

DERMASKOPIK TASVIRLARNI RAQAMLI ISHLOV BERISH VA ALGORITMLARI

Jabborova Naima Shuhrat qizi

Urganch RANCH texnologiyalar universiteti 2-kurs magistranti

naimashuhratovna1994@gmail.com

Ilmiy rahbar: O'razmatov Toxir Quranbayevich

Raqamli texnologiyalar kafedra muduri PHD dotsent

Annotatsiya: Ushbu maqolada dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash va tahlil qilishda qo'llaniladigan zamonaviy algoritmlarning samaradorligi o'rganib chiqildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tasvirlarni oldindan qayta ishlash, shovqinlarni kamaytirish, kontrastni yaxshilash, segmentatsiya va tasniflash algoritmlari dermaskopik tasvirlarning diagnostik axborot qiymatini oshirishga sababchi bo'ladi. Shu bilan birga, tasvirlarning aniqligi, patologik o'zgarishlarni farqlash hamda kasallik belgilarini avtomatlashtirilgan tarzda aniqlash imkoniyatlari kuchayadi. Dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlashni sun'iy intellekt va mashinali o'qitish usullari bilan uyg'unlashtirish tahlil jarayonining aniqligi va ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Dermaskopik tasvirlar, Raqamli tasvirlarni qayta ishlash, Segmentatsiya, Tasniflash algoritmlari, Sun'iy intellekt, Mashinali o'qitish.

Abstract: This article examines the effectiveness of modern algorithms used for digital processing and analysis of dermoscopic images. The research results showed that image preprocessing, noise reduction, contrast enhancement, segmentation, and classification algorithms contribute to improving the diagnostic information value of dermoscopic images. At the same time, the accuracy of images, the ability to distinguish pathological changes, and the automated detection of disease signs are enhanced. Integrating digital processing of dermoscopic images with artificial intelligence and machine learning methods contributes to improving the accuracy and reliability of the analysis process.

Keywords: Dermoscopic images, Digital image processing, Segmentation, Classification algorithms, Artificial intelligence, Machine learning.

Аннотация: В данной статье рассматривается эффективность современных алгоритмов, применяемых для цифровой обработки и анализа дерматоскопических изображений. Результаты исследования показали, что предварительная обработка изображений, снижение уровня шума, улучшение контрастности, алгоритмы сегментации и классификации способствуют повышению диагностической информативности дерматоскопических изображений. При этом повышаются

точность изображений, возможность различения патологических изменений и автоматизированного выявления признаков заболеваний. Сочетание цифровой обработки дерматоскопических изображений с методами искусственного интеллекта и машинного обучения способствует повышению точности и надёжности процесса анализа.

Ключевые слова: *Дерматоскопические изображения, Цифровая обработка изображений, Сегментация, Алгоритмы классификации, Искусственный интеллект, Машинное обучение.*

KIRISH

Bugungi kunda tibbiyotda raqamli texnologiyalardan foydalanish va ularni diagnostika jarayonlariga joriy etish muhim yo‘nalishlardan biriga aylangan. Dermatologik kasalliklarni erta aniqlash, teri o‘zgarishlarini aniq baholash va diagnostika ishonchligini oshirish dolzarb vazifalardan biridir. Dermaskopik tasvirlar teri yuzasidagi o‘zgarishlarni batafsil kuzatish imkonini beradi. Ularni raqamli qayta ishlash esa rang, shakl, tekstura va boshqa muhim belgilarni aniqlash hamda patologik o‘zgarishlarni farqlash imkoniyatini oshiradi.

Dermaskopik tasvirlarni tahlil qilishda tasvir sifati, yoritilish, shovqinlar va rang o‘zgarishlari muayyan qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi. Zamonaviy texnologiyalar, ya’ni tasvirlarni filtrlash, kontrastni yaxshilash, segmentatsiyalash, xususiyatlarni ajratish va tasniflash algoritmlari bu muammolarni samarali bartaraf etishga yordam beradi. Shu bois dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash algoritmlarini takomillashtirish tibbiy informatika va raqamli diagnostikaning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada ushbu algoritmlarning nazariy asoslari, amaliy qo‘llanilishi va samaradorligi tahlil qilinadi.

Dolzarbligi

Dermaskopik tasvirlarni tahlil qilishda tasvir sifati, shovqinlar, ranglarning notekisligi va patologik sohalar chegaralarini aniqlash bilan bog‘liq qiyinchiliklar yuzaga kelmoqda. Bu holat tasvirlarni tahlil qilish aniqligiga va dermatologik kasalliklarni o‘z vaqtida aniqlashga ta’sir ko‘rsatadi. Zamonaviy raqamli ishlov berish algoritmlaridan foydalanish tasvir sifatini yaxshilash, muhim belgilarni ajratish va patologik o‘zgarishlarni aniqlash imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu sababli, dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash bugungi tibbiy diagnostikaning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

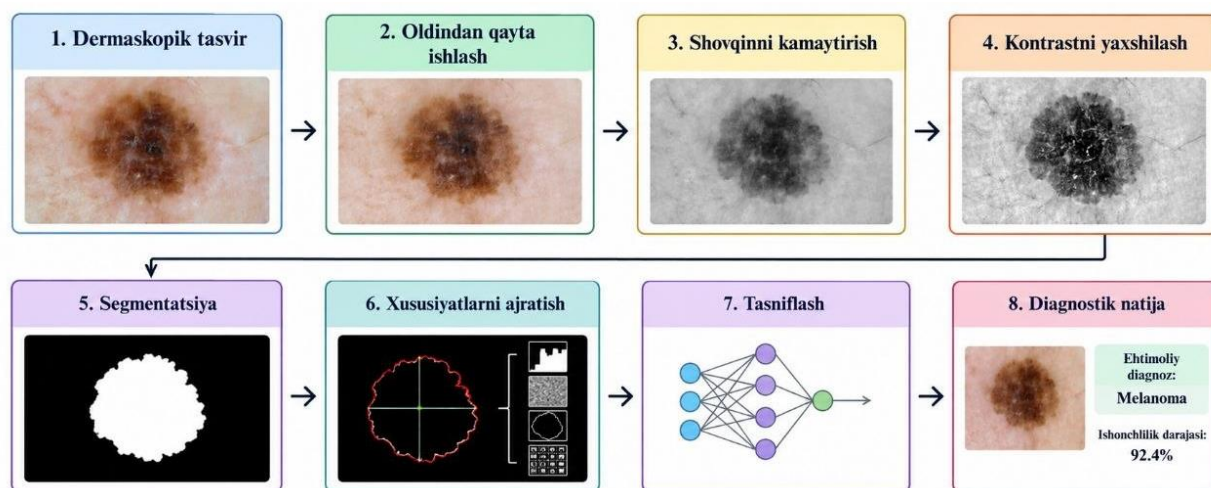
Maqsadi

Maqolaning asosiy maqsadi dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash va tahlil qilishda qo‘llaniladigan algoritmlarning samaradorligini o‘rganish, tasvirlarni qayta ishlash

bosqichlarini aniqlash hamda ularni diagnostik jarayonlarda qo‘llash imkoniyatlarini yoritib berishdan iborat.

MATERIALLAR VA USULLAR

Dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash va tahlil qilish usullari tasvir sifatini yaxshilash, patologik sohalarni ajratish va diagnostik belgilarni aniqlashga xizmat qiladi. Dermaskopik tasvirlar teri yuzasidagi rang, shakl, chegara va tekstura kabi belgilarni batafsil ko‘rsatadi. Shu sababli ularni kompyuter yordamida qayta ishlashda tasvirni oldindan tayyorlash, shovqinni kamaytirish, segmentatsiyalash, xususiyatlarni ajratib olish va tasniflash bosqichlari izchil amalga oshirildi[1]. Tadqiqot jarayonida dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlashning quyidagi ketma-ketligi asos qilib olindi.



1-rasm. Dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash algoritmi

Dastlab dermaskopik tasvir raqamli ko‘rinishda qabul qilindi va uning sifati baholandi. Tasvirning o‘rtacha yorqinlik darajasini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanildi:

$$L_{o'rt} = \frac{\sum I(x,y)}{N} \quad (1)$$

bu yerda $I(x,y)$ — tasvirdagi piksel intensivligi, N — tasvirdagi umumiy piksellar soni. Ushbu ko‘rsatkich tasvirning umumiy yorqinlik holatini baholash imkonini berdi.

Keyingi bosqichda tasvirdagi shovqinlar va keraksiz artefaktlarni kamaytirish amalga oshirildi. Bunda median filtrlash usulidan foydalanildi. Filtrlash jarayoni quyidagi formula orqali ifodalandi:

$$I_f(x,y) = \text{Median}\{I(x-1, y-1)\} \quad (2)$$

bu yerda $I_f(x,y)$ — filtrlangan tasvir, $I(x,y)$ — dastlabki tasvir pikseli. Median filtrlash tasvirdagi mayda shovqinlarni kamaytirish bilan birga patologik soha chegaralarini saqlab qolishga yordam berdi.

Shundan so'ng tasvirning kontrastini yaxshilash orqali patologik o'zgarishlarning ko'rinishi yanada aniqroq holatga keltirildi. Bu bosqichdan keyin patologik sohani sog'lom teri fonidan ajratish, ya'ni segmentatsiyalash amalga oshirildi. Segmentatsiya jarayonida chegaraviy qiymat asosida quyidagi ifodadan foydalanildi:

$$S(x, y) = \begin{cases} 1, I(x, y) > T \\ 0, I(x, y) \leq T. \end{cases} \quad (3)$$

bu yerda TT — tanlangan chegaraviy qiymat, $S(x, y)$ — segmentatsiyalangan tasvir. Mazkur usul yordamida patologik soha va fon o'rtasidagi farqni aniqlash imkoniyati yaratildi.

Segmentatsiyadan keyin patologik sohaning tasvirdagi umumiy maydoni aniqlandi. Bunda patologik sohaga tegishli piksellar yig'indisidan foydalanilib, maydon quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$A = \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N S(x, y)$$

bu yerda AA - patologik sohaning umumiy maydoni, $\sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N$ — tasvir o'lchamlari, $S(x, y)$ - segmentatsiya natijasidagi piksel qiymati hisoblanadi.

1-jadval. Dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash bosqichlari

Bosqich	Qo'llaniladigan usul	Asosiy vazifasi
1	Tasvirni qabul qilish	Dermaskopik tasvirni raqamli formatga keltirish
2	Filtrlash	Shovqin va artefaktlarni kamaytirish
3	Kontrastni yaxshilash	Tasvir aniqligini oshirish
4	Segmentatsiya	Patologik sohani ajratish
5	Xususiyatlarni ajratish	Rang, shakl va tekstura belgilarini aniqlash
6	Tasniflash	Tasvirni tegishli sinfga ajratish
7	Natijani baholash	Algoritm samaradorligini aniqlash

Dermaskopik tasvirlardan diagnostik xususiyatlarni ajratib olishda rang, shakl, assimetriya, chegara va tekstura kabi ko'rsatkichlarga e'tibor qaratildi. Rang xususiyatlarini aniqlashda RGB kanallaridagi qiymatlar tahlil qilindi. Shakl xususiyatlari orqali patologik o'choqning umumiy ko'rinishi va assimetriyasi baholandi. Tekstura esa tasvir yuzasidagi tuzilishlarning farqlanishini aniqlashga xizmat qildi[2].

2-jadval. Dermaskopik tasvirlardan ajratib olinadigan asosiy belgilar

Xususiyat	Mazmuni	Diagnostic ahamiyati
Rang	Pigmentlarning rang va intensivligi	Rang o‘zgarishlarini aniqlash
Shakl	O‘choqning geometrik ko‘rinishi	Asimmetriyani baholash
Chegara	O‘choq chegarasining aniqligi	Notekis chegaralarni aniqlash
Tekstura	Tasvir yuzasining tuzilishi	Patologik tuzilmani farqlash
Hajm	Shikastlangan sohaning maydoni	O‘choq kattaligini baholash

Keyingi bosqichda ajratib olingan xususiyatlar tasniflash algoritmlariga uzatildi. Bunda mashinali o‘qitish algoritmlaridan foydalanish orqali dermaskopik tasvirlarni turli sinflarga ajratish imkoniyati ko‘rib chiqildi. Tasniflash jarayonining samaradorligi to‘g‘ri va noto‘g‘ri aniqlangan holatlar asosida baholandi. Algoritmning umumiy aniqligi quyidagi formula orqali hisoblandi:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (5)$$

bu yerda TPTP — to‘g‘ri aniqlangan ijobiy holatlar, TNTN — to‘g‘ri aniqlangan salbiy holatlar, FPFP — noto‘g‘ri ijobiy va FNFN — noto‘g‘ri salbiy natijalarni bildiradi.

Tasvirlarni segmentatsiyalash sifatini baholashda esa Dice koeffitsiyentidan foydalanish mumkin bo‘ldi:

$$Dice = \frac{2TP}{2TP+FP+FN} \quad (6)$$

Mazkur ko‘rsatkich segmentatsiya natijasining etalon tasvirga qanchalik yaqinligini baholashga yordam beradi. Ko‘rsatkich qiymatining yuqori bo‘lishi patologik sohani ajratish aniqligining yuqoriligini ifodalaydi.

Dermaskopik tasvirlarni qayta ishlashning barcha bosqichlari o‘zaro bog‘liq holda amalga oshirildi. Dastlab tasvir sifati yaxshilandi, keyin patologik soha ajratildi va undan muhim diagnostik belgilar olindi. Yakuniy bosqichda ushbu belgilar asosida tasvirlarni tasniflash amalga oshirildi. Shu tariqa raqamli ishlov berish algoritmlari dermaskopik tasvirlarni tahlil qilish jarayonining aniqligi va ishonchliligini oshirishga xizmat qildi[3].

⇒ Dermaskopik tasvirlarni qayta ishlashda amaliy tavsiyalar

Dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlashda quyidagi usullardan foydalanish tavsiya etiladi:

1. Har bir tasvirni qayta ishlashdan oldin uning sifati va yoritilish darajasini baholash.
2. Shovqinlarni kamaytirish uchun median filtrlash usulidan foydalanish va bunda patologik chegaralarning saqlanishiga e‘tibor berish.

3. Segmentatsiya jarayonida patologik sohani sog‘lom teri fonidan aniq ajratish.
4. Tasvirdan rang, shakl, chegara va tekstura kabi muhim diagnostik belgilarni ajratib olish.
5. Tasniflash jarayonida mashinali o‘qitish algoritmlaridan foydalanish va natijalarni aniqlik ko‘rsatkichlari asosida baholash.
6. Segmentatsiya natijasini Dice kabi ko‘rsatkichlar yordamida tekshirish.
7. Raqamli algoritmlar natijasidan shifokorning diagnostik qarorini qo‘llab-quvvatlovchi yordamchi vosita sifatida foydalanish.

Ushbu usullar dermaskopik tasvirlarni qayta ishlash jarayonini tizimli tashkil etish, diagnostik belgilarni aniqroq ajratib olish va tasvirlarni avtomatlashtirilgan tarzda tahlil qilish samaradorligini oshirishga yordam beradi[4].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, dermaskopik tasvirlarga raqamli ishlov berish algoritmlaridan foydalanish tasvirlarning diagnostik axborot qiymatini oshirgan. Tajriba bosqichining boshida ayrim tasvirlarda shovqinlar, yoritilishning notekisligi, kontrastning pastligi va patologik sohalarning chegaralarining aniq ko‘rinmasligi kuzatilgan edi[7]. Bu holat tasvirlarni tahlil qilish va patologik o‘zgarishlarni aniqlashda qiyinchiliklarni yuzaga keltirgan.

Raqamli ishlov berish algoritmlari qo‘llanilgandan so‘ng tasvirlar sifatida sezilarli ijobiy o‘zgarishlar kuzatildi. Median filtrlash yordamida shovqinlar kamaytirildi, kontrastni yaxshilash orqali patologik belgilar aniqroq ko‘rsatildi. Segmentatsiya yordamida patologik sohalarni sog‘lom teri fonidan ajratish imkoniyati oshdi. Rang, shakl, chegara va tekstura kabi xususiyatlarni ajratib olish esa tasvirlarni tizimli tahlil qilishga yordam berdi[5]. Tasniflash algoritmlari orqali dermaskopik tasvirlarni tegishli sinflarga ajratish imkoniyati yaratildi. Shu bilan birga, algoritmlar natijalarini shifokor tomonidan baholash diagnostik xulosaning ishonchliligini oshirdi.

Tadqiqot natijalari dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlashda filtrlash, kontrastni yaxshilash, segmentatsiya va tasniflash algoritmlarini tizimli qo‘llash tahlil samaradorligini oshirishini ko‘rsatdi. Bu yondashuv patologik o‘zgarishlarni aniqlash va dermatologik diagnostikada raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish imkoniyatlarini kengaytirdi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, dermaskopik tasvirlarni raqamli ishlov berish va algoritmlar asosida tahlil qilish diagnostik jarayon samaradorligini oshirishning muhim vositasidir. Tadqiqot natijalari tasvirlarni filtrlash, kontrastni yaxshilash, segmentatsiyalash va tasniflash orqali patologik o‘zgarishlarni aniqroq ajratish hamda diagnostik belgilarni samarali aniqlash imkoniyati oshganini ko‘rsatdi. Tasvirlardan rang, shakl, chegara va tekstura kabi

xususiyatlarni ajratib olish ularni tizimli tahlil qilishga yordam berdi. Raqamli algoritmlarni mashinali o‘qitish usullari bilan uyg‘unlashtirish tasvirlarni avtomatlashtirilgan tarzda baholash va natijalar ishonchliligini oshirish imkonini berdi. Shu bois, dermaskopik tasvirlarni raqamli qayta ishlash algoritmlaridan tibbiy diagnostikada yordamchi vosita sifatida muntazam foydalanishga alohida e’tibor qaratish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bazarbayev M.I., Tulaboyev A.K., Ermetov E.Ya. va boshq. Tibbiyotda axborot texnologiyalari. - Toshkent: O‘zkitob savdo nashriyot matbaa ijodiy uyi, 2021. - 348 b.
2. Eshboyev E.X., Tashkenbayeva U.A. Dermatovenerologiya. - Toshkent: Ijod-Press, 2019. - 536 b.
3. Abduqodirov A.A., Hayitov A.G‘., Shodiyev R.R. Axborot texnologiyalari. - Toshkent, 2004. - 152 b.
4. Azizov B.S. Dermatovenerologiya. - Toshkent: Lesson Press, 2023. - 280 b.
5. G‘oyipov U. **Tasvirlarga raqamli ishlov berish.** - Toshkent, 2024. - O‘quv-uslubiy majmua.
6. Xashimov S. **Raqamli tasvirlarni qayta ishlash usullari.** - Toshkent, 2023. – O‘quv-uslubiy majmua. Yuldasheva G. **Ta’limda axborot texnologiyalari. 1-qism.** - Toshkent: Mehr nuri nashriyoti, 2024. - 344 b.
7. Abdullayev Z.S., Mirzayev S.S., Shodmonova G., Shamsiddinov N.B. **Informatika va axborot texnologiyalari.** - Toshkent: Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti, 2012. - 444 b