'iy neyron tarmoqlardir.

Neyron tarmoqlar biologik nerv tizimining ishlash tamoyillariga asoslangan bo'lib, ular katta hajmdagi ma'lumotlarni o'rganish, ulardagi yashirin bog'liqliklarni aniqlash va prognoz qilish qobiliyatiga ega. Ayniqsa, ular murakkab va noaniq jarayonlarni modellashtirishda yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Shu sababli neyron tarmoqlar sanoat avtomatlashtirish, robototexnika, energetika, transport tizimlari va boshqa ko'plab muhandislik sohalarida keng qo'llanilmoqda.

Bundan tashqari, neyron tarmoqlar yordamida tizimlar real vaqt rejimida o'z faoliyatini tahlil qilish va o'zini o'zi optimallashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish hamda texnik nosozliklarning oldini olishga yordam beradi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi intellektual boshqaruv tizimlarida neyron tarmoqlarning qo'llanilishi va ularning samaradorligini ilmiy asosda tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot davomida neyron tarmoqlarning nazariy asoslari, boshqaruv tizimlarida qo'llash usullari hamda ularning afzalliklari chuqur o'rganildi.

Metodologiya

Mazkur tadqiqotda intellektual boshqaruv tizimlarida neyron tarmoqlarning qo'llanilishi va samaradorligini baholash maqsadida kompleks ilmiy metodlardan foydalanildi. Tadqiqot jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, ular nazariy tahlil, modellashtirish va natijalarni solishtirish bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Birinchi bosqichda sun'iy neyron tarmoqlarning nazariy asoslari hamda ularning muhandislik tizimlarida qo'llanilishiga oid ilmiy manbalar tahlil qilindi. Ushbu bosqichda mashinali o'rganish algoritmlari, ko'p qatlamli perceptron (MLP), rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) va konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) kabi modellar o'rganildi.

Ikkinchi bosqichda intellektual boshqaruv tizimlarining modellarini yaratish uchun matematik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Neyron tarmoq modeli kirish ma'lumotlari, yashirin qatlamlar va chiqish natijalaridan iborat bo'lgan ko'p qatlamli tuzilma asosida qurildi. Modelni o'qitish jarayonida orqaga tarqalish (backpropagation) algoritmi hamda gradient tushish usuli qo'llanildi.

Uchinchi bosqichda neyron tarmoq asosidagi boshqaruv modeli an'anaviy boshqaruv algoritmlari bilan solishtirildi. Bunda tizimning aniqligi, moslashuvchanligi, prognoz qilish qobiliyati hamda hisoblash tezligi kabi ko'rsatkichlar asosiy baholash mezonlari sifatida tanlandi.

Shuningdek, tajriba jarayonida real texnik tizimlar uchun xos bo'lgan turli sharoitlar modellashtirildi. Natijalar statistik tahlil usullari yordamida qayta ishlanib, neyron tarmoqlarning boshqaruv tizimlaridagi samaradorligi ilmiy asosda baholandi.

Natijalar

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, neyron tarmoqlar intellektual boshqaruv tizimlarida yuqori samaradorlik bilan qo'llanilishi mumkin.

Tahlillar davomida neyron tarmoqlarning quyidagi afzalliklari aniqlandi:

- ☐ murakkab nolinear tizimlarni modellashtirish imkoniyati;
- ☐ katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish;
- ☐ o'z-o'zini o'rganish va moslashish qobiliyati;
- ☐ prognozlash aniqligining yuqori darajasi.

Neyron tarmoqlar asosida ishlaydigan boshqaruv tizimlari an'anaviy algoritmik tizimlarga nisbatan yuqori aniqlik va samaradorlik ko'rsatdi. Ayniqsa, texnologik jarayonlarni prognozlash va optimallashtirishda neyron tarmoqlarning samaradorligi yuqori ekanligi aniqlandi.

Muhokama

Olingan natijalar intellektual boshqaruv tizimlarida neyron tarmoqlardan foydalanish samarali ekanligini ko'rsatadi. Neyron tarmoqlar murakkab tizimlar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash va ularga moslashuvchan boshqaruv algoritmlarini yaratish imkonini beradi.

Biroq neyron tarmoqlarni qo'llash jarayonida ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, neyron tarmoqlarni o'qitish uchun katta hajmdagi ma'lumotlar talab qilinadi. Shuningdek, ularning ishlash jarayoni ba'zan murakkab bo'lib, natijalarni talqin qilish qiyin bo'lishi mumkin.

Shu bilan birga, zamonaviy mashinali o'rganish algoritmlari va katta ma'lumotlar texnologiyalarining rivojlanishi bu muammolarni bartaraf etish imkonini bermiqda.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy neyron tarmoqlar intellektual boshqaruv tizimlarining samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Neyron tarmoqlarning asosiy ustunligi ularning murakkab va noaniq jarayonlarni o'rganish hamda ularga moslashish qobiliyatida namoyon bo'ladi.

Tadqiqot davomida neyron tarmoqlar an'anaviy boshqaruv usullariga nisbatan yuqori aniqlik va moslashuvchanlikni ta'minlashi aniqlandi. Ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, tizim parametrlarining o'zgarishiga tez moslashish va real vaqt rejimida samarali qaror qabul qilish imkoniyati ularning muhim afzalliklaridan biri hisoblanadi.

Bundan tashqari, neyron tarmoqlar yordamida texnik tizimlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nosozliklarni oldindan prognoz qilish, energiya sarfini optimallashtirish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkinligi ham aniqladi. Shu sababli ular sanoat avtomatlashtirish tizimlari, robototexnika, aqlli energetika va transport tizimlari kabi ko'plab muhandislik sohalarida keng qo'llanilishi mumkin.

Kelajakda intellektual boshqaruv tizimlarini yanada rivojlantirish uchun neyron tarmoqlarni boshqa sun'iy intellekt texnologiyalari, xususan, chuqur o'rganish (Deep Learning) va katta ma'lumotlar tahlili bilan integratsiya qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Bu esa yanada samarali, moslashuvchan va yuqori aniqlikka ega bo‘lgan aqlli boshqaruv tizimlarini yaratishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Abduqodirov A.A., Hayitov A.H. Sun’iy intellekt va intellektual tizimlar asoslari. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2020.
2. Tursunov X.T., Raximov B.S. Intellektual boshqaruv tizimlari va ularning qo‘llanilishi. – Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2019.
3. Qodirov R.B. Sun’iy neyron tarmoqlar va ularning amaliy qo‘llanilishi. – Toshkent: Innovatsiya nashriyoti, 2021.
4. Abdullayev Sh.A., Karimov M.M. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari. – Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti, 2018.
5. Yo‘ldoshev S.J. Axborot texnologiyalari va sun’iy intellekt asoslari. – Toshkent: Fan nashriyoti, 2022.