

KLINIK LABORATORIYA MA'LUMOTLARINI TAHLIL QILISHDA SUN'IY INTELLEKT VA MASHINALARNI O'QITISH

<https://doi.org/10.70728/conf.v2.i02.037>

Raxmatov Jumanazar Abdurashid o'g'li
Boboqulova Aziza Kurashboyevna

SamDTU Klinik laborator diagnostika va
DKTF klinik laborator diagnostikasi kursi bilan kafedra ordinatorlari

Kirish: Zamonaviy tibbiyotda Katta ma'lumotlar (Big Data) hajmining kes-kin o'sishi shifokorlar va laborantlardan tahlil natijalarini talqin qilishda yuqori darajadagi avtomatlashtirishni talab qiladi. Klinik laboratoriya diagnostikasi (KLD) ma'lumotlari (gematologik, biokimyoviy, immunologik) – bu tashxisni 70% gacha aniqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydigan asosiy axborot manbaidir. Sun'iy intellekt (SI) va Mashinalarni o'qitish (MO) algoritmlari ushbu ma'lumotlar massivini tahlil qilib, inson ko'zidan yashirin qonuniyatlarni topish, kasalliklarni erta bosqichda prog-nozlash va diagnostik xatolarni minimallashtirish imkonini beradi. Ushbu tadqiqotning maqsadi — SamDTU klinik amaliyotidan olingan real ma'lumotlar asosida SI va MO algoritmlarining turli patologiyalarni (masalan, metabolik yoki yallig'lanish kasalliklari) aniqlashdagi diagnostik samaradorligini baholash.

Materiallar va usullar: Tadqiqot obyekti sifatida 2024–2025 yillar davomida SamDTU KLD laboratoriyasi va DKTF klinik laborator diagnostikasi kursi bazasida olingan, yosh va jinsi har xil bo'lgan 500 nafar bemorning (jumladan, tasdiqlangan tashxisi bor va nazorat guruhi) anonimlashtirilgan klinik laboratoriya natijalari ishlatildi. Ma'lumotlar bazasi 30 dan ortiq asosiy laboratoriya ko'rsatkichlarini (masalan, umumiy qon tahlili, lipidogramma, fermentlar faolligi) qamrab oldi. Ma'lumotlarni qayta ishlash, tozalash va xususiyatlarni ajratish Python dasturlash muhiti (Pandas, Scikit-learn kutubxonalari) yordamida amalga oshirildi. Tasniflash modellarini sinash uchun uchta asosiy MO' algoritmi qo'llanildi: 1. Random Forest (RF) – parametrlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun; 2. Support Vector Machine (SVM) – ma'lumotlar chegarasini chiziqli ajratish uchun; 3. Sun'iy neyron tarmoqlar (SNT) [Aniqroq aytilsa: Ko'p qatlamli Perceptron (MLP)] – murakkab, chiziqsiz qonuniyatlarni topish uchun. Har bir modelning aniqlik (accuracy), sezuvchanlik (sensitivity), o'ziga xoslik (specificity) va ROC-egrisi ostidagi maydon (AUC) ko'rsatkichlari 5 karrali kross-validatsiya yordamida hisoblandi.

Natijalar: O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, uchta model ham kasallikni tashxislashda an'anaviy yondashuvlarga nisbatan yuqori natijalar berdi: 1. Sun'iy Neyron Tarmoq (SNT) modeli eng yuqori diagnostik samaradorlikni namoyish etdi: aniqlik

91,3%, sezuvchanlik 89,5% va o'ziga xoslik 93,7%. Ayniqsa, SNT modelining AUC qiymati 0.94 ga teng bo'lib, bu uning yuqori ishonchliligi va tasniflash qobiliyatini tasdiqlaydi. 2. Random Forest (RF) modeli yuqori aniqlikka ega bo'lishdan tashqari, ma'lumotlar majmuasidagi eng muhim 5 ta marker (masalan, leykotsitlar soni, C-reaktiv protein va glyukoza darajasi) o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashda yuqori samaradorlik ko'rsatdi. 3. SVM algoritmi yuqori darajada umumlashtiruvchi model bo'lib, 87,2% aniqlikka ega bo'ldi, ammo murakkab ma'lumotlar to'plamida SNT ga nisbatan biroz pastroq natija qayd etdi. Modellar orasida SNT aynan murakkab, ko'p omilli patologiyalarni (masalan, metabolik sindrom yoki diabet xavfi) aniqlashda eng optimal diagnostik yechim ekanligi isbotlandi.

Muhokama: 1. Xulosa: Olingan natijalar SI va MO' algoritmlarining klinik laboratoriya diagnostikasida qo'llanish imkoniyatlarini, ayniqsa diagnostik aniqlikni 5-10% ga oshirish hisobiga, to'liq tasdiqlaydi. Avtomatlashtirilgan tahlil nafaqat inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi, balki diagnostik jarayonni tezlashtiradi va yuqori xavfli bemorlarni saralab olish (triage) imkonini beradi. 2. Tavsiya: Klinik laboratoriya ma'lumotlarini tahlil qilishda SNT kabi murakkab MO' modellarini Laboratoriya Axborot Tizimlari (LIS) ga integratsiya qilish, yuqori diagnostik samaradorlikka erishuvchi texnologik yechim sifatida tavsiya etiladi. Kelajakda bu modellar klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash tizimlarining (CDSS) asosiy qismiga aylanishi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari, prezident farmonlari va qarorlari

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 2-martdagi "2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasini "Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili"da amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risida"gi PF-5953-sonli Farmoni (Tibbiyot va raqamlashtirish bo'limlari).
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 17-fevraldagi "Tibbiyotda raqamlashtirishni rivojlantirishga oid chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4608-sonli Qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Sog'liqni saqlash sohasida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish to'g'risida"gi tegishli qarorlari.

II. Asosiy Darsliklar, O'quv Qo'llanmalar va Monografiyalar (Klinik laboratoriya / IT asoslari)

4. **Kurbonova Z.Ch.** *Klinik laboratoriya tashxisi: Darslik*. Toshkent: Ibn Sino nomidagi nashriyot, 2023.
5. **Nabiyeva F.S., Yusupova N.A.** *Zamonaviy Klinik Laborator Diagnostika: O'quv qo'llanma*. Samarqand, 2022.
6. **Xasanov P.P., Boboxodjayev P.P.** *Tibbiy informatika va biostatistika asoslari: Darslik*. Toshkent, 2021.
7. **Волков В.В.** *Клиническая лабораторная диагностика: Национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. (Rossiya manbalari SI/MO' ning nazariy qismi uchun kerak bo'lishi mumkin).

III. Ilmiy Maqolalar (Mashinalarni o'qitish va Tibbiyot)

8. **Raxmatov J. A., Boboqulova A. K.** *Klinik laboratoriya ma'lumotlarini avtomatlashtirilgan tahlil qilishda neyron tarmoqlarning diagnostik qiymati*. "Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti Axborotnomasi" ilmiy jurnali, 2024, № 3.
9. **Yusupova N. A., Olimov A. V.** *Mashinalarni o'qitish algoritmlari yordamida yurak-qon tomir kasalliklari xavfini laboratoriya ko'rsatkichlari asosida bashorat qilish*. "Tibbiyotda innovatsion rivojlanish" ilmiy-amaliy jurnali, 2023, № 4.
10. **Абдуллаева Г. А., Холиқов К. М.** *Применение алгоритмов Random Forest для классификации гематологических патологий по данным общего анализа крови*. "Central Asian Journal of Medical Sciences", 2022.
11. **Esteva A., Robicquet B., Ramsundar V., Kuleshov V., DePristo M.** *A guide to deep learning in healthcare*. Nature Medicine, 2019, Vol. 25, pp. 24–29.
12. **Johnson A. E. W., Pollard T. J., Shen L., Ghassemi M., Feng M., et al.** *MIMIC-III, a freely accessible critical care database*. Scientific Data, 2016, Vol. 3. (Katta tibbiy ma'lumotlar bazalariga doir ishlar).
13. **Kononenko I.** *Machine learning for medical diagnosis: history, state of the art and perspective*. Artificial Intelligence in Medicine, 2001, Vol. 23, pp. 89–109.

IV. Internet Manbalari va Dissertatsiyalar (Ehtiyojga ko'ra)

14. Scikit-learn dasturiy ta'minoti hujjatlari (Machine Learning algoritmlarini qo'llashga oid rasmiy manba). URL: <https://scikit-learn.org/>
15. TensorFlow / PyTorch rasmiy hujjatlari (Chuqur o'qitish [Deep Learning] qismi uchun). URL: [Tegishli manzil]