

**SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ISHLOVCHI TOMOGRAFIK
TIZIMLAR.**

Akbaraliyev Oyxon Avazxon qizi

Mirzajonva Gavxaroy Jaliljon qizi

Farg'ona jamoat salomaatligi tibbiyot

“Rentgen texnikasi va

texnologiyalari” yo'nalishi

624- guruh magistr

talabasi

|

Kirish. Zamonaviy tibbiyotda tomografik tizimlar inson organizmining ichki tuzilishini aniqlik bilan o'rganish imkonini beradi. (KT), (MRT) va pozitron-emission tomografiya (PET) kabi texnologiyalar tashxis qo'yishda katta ahamiyat kasb etadi. Sun'iy intellekt yordamida tomografik ma'lumotlar qayta ishlanib, diagnostika aniqligi, tezligi va ishonchliligi sezilarli darajada oshmoqda. Ushbu tezisda sun'iy intellekt asosida ishlovchi tomografik tizimlarning amaliy jihatlari, ularning ishlash prinsipi, tasvirlarni qayta ishlashda qo'llanilayotgan algoritmlar hamda tibbiyot diagnostikasidagi afzalliklari yoritilgan. Shuningdek, mavjud texnologiyalar tahlil qilinib, ularni modernizatsiya qilish imkoniyatlari haqida fikr yuritiladi.

Tomografik tizimlar ob'ektning ichki kesimlarini qayta tiklashga asoslangan. Kompyuter tomografiyasida bu jarayon X-nurlar yordamida amalga oshiriladi. Turli burchaklardan olingan rentgen proyeksiyalari asosida kompyuter maxsus algoritmlar yordamida uch o'lchamli tasvir hosil qiladi. Natijada inson tanasining kesma bo'ylab ichki tuzilmalari vizual ko'rinishda olinadi. Kompyuter tomografi (CT) X-nurlar orqali turli burchaklardan olingan rentgen proyeksiyalarini qayta ishlash orqali 3D kesmalarni tiklaydi. CT'ning muhim parametrlariga quyidagilar kiradi: detektor turi, burchak soni, rentgen manbasi, skan tezligi, dozalar va rekonstrukcion algoritmlar

Bu tizimlarda tasvir sifati rekonstruksiya algoritmlarining samaradorligiga bevosita bog'liq bo'ladi.

2. Sun'iy intellektning tomografik tizimlardagi o'rni

Sun'iy intellekt (SI) tomografiyada bir nechta asosiy yo'nalishlarda qo'llaniladi:

- 1) Tasvirni shovqindan tozalash;
- 2) Past dozali KT tasvirlarini sifatli qayta tiklash;
- 3) Kasallik o'choqlarini avtomatik aniqlash;
- 4) Tasvir segmentatsiyasi va organ chegaralarini ajratish;
- 5) Diagnostik qarorlarni avtomatlashtirish.

Masalan, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) yordamida KT tasvirlari avtomatik tahlil qilinadi. Bu usul o'pka, jigar va yurak kabi organlardagi patologiyalarni erta aniqlash imkonini beradi. SI asosida ishlovchi tizimlar tibbiy xatolarni kamaytirib, shifokorlar ishini yengillashtiradi.

Sun'iy Intellekt (AI), Mashinani O'rganish va Chuqlash O'rganish

- **Sun'iy intellekt** — insonning “aqlli” xatti-harakatlarini modellashtirishga urinuvchi kompyuter tizimlarining jami atamasi.

- **Mashinani o'rganish (Machine Learning, ML)** algoritmlarni ma'lumotlardan avtomatik o'rganishga yo'naltiradi, qo'lda kodlash o'rniga ma'lumot namunalari orqali model shakllantiriladi.

- **Chuqur o'rganish (Deep Learning, DL)** — ko'p qatlamli neyron tarmoqlar orqali murakkab ma'lumotlardan yuqori darajadagi xususiyatlar (features) olish. CT tasvirlar bilan ishlashda CNN (Convolutional Neural Networks) eng ko'p qo'llaniladi.

3. *AI asosida rekonstruksiya jarayonini optimallashtirish.* An'anaviy rekonstruksiya algoritmlari – filtrlangan orqaga proyeksiya (FBP) va iterativ rekonstruksiya usullari – hisoblash resurslarini ko'p talab qiladi. AI asosida ishlab chiqilgan yangi modellarda bu jarayon chuqur o'rganish (Deep Learning) orqali

tezlashtiriladi. Masalan, “DLIR” (Deep Learning Image Reconstruction) tizimi shovqinni kamaytirish va tasvirni tiniq holatda tiklashda samarali. Shuningdek, bu yondashuv rentgen dozalarini 40-60% gacha kamaytirish imkonini beradi.

Amaliy qo'llanilish misollari

- a) COVID-19 pandemiyasi davrida AI asosida ishlab chiqilgan tomografik tizimlar o'pka zararlanish darajasini tez va aniq baholashda qo'llanildi.
- b) Yurak tomografiyasida AI yordamida qon tomirlari segmentatsiyasi, ateroskleroz va kaltsifikatsiya darajasi aniqlanadi.
- c) Neyro-tomografiyada esa miya faoliyatini tahlil qilish, qon aylanish buzilishlarini erta aniqlash imkonini beradi.

AI bilan integratsiyalashgan tomografik tizimlar ko'p hollarda real vaqtda (real-time) ishlaydi, bu esa operativ diagnostika uchun muhim omil hisoblanadi.

Afzalliklar va cheklovlar

Afzalliklari:

- Diagnostika jarayonining tezlashuvi va avtomatlashtirilishi;
- Tasvir sifatining oshishi;
- Radiatsiya dozasi kamayishi;
- Shifokor xatolarining qisqarishi;
- Katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyati

Cheklovlari:

- AI tizimlarini o'qitish uchun katta hajmdagi ma'lumotlar kerak;
- Modellarning “qora quti” (black box) tabiati natijalarni tushuntirishni qiyinlashtiradi;
- Klinik integratsiya va regulyator talablar yuqori;
- Hisoblash quvvatlari katta resurs talab qiladi.

Kelgusida tomografik tizimlarda AI yanada keng qo'llaniladi. Yangi foton-hisoblovchi detektorlar, 3D rekonstruksiya algoritmlari va real-time tahlil tizimlari ishlab chiqilmoqda. Federatsiyalashgan o'rganish (Federated Learning) texnologiyasi yordamida turli shifoxonalardagi ma'lumotlar maxfiyligini saqlagan holda umumiy model o'rgatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Flohr, T., et al. "Artificial Intelligence–Driven CT Imaging: Workflow Integration and Optimization." **Radiology**, 2024.
2. Wang, G., Ye, J. C., Mueller, K., & Fessler, J. A. "Image Reconstruction is a New Frontier of Machine Learning." **IEEE Transactions on Medical Imaging**, 2020.
3. Li, Z., et al. "Deep Learning Image Reconstruction for Low-Dose CT: Benefits, Challenges, and Future." **European Radiology Experimental**, 2025.
4. RSNA (Radiological Society of North America). "AI in Body CT for Disease Classification." **RSNA News**, 2022.
5. NIBIB (National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering). "Using AI to Repurpose Routine CT Scans for Cardiac Risk Prediction." 2024.
6. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. **Deep Learning**. MIT Press, 2016.
7. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks." **Communications of the ACM**, 2017.
8. Jin, K. H., McCann, M. T., Froustey, E., Unser, M. "Deep Convolutional Neural Network for Inverse Problems in Imaging." **IEEE Transactions on Image Processing**, 2017.
9. Xue, Y., Xu, T., Zhang, H., Long, L. R., & Huang, X. "Segmentation and Classification of CT Images Using Deep Learning Techniques." **Medical Physics**, 2021.
10. O'zbekiston Respublikasi Innovatsion Rivojlanish Vazirligi. "Sun'iy intellekt texnologiyalarining sog'liqni saqlash tizimidagi qo'llanilishi." Ilmiy hisobot, 2023.