

TIBBIY TASVIRLARNI (RENTGEN, MRT) DATA MINING YORDAMIDA TAHLIL QILISH

Nuriddinjonov Imomali Qurbonali o'g'li

Farg'ona davlat texnika universiteti

"Axborot texnologiyalari va telekommunikatsiya" fakulteti talabasi

e-mail: hellojon236@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18013938>

Annotatsiya. Zamonaviy tibbiyotda diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirishva aniqlash sifatini oshirish dolzarb muammo hisoblanadi. Ushbu tezisda tibbiy tasvirlarni, xususan, rentgen va magnit-rezonans tomografiya (MRT) natijalarini Data Mining texnologiyalari yordamida tahlil qilish usullari ko'rib chiqiladi. Ma'lumotlar qazib olish texnologiyalari yordamida kasalliklarni erta bosqichda aniqlash, diagnostika aniqligini oshirish va shifokorlarning qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash imkoniyatlari tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: Data Mining, tibbiy tasvirlar, rentgen diagnostikasi, MRT tahlili, mashina o'rganishi, tasvir qayta ishlash, sun'iy intellekt, tibbiy diagnostika.

Annotation

In modern medicine, the automation of diagnostic processes and improvement of diagnostic accuracy is a critical issue. This thesis discusses methods for analyzing medical images, specifically the results of X-ray and Magnetic Resonance Imaging (MRI), using Data Mining technologies. The potential for early disease detection, enhancement of diagnostic accuracy, and support for physicians' decision-making processes through data mining technologies are analyzed.

Keywords: Data Mining, medical imaging, X-ray diagnostics, MRI analysis, machine learning, image processing, artificial intelligence, medical diagnostics.

Annotatsiya

В современной медицине автоматизация диагностических процессов и повышение точности диагностики являются актуальными проблемами. В данной диссертации рассматриваются методы анализа медицинских изображений, в частности, результатов рентгенографии и магнито-резонансной томографии (МРТ), с использованием технологий Data Mining. Проанализированы возможности раннего выявления заболеваний, повышения точности диагностики и поддержки процесса принятия решений врачами с помощью технологий извлечения данных.

Ключевые слова: Data Mining, медицинские изображения, рентгенологическая диагностика, анализ МРТ, машинное обучение, обработка изображений, искусственный интеллект, медицинская диагностика.

Kirish

Hozirgi kunda tibbiy diagnostika sohasida har kuni minglab rentgen va MRT tasvirlari olinmaktada. Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, yiliga 3,6 milliarddan ortiq rentgen tekshiruvlari o'tkaziladi. Ushbu katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish shifokorlar uchun katta vaqt talab etadi va inson xatosi ehtimoli mavjud.

Tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda asosiy muammolar:

- Tasvirlar hajmining kattaligi va murakkabligi;
- Diagnostika natijalarining sub'ektivligi;
- Malakali mutaxassislarining yetishmasligi;

- Erta bosqichda kasalliklarni aniqlashning qiyinligi;
- Xatolarga yo'l qo'yish xavfi.

Data Mining texnologiyalari ushbu muammolarni hal qilishda katta imkoniyatlarga ega. Ma'lumotlar qazib olish usullari yordamida tibbiy tasvirlardan qimmatli bilimlar ajratib olish, yashirin naqshlarni aniqlash va diagnostika jarayonini avtomatlashtirish mumkin.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari

Maqsad: Tibbiy tasvirlarni Data Mining usullari yordamida samarali tahlil qilish va kasalliklarni avtomatik aniqlash tizimlarini ishlab chiqish yo'nalishlarini o'rganish.

Vazifalar:

Tibbiy tasvirlarda qo'llaniladigan Data Mining usullarini tahlil qilish;

Rentgen va MRT tasvirlarini qayta ishlash algoritmlari to'g'risida ma'lumot berish;

Mashina o'rganishi modellarining tibbiy diagnostikadagi amaliy qo'llanilishini ko'rsatish;

Zamonaviy yondashuvlar va kelajak istiqbollarini belgilash.

Data Mining usullarining tibbiy tasvirlarda qo'llanilishi

Asosiy texnologiyalar

Tasvir segmentatsiyasi - bu tibbiy tasvirni ma'noli qismlarga bo'lish jarayonidir. U-Net, FCN (Fully Convolutional Networks) va DeepLab kabi chuqur o'rganish arxitekturalari segmentatsiyada yuqori natijalarga erishmoqda.

Xususiyatlarni ajratib olish - tasvirlardan kasallikka xos belgilarni aniqlash. Bunga shakl, o'lcham, tekstura, intensivlik va boshqa parametrlar kiradi. SIFT, HOG va CNN asosidagi usullar keng qo'llaniladi.

Klassifikatsiya - tasvirlarni turli kasallik toifalari bo'yicha tasniflash. Support Vector Machine (SVM), Random Forest, va chuqur neyron tarmoqlar (CNN, ResNet, VGG) eng samarali usullar hisoblanadi.

Rentgen tasvirlarini tahlil qilish

Rentgen diagnostikasida Data Mining usullari quyidagi yo'nalishlarda qo'llaniladi:

O'pka kasalliklari diagnostikasi: Ko'krak qafasi rentgenogrammalarida pnevmoniya, sil, o'pka saratoni va COVID-19 ni aniqlash. Convolutional Neural Networks (CNN) asosidagi modellar 95% gacha aniqlikka erishmoqda.

Suyak sinishlarini aniqlash: Transfer learning va YOLO (You Only Look Once) algoritmlari yordamida suyak sinishlari va yoriqlarni avtomatik aniqlash tizimlarni ishlab chiqilgan.

Yurak-qon tomir tizimi patologiyalari: Yurak o'lchamini aniqlash, kardiomegaliya diagnostikasi va qon tomirnomaliyalarini topish.

MRT tasvirlarini tahlil qilish

MRT ko'p qatlamli va yuqori o'lchamli ma'lumotlar beradi, bu esa yanada murakkab Data Mining usullarini talab qiladi:

Miya kasalliklari diagnostikasi: Altsgeymer kasalligi, insult, miya o'smalarini aniqlash va klassifikatsiya qilish. 3D CNN va ResNet3D arxitekturalari miya MRT tahlilida yuqori samaradorlikka ega.

O'sma (tumor) deteksiyasi va segmentatsiyasi: Glioma, meningioma va boshqa miya o'smalarini aniqlash uchun U-Net va Attention U-Net modellari qo'llaniladi. Ushbu usullar 90% dan yuqori Dice koeffitsientiga erishadi.

Ko'p organ tahlili: Jigar, buyrak, yurak va boshqa organlarning MRT tasvirlaridan patologiyalarni aniqlash. Ensemble learning yondashuvi turli modellarni birlashtirib, diagnostika aniqligini oshiradi.

Amaliy tatbiqlar va natijalar

Dunyoning yetakchi tibbiyot muassasalarida Data Mining asosidagi tizimlar muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda:

Google Health ning LungScreen modeli o'pka saratonini radiologlardan ham yuqori aniqlik bilan aniqlaydi;

IBM Watson Health rentgen va MRT tasvirlarini tahlil qilish uchun AI platformasini taqdim etadi;

Zebra Medical Vision 40 dan ortiq kasallikni avtomatik aniqlash imkonini beradi.

O'zbekiston tibbiyot muassasalarida ham ushbu texnologiyalarni joriy etish zarurati mavjud. Respublika Ixtisoslashgan Ilmiy-Amaliy Tibbiyot Markazi va boshqa yirik shifoxonalarda pilot loyihalar amalga oshirilmoqda.

Xulosa

Data Mining texnologiyalari tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda inqilobiy o'zgarishlar yaratmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki:

Mashina o'rganishi modellari ko'plab kasalliklarni erta bosqichda yuqori aniqlik bilan aniqlay oladi;

Avtomatlashtirilgan tizimlar shifokorlarning ish yukini kamaytiradi va diagnostika tezligini oshiradi;

Chuqur o'rganish usullari murakkab tibbiy tasvirlarni qayta ishlashda eng samarali hisoblanadi;

Tibbiy ma'lumotlar xavfsizligi va maxfiyligi ta'minlanishi zarur.

Takliflar:

Milliy tibbiy tasvirlar bazasini yaratish;

Mutaxassislarni zamonaviy Data Mining usullariga o'rgatish;

Tibbiyot va IT sohasidagi hamkorlikni kuchaytirish;

Sun'iy intellekt asosidagi diagnostika tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish.

Kelajakda eksplanabl AI (tushuntiriladigan sun'iy intellekt), federated learning va real-time tahlil kabi yangi yo'nalishlar tibbiy diagnostikani yanada takomillashtirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
2. Murphy, K. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press, 2012.
3. Razzak, M. I., Naz, S., & Zaib, A. "Deep Learning for Medical Image Processing: Overview, Challenges and Future." Classification in BioApps, Springer, 2018.
4. Litjens, G., et al. "A survey on deep learning in medical image analysis." Medical Image Analysis, 2017.
5. Esteva, A., et al. "Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks." Nature, 2017.
6. Ronneberger, O., Fischer, P., & Brox, T. "U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation." MICCAI, 2015.

7. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. "Deep Residual Learning for Image Recognition (ResNet)." CVPR, 2016.
8. Simonyan, K., & Zisserman, A. "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition (VGG)." arXiv preprint, 2014.
9. World Health Organization (WHO). Radiological Imaging Statistics and Global Health Report, 2021.
10. Zhou, S. K., Rueckert, D., & Fichtinger, G. (Eds.) Handbook of Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention. Academic Press, 2020.
11. IBM Watson Health Reports. AI in Medical Imaging: Clinical Applications and Case Studies, 2020.
12. Google Health Research Team. "AI for Lung Cancer Screening: Model Performance Report", 2019.
13. Shin, H. C., et al. "Deep Convolutional Neural Networks for Computer-Aided Detection: CNN Architectures, Dataset Characteristics and Transfer Learning." IEEE Transactions on Medical Imaging, 2016.
14. Zebra Medical Vision. AI-Based Radiology Solutions: Technical Documentation, 2020.
15. Pedrini, H., & Schwartz, W. R. Image Processing: Algorithms and Applications. Springer, 2017.