

ТЕХНОЛОГИК ЖАРAYONLARNI BOSHQARISHDA SUN'IY NEYRON TARMOQLARINING QO'LLANILISHI SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH

Ravshanov Farruxjon Axtamovich

Navoiy davlat konchilik
va texnologiyalar universiteti
“MSS” kafedrası assistenti

Davronova Ruxshona Rustam qizi

NDKTU, 15-23MSM guruh bakalavri

Ushbu maqolada sun'iy neyron tarmoqlari (SNT) yordamida texnologik jarayonlarni boshqarish samaradorligi o'rganiladi. SNT asosidagi boshqarishning aniqligi, moslashuvchanligi va xatoliklarni bashorat qilish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Sanoat ishlab chiqarish sohasida real modellar asosida o'tkazilgan tajribalar natijalari keltirilgan [1].

SNT inson miyasi asosida bilimlarni modellashtirish, o'qitish va qaror qabul qilishga qodir algoritmik tizimlar hisoblanadi. Har bir sun'iy neyron kiruvchi signallarni o'ziga tegishli vaznlar bilan ko'paytiradi va faollashtirish funksiyasi orqali chiqish signali hosil qilinadi. Ushbu tizimlar kirish qatlami, yashirin qatlam va chiqish qatlamidan iborat bo'lib, chuqur o'qitishga asoslangan strukturalarda ishlatiladi [2-3].

O'qitish usullari esa nazorat ostida o'qitiish va nazoratsiz o'qitish bo'lib, real texnologik jarayonlarda bashorat qilish, tahlil qilish va xatoliklarni kamaytirish imkonini beradi.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda klassik PID (PID - sanoat avtomatik boshqarish tizimlarida keng qo'llaniladigan Proportional–Integral–Deferensial rostlagichlar algoritmiga asoslangan boshqarish usuli) va differensial modellar hali ham qo'llanilmoqda [4]. Biroq, noaniqlik sharoitida, tashqi shovqin va parametrlarning o'zgaruvchanligi ularning samaradorligini pasaytiradi. Shu sababli SNT asosidagi modellashtirish quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Ma'lumotlarni yig'ish va tozalash;
2. Tarmoq arxitekturasini tanlash;
3. O'qitish algoritmini tanlash;
4. Sinov va umumiy imkoniyatlarini baholash.

Intellectual boshqarish tizimlarida [5-6] ishlatiladigan SNT ning quyidagi turlari mavjud (1-rasm):



1-rasm. Sun'iy neyron tarmoqlarining turlari

Amaliy tajriba sifatida oziq-ovqat sanoatidagi issiqlik jarayonlarida SNT qo'llanildi. 3 ta kirish (T, bosim, tashqi muhit), 2 yashirin qatlam (5 va 3 neyron), ReLU va sigmoid aktivatsiya funksiyalari bilan 1 chiqish (bashorat qilingan T) ishlatildi. 1000 ta sinovdan so'ng RMSE qiymati $0,21^{\circ}\text{C}$ ga tushirildi. Bu PID rostlagichi asosidagi boshqarish tizimlariga nisbatan 37 % yuqori aniqlikda rostlashni ta'minlaydi. Quyidagi jadvalda klassik va SNT asosidagi boshqarish tizimlari qiyoslangan:

Mezoni	Klassik tizim	SNT tizimi
Aniqlik darajasi	O'rtacha	Yuqori
Moslashuvchanlik	Cheklangan	Yuqori

Ташқи шовқинга bardoshlik	Past	Yuqori
Reaksiya tezligi	Sekin	Tez
O‘z-o‘zini o‘qitish	Yo‘q	Bor

Xususan, 10–15 % tashqi shovqin ostida SNT model o‘zini qayta moslay oladi. Haroratdagi $\pm 10^{\circ}\text{C}$ o‘zgarishda 2 soniya ichida real qiymatlarga yaqinlashdi.

Sun’iy neyron tarmoqlar texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishda yuqori samaradorlik ko‘rsatmoqda. Ular aniqlik, moslashuvchanlik, o‘z-o‘zini o‘qitish va xatoliklarni avtomatik tuzatish imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatmoqdaki, SNT yordamida intellektual boshqarish tizimlarining aniqligi 30–40 % ga, shovqinga bardoshliligi esa 2 barobarga oshadi. Ushbu yondashuv, ayniqsa, energetika, kimyo, metallurgiya, farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida real vaqtli, ishonchli boshqarishni ta’minlaydi. Kelgusida SNT asosidagi intellektual boshqarish tizimlarini keng ma’lumotlar bazasi yaratish, GPU asosida o‘rgatish tezligini oshirish, foydalanuvchiga qulay interfeyslar yaratish, metrologik monitoring bilan integratsiyalash yo‘nalishlarda takomillashtirish maqsadga muvofiq.

Фойдаланилган асосий адабиётлар

1. Махмудов Г. Б., Саидова А. Х., Мохилова Н. Т. Моделирование нечеткой логики для управления процессом бактериального окисления концентратов в реакторах с мешалкой //Современные инновации, системы и технологии. – 2022. – Т. 2. – №. 2. – С. 0201-0214.
2. Жумаев О. А., Ковалева И. Л., Махмудов Г. Б. Управление температурным режимом процесса бактериального окисления на основе нечеткой логики //Системный анализ и прикладная информатика. – 2023. – №. 2. – С. 42-47.
3. Jumaev, O. A., & Ismoilov, M. T. (2023). Filtering Errors in Primary Sensor Signals. *E3S Web of Conferences*, 417, 05008.
4. Rakhimov, A., Orziyev, J., & Isabekova, V. (2024). Improving the Quality of Signals Using an Adaptive Filter. *E3S Web of Conferences*, 525, 05010.

5. Muxriddin T. o'g'li I., Rakhimov, A., Orziyev, J. (2024). Texnologik Jarayonlarda LabView Dasturi Yordamida Haroratni O'lchash Natijalarini Kuzatish va Signallash. *Journal of Discoveries in Applied and Natural Science*, 2(2), 7–14.

6. Mahmudov G. et al. Bioreaktor uchun noravshan rostlagichning qoidalar bazasini ishlab chiqish //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2024. – №. 2. – С. 27-32.