



MIKROIQLIMINI INTELEKTUAL BOSHQARISH MASALASI

*Obidov Abbosbek Zokirjon o'g'li magistrant
Andijon texnika instituti, Andijon, O'zbekiston*

***Anotatsiya.** Ushbu maqolada adaptiv va intellektual boshqarish tizimlarining dolzarbligi, ularning asosiy xususiyatlari va qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi. Zamonaviy sanoat, energetika va boshqa texnologik jarayonlarda doimiy o'zgarib boruvchi tashqi omillarga moslashish zarurati yuqori bo'lib, an'anaviy boshqaruv usullari bunday sharoitlarga yetarlicha moslasha olmaydi. Adaptiv boshqarish tizimlari muhitga dinamik moslashish imkonini bersa, intellektual boshqaruv tizimlari sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish texnologiyalaridan foydalangan holda optimal boshqaruvni ta'minlaydi [1]. Ushbu tizimlarning sanoatda qo'llanilishi samaradorlikni oshirish, resurslarni tejash va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi [2]. Maqolada intellektual va adaptiv boshqaruv tizimlarining afzalliklari, ularni joriy etish bilan bog'liq muammolar hamda kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari yoritib berilgan.*

***Kalitso'zlar:** Adaptiv boshqarish, intellektual boshqarish, sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish, avtomatlashtirish, IoT, sanoat tizimlari, energetika, mikroiklim nazorati, optimallashtirish.*

Kirish.

Boshqarish muhandisligining asosiy maqsadi ba'zi ichki tizimlarning berilgan spetsifikatsiyaga muvofiq, ko'pincha noaniqlik sharoitida va iloji boricha kam inson aralashuvi bilan ishlashini ta'minlashdir [3]. Umuman olganda, noaniqlik tizimning o'zi yoki u ishlaydigan muhit to'g'risida yetarli ma'lumot yo'qligi tufayli yuzaga keladi. Bu murakkab texnologik jarayonlar, komponentlarning o'zgarishi va kutilmagan tashqi buzilishlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin [4].

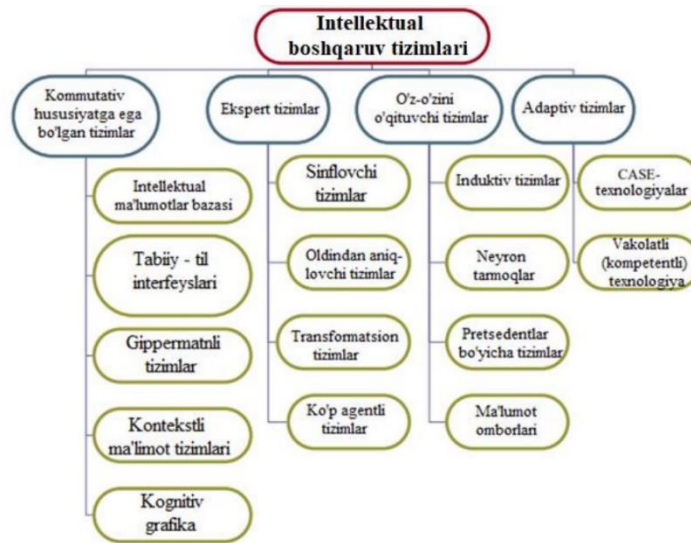
Zamonaviy sanoat va texnologiyalar rivojlanishi bilan boshqarish tizimlariga qo'yiladigan talablar ortib bormoqda. Ayniqsa, murakkab texnologik jarayonlarni samarali boshqarish uchun adaptiv va intellektual boshqarish tizimlaridan foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. An'anaviy statik boshqaruv usullari ko'plab holatlarda dinamik va o'zgaruvchan sharoitlarga moslasha olmaydi [5]. Shu sababli, adaptiv va intellektual boshqarish tizimlari bugungi kunda dolzarb mavzuga aylanmoqda.

Adaptiv boshqarish tizimlari muhit o'zgarishlariga moslashish xususiyatiga ega bo'lib, ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirishga imkon beradi [6]. Intellektual tizimlar esa sun'iy intellekt (SI), mashinaviy o'rganish (MO) va katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash orqali avtomatlashtirish darajasini oshirib, inson omilini kamaytirishga yordam beradi [7].

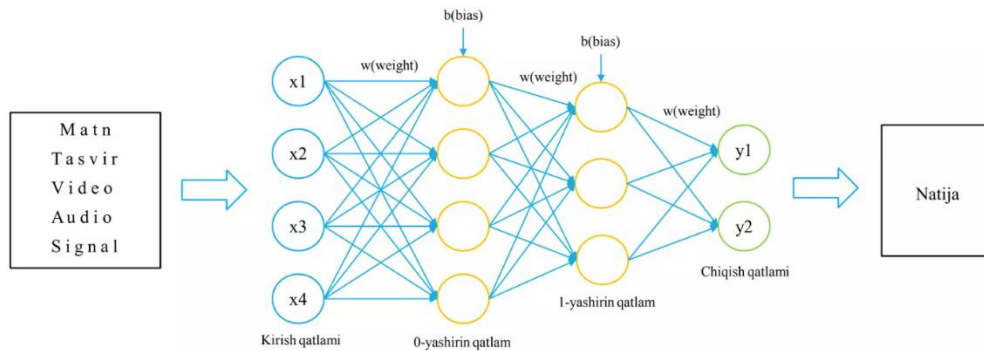
Ko'plab sanoat jarayonlari, jumladan, energetika, metallurgiya va qishloq xo'jaligida turli xil tashqi omillar ta'sirida jarayonlar dinamik ravishda o'zgaradi [8]. Masalan, mikroiklimni nazorat qilish, quvvat ta'minoti yoki haroratni barqaror ushlab turish kabi muammolar adaptiv va intellektual boshqaruv tizimlari orqali samarali hal etiladi [9].

Zamonaviy texnologiyalar energiya samaradorligini oshirish va chiqindilarni kamaytirish kabi muhim masalalarni hal etishga qaratilgan. Intellektual boshqarish tizimlari optimallashtirish algoritmlaridan foydalangan holda yoqilg'i, suv va elektr energiyasining optimal sarfini ta'minlaydi. Bu esa sanoat jarayonlarining ekologik ta'sirini kamaytirishga xizmat qiladi [10].

So'nggi yillarda IoT (Internet of Things) texnologiyalari va sun'iy intellekt algoritmlarining keng qo'llanilishi intellektual boshqaruv tizimlarining yanada rivojlanishiga turtki bermoqda [11]. Masalan, aqlli zavodlar, aqlli shaharlar va raqamli ishlab chiqarish tizimlari real vaqtda ma'lumotlarni qayta ishlash hamda optimal boshqaruvni ta'minlash imkoniyatiga ega.



Intellektual ma'lumotlar bazalari an'anaviy ma'lumotlar bazalaridan so'rov bo'yicha kerakli ma'lumotlarni tanlash qobiliyati bilan farq qiladi, ular aniq saqlanishi mumkin emas, balki ma'lumotlar bazasida mavjud bo'lgan narsalardan olinadi.



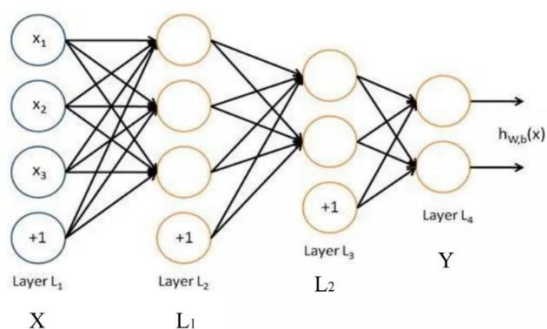
Sun'iy neyron tarmoq tuzilishi

Yuqoridagi rasm sun'iy neyron tarmoq (SNT) modelining umumiy tuzilishini ifodalaydi. Ushbu model quyidagi asosiy qismlardan iborat:

Kirish qatlami – chap tomonda joylashgan bo'lib, kiruvchi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Bunda matn, tasvir, video, audio yoki signal shaklidagi ma'lumotlar tarmoqqa kiritiladi. Kirish qatlami neyronlari (x_1, x_2, x_3, x_4) tarmoqning boshlang'ich signal uzatuvchilaridir.

Yashirin qatlamlar – o'rta qismda joylashgan bo'lib, bu qatlamlar neyronlararo bog'lanishlar orqali ma'lumotni qayta ishlaydi. Har bir neyron o'zining w (weight) vazni va b (bias) koeffitsienti yordamida hisob-kitoblarni amalga oshiradi. Diagrammada ikkita yashirin qatlam (0-yashirin qatlam va 1-yashirin qatlam) mavjud.

Chiqish qatlami – o'ng tomonda joylashgan bo'lib, tarmoq tomonidan qayta ishlangan natijalarni beradi. Diagrammada chiqish neyronlari y_1 va y_2 sifatida ko'rsatilgan bo'lib, ular so'nggi qaror yoki natijani ifodalaydi.



Neyron tarmoq tashkil etuvchilari:

- kiruvchi qatlam $[X(x_1, x_2, \dots, x_n)]$
- chiquvchi qatlam $[Y(y_1, y_2, \dots, y_n)]$
- yashirin qatlam(lar) $[L(l_1, l_2, \dots, l_n)]$

Ushbu qatlam neyron tarmog'iga kiruvchi ma'lumotlarni qabul qiladi.

Neyronlar (x_1, x_2, x_3) ko'rsatilgan bo'lib, ular tarmoqning boshlang'ich kirish signalidir.

"+1" elementi bias (og'ish) qiymatini ifodalaydi, bu neyron faollashuv funksiyasining natijalarini boshqarishda yordam beradi. **Yashirin qatlamlar (Layer L_2, L_3, L_4)**

Ushbu qatlamlar neyronlararo murakkab bog'lanishlar orqali kiruvchi ma'lumotlarni qayta ishlaydi. Har bir neyron oldingi qatlam neyronlaridan og'irlik (weight) koeffitsientlari orqali signal oladi va faollashuv funksiyasi yordamida natijani hisoblab chiqadi.

Bias neyronlari (+1) ham yashirin qatlamlarda mavjud bo'lib, modelning moslashuvchanligini oshiradi. **Chiqish qatlami (Y)** Ushbu qatlam neyron tarmoq tomonidan qayta ishlangan ma'lumotlar natijasini ifodalaydi. Neyronlar (y_1, y_2, \dots, y_n) tarmoq chiqish qiymatlarini ifodalaydi. $h_{wb}(x)$ belgisi neyron tarmoqning hisoblangan natijasini anglatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Astrom, K. J., & Wittenmark, B. Adaptive Control, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1995.
2. Sutton, R. S., & Barto, A. G. Reinforcement Learning: An Introduction, MIT Press, 2018.
3. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning, MIT Press, 2016.
4. Haykin, S. Neural Networks and Learning Machines, 3rd Edition, Pearson, 2009.
5. Kutz, J. N. Data-Driven Modeling & Scientific Computation: Methods for Complex Systems & Big Data, Oxford University Press, 2013.
6. Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition, Prentice Hall, 2010.
7. Yang, C., Wang, J., & Li, X. IoT-Based Intelligent Control Systems for Industrial Applications, Springer, 2020.
8. Dounis, A. I. Artificial Intelligence for Energy Conservation in Buildings, Elsevier, 2012.
9. Patil, R. A., & Rane, R. A. Optimization Algorithms for Smart Manufacturing Systems, CRC Press, 2021.
10. Rahmat, M. F., Wahyudi, & Ahmad, I. Adaptive and Intelligent Control of Industrial Systems, Springer, 2016.
11. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. Deep Learning, Nature, 2015.
12. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
13. Zadeh, L. A. Fuzzy Sets, Information and Control, 1965.
14. Bolzern, P., Spinelli, W. Adaptive Control of Industrial Processes, IEEE Transactions, 2003.
15. Monostori, L. AI and Machine Learning in Smart Manufacturing, CIRP Annals, 2018.
16. Юсупов, М. Т., & Сабиров, У. К. (2019). ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СУШКИ ВИНОГРАДА. In Высшая школа: научные исследования (pp. 124-127). <https://elibrary.ru/item.asp?id=41307473>
17. Yusupov, A. A., Sabirov, U. K., Begijonov, M. S., & Valiyev, D. H. (2023). Analysis of common errors and methods of calibration of ultrasonic level meter. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 402, p. 03051). EDP Sciences. <https://www.e3s->



conferences.org/articles/e3sconf/abs/2023/39/e3sconf_transsiberia2023_03051/e3sconf_transsiberia2023_03051.html

18. Саби́ров, У. К. (2020). Интегрированные функциональные комплексы систем управления. *Universum: технические науки*, (11-1 (80)), 36-38.

<https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannye-funksionalnye-kompleksy-sistem-upravleniya>

19. Саби́ров, У. К. (2019). ПРИМЕНЕНИЕ ФОРСАЙТ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВУЗА.

In *Высшая школа: научные исследования* (pp. 98-100). <https://elibrary.ru/item.asp?id=44197410>

20. Саби́ров, У., & Рустамова, С. (2021). Анализ факторов, определяющих эффективность управленческих решений. *Экономика и инновационные технологии*, (6), 110-117.

https://inlibrary.uz/index.php/economics_and_innovative/article/view/12187

21. Саби́ров, У. К., & Уришев, Б. А. (2019). К ВОПРОСУ О СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВУЗА. *Интернаука*, (43-1), 58-60.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=41396356>

22. Ulugbek, S., & Azizbek, O. (2024). SUT MAHSULOTLARINI SIFATILI SAQLASHNING NOQAT'IY MANTIQA ASOSLANGAN TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH. *FAN, JAMIYAT VA INNOVATSIYALAR*, 2(14), 31-38. <http://humoscience.uz/index.php/fji/article/view/13>

23. Саби́ров, У. (2024). BOSHQARUV TIZIMINING BARQARORLIK MEZONLARI VA KO'RSATKICHLARI. *Научно-технический журнал «Машиностроение»*, (2), 46-57.

<https://journal.andmiedu.uz/index.php/mashinasozlik/article/view/71>