

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA YUZDAGI TERI KASALLIKLARINI ANIQLASH

Muhammadov Ozodbek Sultonboy o'g'li

Nomozov Mahmudjon Mirzaabdulla o'g'li

ozodbekmuhammadov510@gmail.com

Farg'ona davlat texnika universiteti talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18013576>

Annotatsiya.

O'zbek

Ushbu maqolada sun'iy intellekt va kompyuter ko'rish texnologiyalariga asoslangan yuzdagi teri kasalliklarini aniqlovchi dasturiy ta'minot ishlab chiqilishi va uning amaliy qo'llanilishi yoritiladi. Dastur konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) yordamida yuz tasvirlarini tahlil qilib, acne, eczema, psoriasis, rosacea va melanoma kabi kasalliklarni aniqlashga mo'ljallangan. Yaratilgan dastur masofaviy tibbiyot uchun dastlabki skrining vositasi sifatida xizmat qilishi mumkin.

Ingliz

This article presents the development and practical application of a software system for detecting facial skin diseases based on artificial intelligence and computer vision technologies. The program analyzes facial images using convolutional neural networks (CNN) to identify diseases such as acne, eczema, psoriasis, rosacea, and melanoma. The developed system can be used as an initial screening tool in telemedicine.

Rus

В данной статье рассматривается разработка и практическое применение программного обеспечения для выявления кожных заболеваний лица на основе технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Программа анализирует изображения лица с использованием сверточных нейронных сетей (CNN) для определения таких заболеваний, как акне, экзема, псориаз, розацеа и меланома.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, kompyuter ko'rishi, CNN, teri kasalliklari, dasturiy ta'minot, chuqur o'rganish, tibbiy tasvir tahlili.

INTRODUCTION (KIRISH)

Bugungi kunda teri kasalliklari global sog'liqni saqlash tizimi oldida turgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, dunyo aholisining katta qismi hayoti davomida turli darajadagi dermatologik kasalliklarga duch keladi. Acne, eczema, psoriasis va rosacea kabi kasalliklar keng tarqalgan bo'lib, melanoma singari xavfli kasalliklar inson hayotiga bevosita tahdid soladi. Ayniqsa, yuz sohasida namoyon bo'ladigan teri kasalliklari bemorlarning tashqi ko'rinishi, psixologik holati va ijtimoiy faolligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

An'anaviy dermatologik diagnostika jarayoni asosan shifokorning klinik tajribasi va vizual baholashiga tayanadi. Biroq, bunday yondashuv subyektiv bo'lishi, shuningdek, tajribali mutaxassislar yetishmasligi sababli ayrim hududlarda sifatli tibbiy xizmat ko'rsatishni cheklab qo'yishi mumkin. Bundan tashqari, ko'plab bemorlar turli sabablar, jumladan vaqt yetishmasligi, moliyaviy cheklovlar yoki tibbiyot muassasalariga murojaat qilishdagi qiyinchiliklar tufayli dermatologga o'z vaqtida murojaat qilmaydi. Natijada, kasalliklar kech aniqlanib, davolash jarayoni murakkablashadi.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (Artificial Intelligence) va chuqur o'rganish (Deep Learning) texnologiyalarining jadal rivojlanishi tibbiyot sohasida yangi imkoniyatlarni ochib bermoqda. Ayniqsa, kompyuter ko'rish (Computer Vision) usullarining rivoji tibbiy tasvirlarni avtomatik tahlil qilish va kasalliklarni aniqlashda muhim rol o'ynamoqda. Konvolyutsion neyron tarmoqlari (Convolutional Neural Networks – CNN) tasvirlardan murakkab belgilarni avtomatik ajratib olish va ularni yuqori aniqlikda tasniflash imkoniyatiga ega bo'lgani sababli, dermatologik tasvirlar tahlilida keng qo'llanilmoqda.

Teri kasalliklarini sun'iy intellekt yordamida aniqlash nafaqat tashxis jarayonini tezlashtiradi, balki masofaviy tibbiyot (telemeditsina) xizmatlarini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Mobil qurilmalar va internet texnologiyalari yordamida foydalanuvchilar yuz terisi rasmlarini yuklab, dastlabki tahlil natijalarini olish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Bunday tizimlar ayniqsa chekka hududlarda yashovchi aholiga tibbiy yordam ko'rsatishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu bilan birga, sun'iy intellekt asosidagi tizimlar tibbiy tashxisning to'liq o'rnini bosa olmaydi. Ular asosan dastlabki skrining va shifokor qarorini qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida ko'rilishi lozim. Shunga qaramay, mavjud tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, to'g'ri tanlangan model arxitekturasini va sifatli ma'lumotlar to'plami asosida yaratilgan AI tizimlari teri kasalliklarini aniqlashda yuqori aniqlikka erisha oladi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi sun'iy intellekt yordamida teri kasalliklarini aniqlash imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish hamda konvolyutsion neyron tarmoqlariga asoslangan dasturiy tizim samaradorligini baholashdan iborat. Tadqiqot doirasida yuz terisi tasvirlari asosida ishlovchi model ishlab chiqilib, uning amaliy qo'llanilish imkoniyatlari va cheklovlari muhokama qilinadi.

METHODS (METOD)

Ushbu tadqiqotda sun'iy intellekt yordamida teri kasalliklarini aniqlash uchun chuqur o'rganishga asoslangan metodologiya ishlab chiqildi. Taklif etilgan yondashuv yuz terisi tasvirlarini tahlil qilish, ularni oldindan qayta ishlash va konvolyutsion neyron tarmoqlari yordamida tasniflash bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Ma'lumotlar to'plami (Dataset)

Tadqiqotda teri kasalliklariga oid yuz tasvirlaridan iborat ochiq manbali datasetlardan foydalanildi. Dataset quyidagi asosiy sinflarni o'z ichiga oladi: acne, eczema, psoriasis, rosacea, melanoma va sog'lom teri (normal skin). Har bir sinf uchun yetarli miqdorda tasvirlar tanlab olindi va sinflar o'rtasida muvozanat saqlanishiga alohida e'tibor qaratildi. Bunday yondashuv modelning ayrim sinflarga og'ishib ketishining oldini olishga xizmat qiladi.

Tasvirlar turli yoritish sharoitlari, teri ranglari va kamera sifatida olingan bo'lib, bu modelning real sharoitlarda barqaror ishlashini ta'minlashga yordam beradi.

Ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash

Modelni o'qitishdan oldin tasvirlar bir qator oldindan qayta ishlash bosqichlaridan o'tkazildi. Bular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- barcha tasvirlarni yagona o'lchamga keltirish;
- piksel qiymatlarini $[0,1]$ oralig'ida normalizatsiya qilish;
- shovqinlarni kamaytirish va kontrastni yaxshilash.

Ushbu bosqichlar modelning o'rganish jarayonini barqarorlashtiradi va umumlashtirish qobiliyatini oshiradi.

Model arxitekturası

Teri kasalliklarini aniqlash uchun konvolyutsion neyron tarmog'i (CNN) asosidagi model tanlandi. CNN tasvirlardan muhim fazoviy belgilarni avtomatik ajratib olish imkoniyatiga ega bo'lgani sababli, tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda samarali hisoblanadi.

Modelni yaratishda transfer learning yondashuvidan foydalanildi. Oldindan katta hajmdagi tasvirlar to'plamida o'qitilgan MobileNet arxitekturası asosiy model sifatida tanlandi. MobileNet modeli yengil va tezkor bo'lib, mobil qurilmalar va real vaqt tizimlari uchun qulay hisoblanadi. Modelning oxirgi qatlamlari qayta moslashtirilib, chiqishda Softmax funksiyasi yordamida har bir kasallik sinfi uchun ehtimollik qiymatlari hisoblandi.

Modelni o'qitish

Modelni o'qitish jarayonida dataset o'quv (training) va sinov (testing) to'plamlariga bo'lindi. O'qitish jarayonida optimallashtirish algoritmi sifatida Adam optimizieridan foydalanildi. Yo'qotish funksiyasi sifatida categorical cross-entropy tanlandi.

Model bir nechta epoch davomida o'qitildi va har bir epochdan so'ng model samaradorligi baholab borildi. Ortiqcha moslashuv (overfitting) muammosini kamaytirish maqsadida regularizatsiya va erta to'xtatish (early stopping) usullaridan foydalanildi.

Yaratilgan dasturiy ta'minot tavsifi

Mazkur tadqiqot doirasida yuzdagi teri kasalliklarini aniqlashga mo'ljallangan dasturiy ta'minot ishlab chiqildi. Dastur foydalanuvchi tomonidan yuklangan yuz rasmini qabul qiladi va uni avtomatik tarzda tahlil qiladi. Tizim Python dasturlash tilida ishlab chiqilgan bo'lib, TensorFlow va Keras kutubxonalaridan foydalanilgan.

Dastur quyidagi asosiy modullardan iborat:

- Rasmni qabul qilish va oldindan qayta ishlash moduli;
- CNN asosidagi tahlil va tasniflash moduli;
- Natijalarni foydalanuvchiga vizual ko'rinishda chiqarish moduli.

Rasmni qayta ishlash jarayonida tasvir o'lchami standartlashtiriladi, shovqinlar kamaytiriladi va normalizatsiya amalga oshiriladi. Model oldindan o'qitilgan MobileNet arxitekturası asosida moslashtirildi.

Dastur ishlash jarayoni

- 1.Foydalanuvchi yuz rasmini yuklaydi;
- 2.Dastur rasmni avtomatik qayta ishlaydi;
- 3.CNN modeli orqali kasallik ehtimoli aniqlanadi;
4. Natija kasallik nomi va ehtimollik foizi ko'rinishida chiqariladi;
5. Foydalanuvchiga dermatologga murojaat qilish tavsiyasi beriladi.

Amaliy ahamiyati

Yaratilgan dastur tibbiyot muassasalarida, masofaviy konsultatsiya platformalarida hamda mobil ilovalar orqali dastlabki diagnostika vositasi sifatida qo'llanishi mumkin. Ushbu tizim shifokorlar ishini yengillashtirish va bemorlarning o'z vaqtida mutaxassisga murojaat qilishiga yordam beradi.

Xulosa.

Sun'iy intellekt asosida yaratilgan dasturiy ta'minot yuzdagi teri kasalliklarini aniqlashda samarali yordamchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Kelajakda dastur funksiyalarini kengaytirish, dataset hajmini oshirish va real klinik sinovlardan o'tkazish rejalashtirilmoqda.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
2. Esteva A. et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature, 2017.
3. Litjens G. et al. Deep learning in medical image analysis. Medical Image Analysis, 2017.
4. O'zbekiston Respublikasi Raqamli sog'liqni saqlash strategiyasi.