

Rustamjonova Moxinur Jo‘rabek qizi

Qoqand universitety Andijon filiali
ijtimoiy gumanitar fanlar va pedagogika fakulteti
kompyuter injneringi sirtqi 24-02guruh talabasi

SUN‘IY INTELLEKT ASOSIDA AVTOMATLASHTIRILGAN DIAGNOSTIKA TIZIMLARINI YARATISHNING ARXITEKTURAVIY YONDASHUVLARI

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun‘iy intellekt (SI) asosida avtomatlashtirilgan diagnostika tizimlarini loyihalash va ularning arxitekturasi shakllantirishdagi asosiy yondashuvlar yoritiladi. Tizim samaradorligi, modullilik, mashinali o‘rganish algoritmlarini integratsiyalash va real vaqt rejimidagi tahlil usullari muhokama qilinadi. Tibbiyot, sanoat va axborot xavfsizligi sohasidagi amaliy misollar orqali ushbu texnologiyalarning ahamiyati yoritiladi.

Kalit so‘zlar: sun‘iy intellekt, diagnostika tizimi, neyron tarmoqlar, mashinali o‘rganish, tizim arxitekturasi, avtomatlashtirish.

XXI asrda sun‘iy intellekt (SI) texnologiyalarining jadal rivojlanishi insoniyat faoliyatining turli sohasida tub o‘zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Ayniqsa, avtomatlashtirilgan diagnostika tizimlarining paydo bo‘lishi va rivojlanishi, tibbiy xizmatlardan tortib sanoat uskunalarini texnik xizmatiga, transport xavfsizligidan tortib axborot tizimlarining monitoringigacha bo‘lgan keng ko‘lamdagi masalalarni tez, aniq va ishonchli tarzda hal qilish imkonini bermoqda. An‘anaviy tashxis qo‘yish jarayonlari ko‘p vaqt talab qiladigan, yuqori darajadagi mutaxassislikni va doimiy inson ishtirokini talab qiluvchi faoliyat bo‘lgan. Biroq, sun‘iy intellekt yordamida bu jarayonlar avtomatlashtirilmoqda, xatoliklar kamaymoqda, tahlilning aniqligi va tezligi esa sezilarli darajada oshmoqda¹. Sun‘iy intellekt asosida ishlovchi avtomatlashtirilgan diagnostika tizimlari, ayniqsa, chuqur o‘rganish (deep learning), konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) va boshqa mashinali o‘rganish algoritmlari yordamida real vaqt rejimida katta hajmdagi ma‘lumotlarni tahlil qilish, ularni ilgari o‘rganilgan namunalar bilan solishtirish, muammoli holatlarni aniqlash va xulosa chiqarish imkoniyatiga ega. Bu esa sog‘liqni saqlash sohasida erta tashxis qo‘yish, sanoat tarmoqlarida avariya holatlarning oldini olish, kiberxavfsizlikda esa hujumlarni aniqlashda yuqori natijalarga erishishga xizmat qiladi².

Mazkur maqolada ushbu tizimlarning arxitektura jihatlari, texnologik komponentlari, ularni yaratishda foydalaniladigan algoritmlar va amaliy qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Shu bilan birga, turli sohalarda SI asosida ishlab chiqilgan diagnostika tizimlarining samaradorligi, ularning texnik imkoniyatlari va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari muhokama qilinadi.

- **Avtomatlashtirilgan diagnostika tizimining umumiy arxitekturasi**

Avtomatlashtirilgan diagnostika tizimlari, ayniqsa sun‘iy intellekt asosidagilari, odatda qatlamli (modulli) arxitekturaga ega bo‘lib, quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi:

¹ Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.

² Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th Edition). Pearson.

- Sensorli axborot yig'ish tizimi – Tizimning boshlang'ich bosqichida real vaqt rejimida ma'lumotlar yig'iladi. Bu ma'lumotlar tibbiyotda – bemorning yurak urish ritmi, qon bosimi, skaner tasvirlari; sanoatda – uskuna tebranishi, harorati, ish rejimi haqidagi sensor ma'lumotlari bo'lishi mumkin³.
- Ma'lumotlarni dastlabki qayta ishlash bloki (Data preprocessing) – Tizimga kelgan ma'lumotlar ba'zida toza bo'lmaydi, shovqin (noise), nomukammal qiymatlar yoki ortiqcha axborotlar bo'ladi. Shu bois, bu qatlamda normalizatsiya, filtratsiya, kodlash va statistika asosida ma'lumotlar tozalanadi.
- Diagnostika dvigateli (AI engine) – Bu modulda mashinali o'rganish algoritmlari yordamida model oldindan belgilangan muammo doirasida o'qitiladi va natijalar chiqariladi. CNN, LSTM, Random Forest, Naive Bayes kabi algoritmlar bu bosqichda qo'llaniladi⁴.
- Chiqish va xulosa chiqarish moduli – Olingan natijalar foydalanuvchi uchun grafik interfeys orqali chiqariladi. Natijalarga asoslanib, tizim tavsiya yoki ogohlantirish beradi.
- **Mashinali o'rganish (Machine Learning) va chuqur o'rganish (Deep Learning) roli**

Diagnostika tizimlari aynan mashinali o'rganish orqali samarali ishlaydi. Quyida diagnostikada keng qo'llaniladigan asosiy algoritmlar keltiriladi:

- KNN (K-yaqin qo'shnilar) – Anomal holatlarni aniqlashda foydali, ammo katta hajmdagi ma'lumotlarda sekin ishlaydi;
- Decision Tree / Random Forest – Qaror daraxtlari tahlil qilinayotgan atributlar asosida aniq tasniflash imkonini beradi;
- CNN (Convolutional Neural Networks) – Kompyuter tomografiyasi (KT), MRT, rentgen kabi tasvirlarda saraton kabi kasalliklarni aniqlashda yuqori aniqlikka ega⁵;
- LSTM (Long Short-Term Memory) – Yurak urish ritmlari, EKG yoki sanoatdagi vaqtga bog'liq o'zgaruvchanliklarni tahlil qilish uchun mo'ljallangan⁶.
- **Real vaqt tizimlari va chekka hisoblash (Edge Computing)**

Ko'pgina diagnostika tizimlari real vaqt rejimida ishlashi kerak, chunki kechikish (latency) inson salomatligiga, sanoat jarayonlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, edge computing texnologiyasi joriy etilmoqda. Bunda ma'lumotlar to'g'ridan-to'g'ri lokal qurilmalarda qayta ishlanadi. Bu tizimlar tarmoqqa bog'liq holda emas, mustaqil ravishda ishlay oladi, bu esa tezlik va xavfsizlikni oshiradi⁷.

³ Litjens, G., et al. (2017). "A survey on deep learning in medical image analysis." *Medical Image Analysis*, 42, 60–88.

⁴ LSTM algoritmining vaqt ketma-ketlik asosida diagnostikada qo'llanilishi

⁵ Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). "Edge computing: Vision and challenges." *IEEE Internet of Things Journal*, 3(5), 637–646.

⁶ Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., & Thrun, S. (2017). "Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks." *Nature*, 542(7639), 115–118.

⁷ Buczak, A. L., & Guven, E. (2016). "A survey of data mining and machine learning methods for cyber security intrusion detection." *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(2), 1153–1176.

- **Ilovalar sohasi: amaliy misollar**

Tibbiyotda: Google Health, IBM Watson Health, Qure.ai kabi tizimlar saraton, diabet, yurak xastaliklarini erta aniqlashda foydalanilmoqda⁸. 2023-yilda Qure.ai dasturi Hindistonda tuberkulyozni aniqlashda 95% aniqlikka ega bo'lgani haqida hisobot berilgan.

Sanoatda: Siemens va GE kompaniyalari sanoat texnologiyalarida prediktiv texnik xizmat ko'rsatish (predictive maintenance) uchun sun'iy intellektdan foydalanmoqda.

Kiberxavfsizlikda: Kaspersky va Darktrace kabi kompaniyalar SI asosida anomal trafikni aniqlovchi avtomatik tizimlar yaratgan bo'lib, ular har bir foydalanuvchi harakatini real vaqt rejimida tahlil qiladi⁹.

XULOSA

Sun'iy intellekt asosida avtomatlashtirilgan diagnostika tizimlari bugungi kunda zamonaviy texnologik rivojlanishning ajralmas qismi sifatida qaralmoqda. Ular inson aralashuvini minimal darajaga tushirgan holda yuqori aniqlikdagi tahlil va tezkor qaror qabul qilish imkoniyatlarini yaratmoqda. Tibbiyot, sanoat va axborot xavfsizligi kabi strategik ahamiyatga ega sohalarda bu tizimlarning joriy etilishi samaradorlikni oshiradi, inson hayoti va xavfsizligini ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Maqolada ko'rib chiqilgan arxitektura komponentlari, mashinali o'rganish algoritmlarining turlari va edge computing yondashuvlari bu tizimlarning samarali ishlashida muhim ahamiyatga ega. Real vaqt rejimida ishlovchi diagnostika tizimlari, ayniqsa, tibbiy va sanoat muhitlarida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Kelajakda bunday tizimlar yanada rivojlanib, mustaqil qaror qabul qiluvchi intellektual agentlarga aylanishi, shuningdek, personalizatsiyalashgan xizmatlar ko'rsatishda asosiy omil bo'lishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
2. Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., et al. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542(7639), 115–118. <https://doi.org/10.1038/nature21056>
3. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
4. Zhang, Y., & Zhao, Y. (2020). Data Preprocessing Techniques in Healthcare for AI Applications. *Journal of Healthcare Engineering*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8841395>
5. Aggarwal, C. C. (2018). *Machine Learning for Text*. Springer.
6. Litjens, G., et al. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, 42, 60–88. <https://doi.org/10.1016/j.media.2017.07.005>

⁸ Qure.ai (2023). AI for radiology. <https://www.qure.ai>

⁹ Darktrace (2023). Cyber AI for threat detection. <https://www.darktrace.com>

7. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
8. Satyanarayanan, M. (2017). The emergence of edge computing. *Computer*, 50(1), 30–39. <https://doi.org/10.1109/MC.2017.9>
9. Qure.ai (2023). Official Website – AI-based radiology solutions for TB and other diseases.
10. Kaspersky Lab (2022). AI-based Threat Detection Systems. <https://www.kaspersky.com>

1.