

TASVIRNI RAQAMLI QAYTA ISHLASH MODELLARI ASOSIDA KO'KRAK BEZI SARATONINI ERTA DIAGNOSTIKA QILISH VA BASHORAT QILISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Kuchkorov Temurbek Ataxonovich¹, Olimova Muxlisa Vohidjon qizi¹

¹Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti, E-mail: mukhlis.olimova1323@gmail.com

KEYWORDS

Tasvirni raqamli qayta ishlash, tasvirga ishlov berish, ko'krak bezi saratoni, diagnostika qilish, bashorat qilish, tashxis qo'yish, mammografiya, segmentlash, tekstura, algoritim.

ABSTRACT

Ushbu maqolada tasvirni raqamli qayta ishlash modellari asosida ko'krak bezi saratonini erta diagnostika qilish va bashorat qilish to'g'risidagi tadqiqotlar va ishlar haqida so'z yuritiladi. Ko'krak bezi saratoni butun dunyo bo'ylab ayollar o'limining asosiy sabablaridan biridir chunki butun dunyo bo'ylab tashxis qo'yilgan malign lezyonlarning 16 foizi uning natijasidir. Shu ma'noda, omon qolishning eng yuqori imkoniyatlariga ega bo'lish uchun ushbu lezyonlarni imkon qadar erta bosqichda tashxislash juda muhimdir. Tasvirga ishlov berish tibbiyotning turli sohalarida keng

qo'llaniladigan metodologiyadir. tasvirni raqamli qayta ishlash ba'zi foydali ma'lumotlarni olish uchun tasvirlar ustida ba'zi operatsiyalarni bajarishni o'z ichiga oladi. Tasvirni tahlil qilish vaqt omili juda muhim bo'lgan turli xil saratonlarni erta aniqlashda juda foydali. Dunyo bo'ylab ko'krak bezi saratoni bilan kasallanganlar soni ortib bormoqda. Agar kasallik dastlabki bosqichlarda aniqlansa, uni davolash mumkin. O'simtani to'g'ri aniqlash uchun juda ko'p tadqiqotlar o'tkazilgan ammo haligacha 100% aniq usul topilmagan. Raqamli tasvirni raqamli qayta ishlash yordamida ko'krak bezi saratonini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish yangilik emas ammo o'simta hududini aniq bashorat qilish uchun ushbu sohada ko'plab yangi yondashuvlar ko'rib chiqilmoqda. Hozirgi yondashuv o'simta hududini vizual ravishda aniqlash, shuningdek, o'simta asosan qaysi hududda joylashganligini aniqlashdir.

KIRISH

Ko'krak bezi saratoni ayollar orasida tez-tez tashxis qo'yiladigan kasalliklardan biridir. Uni klinik ko'krak tekshiruvni orqali aniqlash mumkin ammo aniqlash darajasi juda past bo'ladi. Bundan tashqari sezilmaydigan g'ayritabiiy joylarni an'anaviy usullardan foydalangan holda tekshirish juda qiyin bo'lishi mumkin ammo an'anaviy mamogramma yoki ultratovush yordamida osongina ko'rish mumkin. Hozirgi vaqtda mammografiya ko'krak bezi saratonini erta bosqichda aniqlashning eng yaxshi usuli hisoblanadi. Mammografiya tasvirlari bilan bog'liq muammo shundaki, ular murakkab hisoblanadi. Shunday qilib, rentgenologga o'simtani aniqlashda yordam berish uchun tasvirni raqamli qayta ishlash va xususiyatlarni olish usullari qo'llaniladi. Mammografiya tasvirlaridagi shubhali hududlardan olingan xususiyatlar shifokorlarga real vaqtda o'simta mavjudligini aniqlashga yordam beradi. Bu esa davolash

jarayonini tezlashtiradi. Ko'krak bezi saratonini aniqlash juda qiyin ish bo'lishi mumkin. Ayniqsa, saraton bitta kasallik emas, balki ko'plab kasalliklar to'plamidir. Shunday qilib, har bir saraton mavjud bo'lgan boshqa saratonlardan farq qiladi. Bundan tashqari, bir xil dori saratonning o'xshash turiga turli xil ta'sirga ega bo'lishi mumkin. Shunday qilib, saraton odamdan odamga farq qiladi. Ko'krak bezi saratonini aniqlashning faqat bitta usuli, ya'ni algoritimga qarash bizni eng yaxshi natijaga olib kelmasligi mumkin. Bir saraton boshqasidan farq qilganidek, har bir ko'krak boshqasidan farq qiladi. Agar bemor ko'krak bezi operatsiyasini o'tkazgan bo'lsa, mammografiya tasviri ham buzilishi mumkin.

Tasvirga ishlov berish tibbiyotning turli sohalarida keng qo'llaniladigan metodologiyadir. Tasvirni raqamli qayta ishlash ba'zi foydali ma'lumotlarni olish uchun tasvirlar ustida ba'zi amallarni bajarishni o'z ichiga oladi. Tasvirni tahlil qilish vaqt omili juda muhim bo'lgan turli xil

saronlarni erta aniqlashda juda foydali. Dunyo bo'ylab ko'krak bezi saratoni bilan kasallanganlar soni ortib bormoqda. Ko'krak bezi saratonini erta aniqlash hayotni saqlab qolishi va shifokorlar uchun davolanishni murakkablashtirishi mumkin.

Tasvirni raqamli qayta ishlash – bu tasvirdan muhim ma'lumotlarni olish uchun tegishli operatsiyalarni bajarish usuli. Bu signal jarayonining bir turi bo'lib, unda kirish rasm bo'lib, chiqish ham tasvir yoki ushbu tasvir bilan bog'liq xususiyatlar bo'lishi mumkin¹. Tibbiy ko'rikning maqsadi kasalliklarni tashxislash va davolashda qo'shimcha ravishda ichki tuzilmalarni aniqlashdir². Asosiy tasvirni raqamli qayta ishlash quyidagilarni o'z ichiga oladi: tasvirni olish, tasvirni yaxshilash va tasvirni segmentatsiyalash³. Tasvirning xususiyatlarini yaxshilash yoki segmentatsiya, aniqlash tahlili va diagnostika kabi keyingi tasvirni raqamli qayta ishlash uchun yaxshiroq taqdim etishda tasvirni yaxshilash amalga oshiriladi. Tasvirni yaxshilash tibbiy tasvirni raqamli qayta ishlashda muhim qadamdir. Ko'rinuvchanlik va kontrastning pastligi tufayli to'liq tasvirning turli segmentlari yoki qismlari qorong'u fondan ajrata olmaydi. Tasvirni yaxshilashning asosiy maqsadi tasvirning atributlarini ma'lum bir vazifa va ma'lum bir kuzatuvchi – odam yoki mashina uchun maqbul qilish uchun qayta yo'naltirishdir. Ushbu usul davomida tasvir matritsasining bir yoki bir nechta atributlari qayta tiklanadi⁴.

Tasvirni segmentatsiyalash – berilgan tasvirdagi kichik chizgilarni tasniflash yoki aniqlash jarayoni hisoblanadi. Tasvirni segmentatsiyalashning maqsadi rasmni deyarli bir-biriga o'xshash atributlarga ega bo'lgan ko'plab qismlarga, ya'ni segmentlarga bo'lishdir. Tasvirni segmentatsiyalashning ikkita asosiy tasnifi mavjud: mahalliy segmentatsiya (tasvirning ma'lum bir hududi bilan bog'liq) va global segmentatsiya (katta piksellar diapazonidan iborat bo'lgan umumiy tasvirni segmentlash bilan bog'liq). Tasvirning xususiyatlariga ko'ra, tasvirni

segmentatsiyaga bo'lgan yondashuvlarni ikki toifaga bo'lish mumkin:

1. *Uzluksizlik asosida aniqlash*. Bu tasvir uzilishlar asosida qismlarga bo'lingan tasvirdir. Ushbu turkumda qirralarni aniqlashga asoslangan segmentatsiya kiradi. Unda qirralar intensivlik darajasidagi uzilishlar asosida qurilgan va tasvir chegaralarini hosil qilish uchun birlashtiriladi.

2. *O'xshashlik asosida aniqlash*. U qandaydir o'xshashlik asosida tasvirning piksellerini bo'lish g'oyasiga asoslanadi. Chegaralash, klasterlash, sohani oshirish, birlashish va bo'linish bu toifaga kiradi. Bundan ko'zlangan maqsad tasvirlarni ba'zi bir mezonlarga ko'ra segmentlarga bo'lishdir.

ADABIYOTLAR SHARHI

Shu kunga qadar tasvirni raqamli qayta ishlash modellari asosida ko'krak bezi saratonini erta diagnostika qilish va bashorat qilish borasida juda ko'plab ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu boradagi adabiyotlarni va ilmiy tadqiqot ishlarini tahlil qilar ekanmiz, ko'krak bezi saratonini aniqlash doir ishlar ancha oldin boshlangan va hozirgi kunga qadar davom etib kelayotganligini ko'rishimiz mumkin.

Ko'krak rentgenogrammasi birinchi marta 1913 yilda nemis patolog A.Salomon tomonidan amputatsiya qilingan bezlarda olingan. Birlamchi o'simta aksillar limfa tugunlariga tarqalishi bilan tasvirlangan. Ko'krak bezi saratoni tarkibidagi kalsifikatsiyalar Gold va bir nechta olimlar tomonidan 1949 yilda rentgenogrammalarda qayd etilgan. Faqat 1960 yilda Egan R.L. past kuchlanishli yuqori intensiv nurlanishdan foydalanish imkoniyatlari haqidagi xabarlar nashr etilgandan so'ng mammografiya tan olindi. Bugungi kunda mammografiya klinik ko'rsatkichlar (diagnostika) va skrining maqsadida keng qo'llaniladi⁵.

¹ Gubern-Merida A, Kallenberg M, Mann RM, Marti R, Karssemeijer N (2015) Breast segmentation and density estimation in breast MRI: a fully automatic framework. IEEE J Biomed Health Inform 19(1):349

² Ramani R, Vanitha NS (2013) The pre-processing techniques for breast cancer detection in mammography images. Int J Image, Graph Signal Process 5:47–54

³ Al-Tarawneh MS (2012) Lung cancer detection using image processing techniques. Leonardo Electron J Pract Tech (20). Issn 1583-1078, January–June 2012

⁴ Mageswarim SU, Sridevic M (2013) An experimental study and analysis of different image segmentation techniques. Proced Eng 64:36

⁵ Елена Александровна. Двухэнергетическая контрастная спектральная маммография (cesm) в диагностике

2013 yilgi “Xalqaro kompyuter va axborot muhandisligi jurnali”da Shleyg A.A., Issail M.E., Tripoli, Liviya mualliflari bo‘lgan “Ko‘krak bezi saratonini xavfi uchun Mamdani va Sugeno loyqa interferentsiya tizimlarini taqqoslash” maqolasi chop etilgan. Ish qiyosiy tahlil qilish orqali Mamdani va Sugeno tizimlari o‘rtasidagi asosiy farqni bayon qiladi. Ikkala tur ham bir xil ishlash ko‘rsatkichlarini berdi. Sugeno afzalliklarga ega chunki uni neyron tarmoqlari, genetik algoritmi va boshqa optimallashtirishlar bilan birlashishi mumkin. Bu esa uni samarali moslashtiradi.⁶

Indoneziyada ham Satoto K.I., Nurxayati O.D., Isnanto R.R. tomonidan “Zarrachalar to‘dasini optimallashtirish yordamida ko‘krak bezi saratonini baholash va tashxislash” deb nomlagna ilmiy maqola chop etilgan edi. Maqolaning maqsadi ko‘krak termogrammalarining samaradorligini oshirish uchun eng aniq usulni topish edi. Tananing ma‘lum bir segmenti tasvirida aniq namoyon bo‘ladigan yorqinliklar yuqori nurlanish issiqlik energiyasi va yuqori bioaktivlikni ko‘rsatadi. Tasvirli va tasvirsiz subtraktiv klasterlar asosida termogrammalar tasvirini tanib olish o‘rtasida o‘tkazilgan qiyosiy tadqiqotlar loyqa interferentsiya tizimlaridan foydalanish samaradorligini ko‘rsatdi⁷.

Garvard tibbiyot maktabi va Beth Israel tibbiyot markazi saraton kasalligini o‘rganish instituti xodimi professor Bek E. bilan hammualliflik qilgan AQSh ilmiy guruhi nutq va tasvirlarni taniy oladigan o‘z-o‘zini o‘rganadigan kompyuter dasturi haqida xabar berishgandi. Mutaxassislar ko‘krak bezi saratonini va normal hujayralar sohalarini qayd etgan yuzlab slaydlarni kiritgandan so‘ng, u saraton hujayralarini tasniflash uchun hisoblash modelini yaratishga muvaffaq bo‘ldi va diagnostik onkologlar uchun muhim yordam bo‘lishi mumkin edi. Olimlar o‘z ishlanmalarini 2016 yilda biomedikal tasvirlash

bo‘yicha xalqaro simpoziumda (Biomedical Imaging International Symposium) taqdim etdilar⁸.

Tasvirni raqamli qayta ishlash usullari, ko‘krak bezining saratonini aniqlashda o‘rgangan bir necha olimlarning ishlarini qisqacha ko‘rsatish mumkin:

Nancy Kemeny: Kemeny va uning jamoasi, tasvirni raqamli qayta ishlash usullarini ko‘krak bezining metastatik saratonini aniqlashda qo‘llab-quvvatlaganlar. Ularning ishlarida kompyuterli tomografiya (KT) va magnet rezonans tomografiyasi (MRT) muhim o‘rin tutadi.

Yoshifumi Takeyama: Bu yapon olim, ko‘krak bezining metastatik saratonini va boshqa xususiyatlari tasvirlashda yuqori darajada kichik qo‘llanilgan anatomik modellar ishlab chiqarishda ishtirok etgan.

Andrei Goga: Goga va uning jamoasi, ko‘krak bezining funksional xususiyatlarini tahlil qilishda elektron mikroskop, genomik tahlillar va boshqa laboratoriya imkoniyatlardan foydalanishadi.

Richard Van Etten: Bu Amerikalik olim, ko‘krak bezining metastatik saratonini aniqlashda ultrasonografiya (USG) va boshqa tasvirlash usullaridan foydalanishda mahoratga ega.

Michael Bassetti: Bassetti va uning guruhining ishlarida, tasvirni raqamli qayta ishlash usullari ko‘krak bezining patologiyasini va o‘zgarishlarini aniqlashda yordam beradi⁹.

Ma‘lumki, mammografiya ko‘krak kalsifikatsiyasini tashxislashning yagona usuli bo‘lib, u malign jarayonning boshlanishining asosiy va yagona belgisi bo‘lishi mumkin. Shunday qilib, tadqiqotda M. Morganning fikriga ko‘ra rentgenologik ko‘rinadigan mikrokaltsifikatsiyalar malign o‘smalarning 40

непальпируемых образований молочной железы с высокой плотностью тканей. Диссертация. 2017

⁶ International Journal of Computer and Information Engineering Vol: 7, No: 10, 2013.

⁷ Aswini Kumar Mohanty, Swasati Sahoo, Arati Pradhan, Saroj Kumar Lenka. Breast Cancer Assessment and Diagnosis using Particle Swarm Optimization. International journal of computer science & technology. VOL- 2 ISSUE – 3 (Version 1) , September- 2011. URL:

<https://www.ijcst.com/archives/vol-2-issue-3-version-2-2/vol-2-issue-3-version-1/>

⁸ Гардашева Л.А., Гаджиева Т.А. Обзор и анализ методов диагностики и лечения рака современными информационными технологиями. Международный научно-исследовательский журнал, № 9 (87), Часть 1. 2019.

⁹ Intenetdagi ma'lumotlar asosida muallif tomonidan tayyorlandi

foizida uchraydi. 55% hollarda bu sut bezlarining paypaslanmaydigan o'smalaridir. S.Pinder ishiga ko'ra, skrining mammografiyasida in situ kanal saratonining 20-25% aniqlanadi. Raqamli mammografiyani amalga oshirish mikrokalsinatlarini, asosan ularning oraliq shakllarini (amorf mikrokalsinatlar) aniqlashda usulning sezgirligini oshiradi¹⁰.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot jarayonida tasvirni raqamli qayta ishlash modellari asosida ko'krak bezi saratonini erta diagnostika qilish va bashorat qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar o'rganildi. Maqolani shakllantirish jarayonida kuzatish va tanlab olish, ilmiy-nazariy, empirik kuzatuv usullardan foydalanilgan. Tadqiqot natijalarining ishonchligi tadqiqotda qo'llanilgan xorijiy va milliy statistik rasmiy manbalardan foydalanilgani bilan izohlanadi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Har qanday tadqiqot uchun muammoning belgilari va alomatlarini tushunish muhimdir. Belgilari va alomatlariga ega bo'lish odamda ko'krak bezi saratoni borligini ko'rsatmaydi, ammo bu belgilarni e'tiborsiz qoldirmaslik kerak va agar ular topilsa, shifokor bilan maslahatlashish kerak. Ko'krak bezi saratonining ko'rsatkichlari – ko'krak shakli yoki hajmining o'zgarishi, ya'ni ko'krak hajmining tushunarsiz shishishi yoki kichrayishi (ayniqsa, faqat bir tomonda), ko'krakdagi bo'lak, nipellar teskari yoki biroz ichkariga ketishi, ko'krak qafasi qichishi yoki qizarishi, shishishi yoki tizmalari bo'lishi, ko'krak yoki qo'ltiq ostidagi hududning qalinlashishi va sutli oqindilar hisoblanadi¹¹. Ko'krak og'rig'i ko'krak bezi saratonining umumiy belgisi emas. Ammo ko'krakdagi og'riqlar ko'krak bezi saratoni belgilari hisoblanadi va bu belgilari bilan birga davom etsa, shifokor bilan maslahatlashish kerak¹². Agar tananing biron bir qismida shish paydo bo'lsa, bu ko'krak bezi saratoni belgisi bo'lishi mumkin. Bo'lak ijobiy yoki saraton o'simtsi

bo'lishi mumkin. Yaxshi o'smalar zararsiz bo'lishi mumkin. Yumshoq, yumaloq, harakatchan bo'lib ko'rinadigan bo'laklar ijobiy o'simtsa yoki kistalar va qattiq, g'alati shakldagi va ko'krak bilan mahkam bog'langandek tuyuladigan bo'laklar saratonga moyil bo'lish ehtimoli ko'proq.

Tasvirni raqamli qayta ishlash usullaridan foydalangan holda ko'krak bezi saratonini aniqlashda biz quyidagi usullardan foydalanishimiz mumkin:

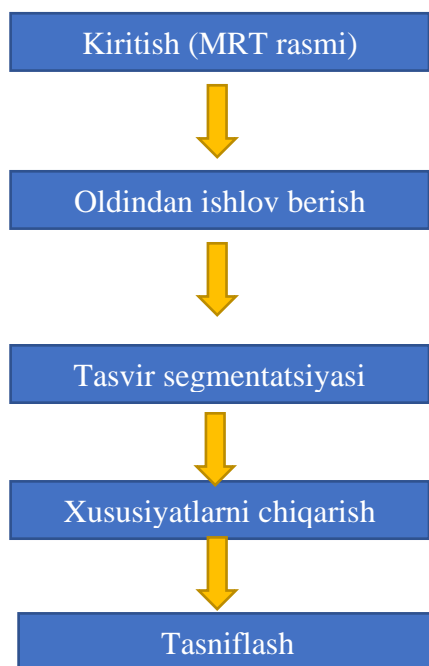
- **Oldindan ishlov berish.** Mammografiya tasvirlari tanlanadi va 1024x1024 shkalasi bo'yicha 2D matritsaning kul rangdagi tasviriga aylantiriladi. Ma'lumotlar bazasining barcha rasmlari bir xil o'lchamda bo'lishi kerak. Agar tasvir o'lchami boshqalardan farq qilsa, tasvir o'lchamlariga mos keladigan tasvirni sehlash algoritmi qo'llaniladi. Ushbu tasvirlar shovqinni olib tashlash algoritmi orqali filtrlanadi. Ular filtrlangandan keyin piksel intensivligini oshirish uchun sozlanadi.
- **Segmentatsiya (Segmentlash).** Tasvirni segmentatsiyalash – bu kompyuterni ko'rish usuli bo'lib, raqamli tasvirni piksellarning diskret guruhlariga – tasvir segmentlariga bo'lib, ob'ektni aniqlaydi va tegishli vazifalar haqida ma'lumot beradi. Tasvirning murakkab vizual ma'lumotlarini maxsus shakllangan segmentlarga ajratish orqali tasvirni segmentatsiyalash tasvirni tezroq va ilg'orroq qayta ishlash imkonini beradi. Tasvirning qiziqish hududini segmentlash maqsadida tasvir chegara jarayonidan o'tadi. Tasvirning keraksiz qismini olib tashlash va piksel zichligi yuqori bo'lgan qismni segmentlash uchun global chegara qiymati qo'llanilishi mumkin. Gistogramma piksel taqsimotini tekshirish uchun ishlatilishi mumkin. Shunday qilib, barcha ushbu maydonlarning qiymatidan foydalanib, tasvirning eng yaxshi qiziqish hududini olinadi.

¹⁰ Гардашева Л.А., Гаджиева Т.А.Обзор и анализ методов диагностики и лечения рака современными информационными технологиями. Международный научно-исследовательский журнал, № 9 (87), Часть 1. 2019.

¹¹ Singh AK, Gupta B (2015) A novel approach for breast cancer detection and segmentation in a mammogram. In:

Eleventh international multi-conference on information processing-2015 (Imcip-2015)

¹² Mageswarim SU, Sridevic M (2013) An experimental study and analysis of different image segmentation techniques. *Proced Eng* 64:36



1-rasm. Tasvirni segmentatsiyalash bosqichlari¹³

- Xususiyatlarni chiqarish. Har bir tasvir bemorning turli burchaklari bilan olinganligi sababli bu tasvirlarning turli xususiyatlari bir-biridan farq qilishi mumkin. Shuningdek, bemorning o'tmishdagi mammografiyasi yoki kelajakdagi mammografiyasi o'simta tafsilotlari haqida ko'p narsalarni aytib berishi mumkin. Shunday qilib, har bir proyeksiya qilingan burchakda matritsa, $A(i)$, 250 ta tasvir va 15 tekstura va statistik xususiyatga ega. Bunda i proyeksiyalar soni.

$A(i) = \text{rasmlar}$ (205×15) o'lchamli)	A001 A015
	B001 B015

	N001 N015

2-rasm. Xususiyatlarga ega ma'lumotlar bazasi matritsasi¹⁴

- **Chetlarni aniqlash.** Chetlarni aniqlash – bu tasvir ichidagi ob'ektlar chegaralarini topish

uchun tasvirni raqamli qayta ishlash usuli hisoblanadi. Yorqinlikdagi uzilishlarni aniqlash orqali ishlaydi. Chetlarni aniqlash tasvirni segmentatsiyalash va Tasvirni raqamli qayta ishlash, kompyuterni ko'rish va mashinani ko'rish kabi sohalarda ma'lumotlarni olish uchun ishlatiladi.

- **Tekstura xususiyatlari.** Tasvirlash nuqtai nazaridan tekstura fazoviy joylashuv sifatida ta'riflanishi mumkin va tasvir ichida intensivliklarning o'zgarishi (kulrang qiymatlar) mavjud. Tekstura xususiyatlari mikro kalsifikatsiyani aniqlash uchun juda foydali bo'ladi. Rasmni olish ikki xil hududni yaratish uchun ishlatilishi mumkin. Birinchi hudud – qalinligi deyarli bir xil bo'lgan ko'krakning markaziy qismi va doimiy qalinlik hududi deb ataladi. Ikkinchisi ko'krakning chetiga yaqin joylashgan to'qimalardan iborat bo'lib, u yerda qalinligi ko'krak geometriyasi tufayli asta-sekin torayib boradi. Xususiyatlarni aniq tasniflash natijalarini olish uchun segmentlangan tasvirdan ajratib olish kerak. Kulrang darajadagi muvofiqlik matritsasi rasmning qiziqish hududidan hosil bo'ladi. Bu rasmda ma'lum sifatlarga ega piksellar juftligi qanchalik tez-tez sodir bo'lishini hisoblash orqali kulrang darajadagi moslashuv matritsasi hisoblanadi. Fazoviy kulrang darajaga bog'liqlik matritsasi, shuningdek, qiziqish hudud muvofiqlik matritsasi sifatida ham tanilgan, yaxshi va xavfli hujayralarni tasniflash uchun ishlatilishi mumkin. Bu xususiyatlar turli qiymatlarga ega bo'lgan turli elementlarga ega.

- **Neyron tarmoqlari.** Tekstura xususiyatlarining barcha qiymatlari bunda saqlanadi va neyron tarmoq orqali uzatiladi. Orqaga tarqalish algoritmi saratonni avtomatik ravishda topish uchun ma'lumotlar to'plami ichida naqsh topish uchun ishlatilishi mumkin. Orqaga tarqalish algoritmi o'z-o'zini o'rganish va vaznni mos ravishda sozlash uchun ishlab chiqilishi mumkin. Neyron tarmoqqa ko'proq ma'lumotlar kiritilsa, naqshni aniqlaydi va aniqlik shunchalik yaxshi bo'ladi. Neyron

¹³ Rasmdagi ma'lumotlar www.researchgate.net saytining https://www.researchgate.net/figure/Steps-for-Image-Segmentation-process-1-Image-Pre-processing-Before-processing-an-image_fig1_331781394 havolasidan olindi va muallif tomonidan qayta ishlandi

¹⁴ Prannoy G., Saravanakumar K., Breast cancer detection using image processing techniques. Oriental journal of computer science & technology. ISSN: 0974-6471 June 2017, Vol. 10, No. (2): Pgs. 391-399

tarmog'i tasniflash, regressiya va naqshni aniqlash uchun eng yaxshi mashinani o'rganish usullaridan biridir. Neyron tarmog'i quvvatni taxmin qilish va signalni qayta ishlashda ko'plab ilovalarni kashf etdi. Saraton hujayralarini aniqlash bo'yicha olib borilgan ko'plab tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, noto'g'ri tashxislar soni keskin kamaydi. Biroq, mashinani o'rganish (machine learning) texnikasida bir nechta cheklovlar mavjud.

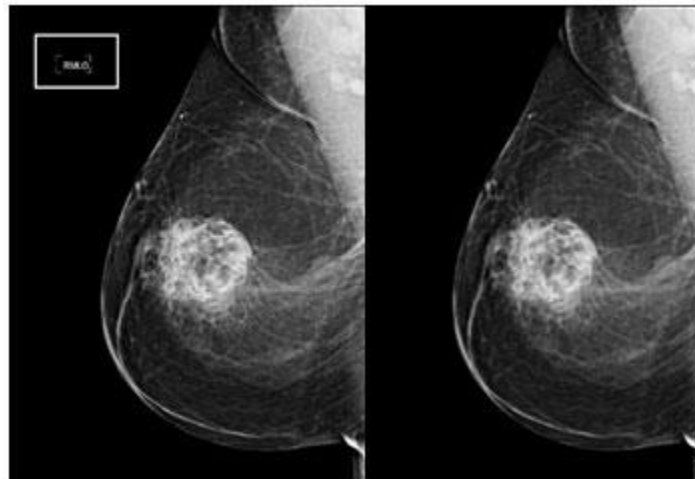
- Avvalo, sun'iy neyron tarmog'i orqali o'qitish jarayoni uchun sozlanishi kerak bo'lgan bir nechta parametrlar. Jarayon yashirin qatlamlar sonini, yashirin tugunlarni va o'rganish tezligini topishdir.
 - Ikkinchidan, har bir iteratsiyada murakkab arxitektura va parametrlarni yangilash orqali tizimni o'rgatish uzoq vaqt talab etadi.

- Uchinchidan, uni qo'shni minimaga ushlab mumkin, shunda optimal ishlash kafolatlanmaydi.

Tasniflashda ishlatiladigan eng mashhur neyron tarmoq algoritmlari orqaga tarqalish algoritmi bilan oldinga uzatishdir. Tarmoqning og'irliklarini tasodifiy tanlagandan so'ng, orqaga tarqalish algoritmi kerakli baholashlarni hisoblab chiqadi.

Tasvirni raqamli qayta ishlash usullaridan foydalangan holda ko'krak bezi saratonini aniqlashda ketma-ketlik quyidagicha amalga oshiriladi.

Quyidagi rasm yorliqsiz tasvirni olish uchun oldindan ishlov berishdan o'tkaziladi.

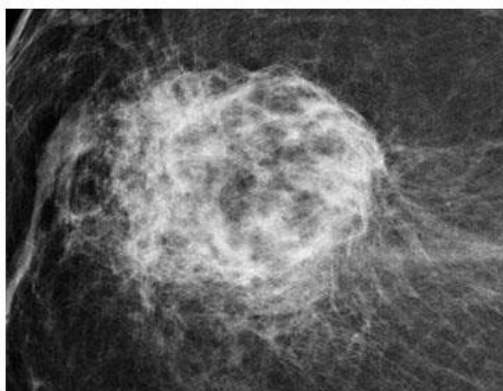


Asl rasm

Yorliq olib tashlangandan so'ng

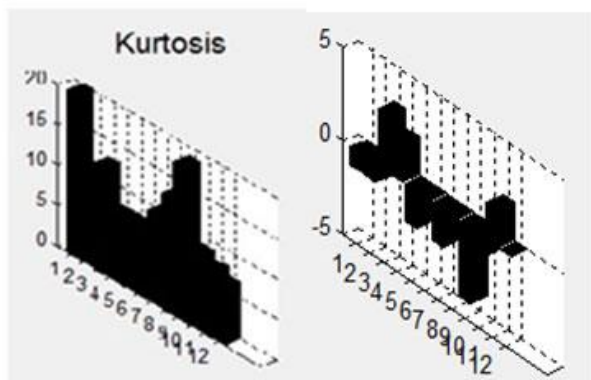
3-rasm. Asl rasm va yorliq olib tashlangandan keyingi rasm

Massa belgilarini topishda tahlil qilish uchun rasmning qiziqish hududi kesiladi:



4-rasm. Rasmning qiziqish hududi

Quyidagi rasmda kesilgan rasmdagi Kurtosis va Skewness ko'rsatilgan. Hisoblash – mammografiya tasvirining tekstura xususiyatlari. Jarayonda statistik xususiyatlar, SGLDM (kulrang darajadagi takrorlanish matritsasi) xususiyatlari, GLDC (fazoviy kulrang darajaga bog'liqlik usuli) va Qonunlar xususiyatlari chiqariladi, baholanadi va neyron tarmoqqa qo'shiladi.



5-rasm. Kurtosis va Skewnessning statistik xususiyatlari¹⁵

Bu xususiyatlar qaror qabul qilish parametrlarini tanlash uchun Prinsipiy komponentlar tahlili asosida tanlanadi. Ushbu parametrlar neyron tarmoq yordamida keyingi tasniflash uchun tanlanadi. Sun'iy neyron tarmog'i miyamizdagi neyronlar kabi bir-biri bilan bog'langan juda ko'p neyronlardan iborat. Neyron tarmoq uchta qatlamli kirish qatlami, yashirin qatlam va chiqish qatlamiga ega. Kirish qatlami neyronlar soniga propionat tanlangan xususiyatlar sonidan iborat. Yashirin qatlamda orqaga tarqalish algoritmi ishlashi uchun ishlatiladigan ikkita yashirin qatlam mavjud. Chiqish qatlami ikkita neyronga ega bo'ladi, ulardan biri yaxshi, ikkinchisi yomon. O'quv davrida og'irliklar -0,1 dan 1,0 gacha ishga tushiriladi. Oldinga orqaga uzatish algoritmidagi u tarmoqning turli qatlamlari orqali ikkita o'tishdan iborat: *oldinga o'tish* va *orqaga o'tish*.

Oldinga o'tishda kirish vektori tarmoqning sensorli tugunlariga ulanadi va uning ta'siri tarmoq qatlami bo'ylab qatlam bo'ylab tarqaladi. Nihoyat, tizimning haqiqiy reaksiyasi sifatida natijalar to'plami yaratiladi. Oldinga o'tishda tizimning sinaptik og'irliklari butunlay o'rnatiladi.

Orqaga o'tish vaqtida bog'langan tugunlarning og'irliklari xatolarni tuzatish qoidasi bilan o'rnatiladi. Tarmoqning haqiqiy reaksiyasi xato signalini yaratish uchun maqsadli reaksiyadan chiqariladi. Keyinchalik bu xato signali chiqish qatlamidan yashirin qatlamga kirish qatlamiga qaytariladi.

Uzluksiz ma'lumotlar to'plami bilan orqaga tarqalishda og'irlik doimiy ravishda hozirgi va

oldingi gradientlarning yo'nalish kombinatsiyasiga o'zgaradi. Bu gradientni sozlash bo'lib, uning qiziqish nuqtalari birinchi navbatda ba'zi tayyorgarlik ma'lumotlari boshqa ma'lumotlardan butunlay farq qilganda paydo bo'ladi. Algoritmning ishlashi o'z-o'zini o'rganish tezligiga juda sezgir. Agar o'rganish tezligi juda yuqori bo'lsa, algoritmi tebranishi va beqaror bo'lishi mumkin. Agar o'z-o'zini o'rganish tezligi juda past bo'lsa, algoritmi birlashtirish uchun juda ko'p vaqt kerak bo'lishi mumkin. O'z-o'zini o'rganish tezligi uchun optimal sozlashni aniqlash deyarli mumkin emas. Biroq, o'rganish tezligini xatoning murakkabligi va qabul qilingan kirishdagi tafovutga qarab moslashish va o'zgartirishga imkon berish orqali orqaga tarqalish samaradorligini keskin yaxshilash mumkin.

XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, tasvirni raqamli qayta ishlash texnologiyasi va erta tashxis texnologiyasining rivojlanishi bilan ko'krak patologiyasini tasvirni raqamli qayta ishlash ko'krak bezi saratonini erta tashxislashning muhim usuliga aylandi. Bu asosan massalarni, klasifikatsiyani va ko'krak zichligini o'rganishni o'z ichiga oladi. Tasvirni raqamli qayta ishlash sohasidagi usullarga tasvirni oldindan qayta ishlash, tasvirni segmentatsiyalash usullari, xususiyatlarni ajratib olish, xususiyatlarni tanlash, tasniflash texnikasi va mamogramma uchun xususiyatlar kiradi. Oddiy hujayra va saraton hujayralarini farqlash uchun tekstura xususiyati olinadi. Ko'krak bezi saratoni tasviri va shovqinni kamaytirish, kulrang rangni o'zgartirish, maqsadli segmentatsiya va xususiyatlarni ajratib olish kabi boshqa sohalar o'rtasida aniq farqlar mavjud. An'anaviy tasvirni raqamli qayta ishlash usuli ko'krak bezi saratoni tasvirini qayta ishlashga to'g'ridan-to'g'ri qo'llanilmaydi.

Ko'krak patologiyasi tasvirini qayta ishlash ob'ekti turli ko'rish mexanizmlariga ega bo'lgan turli xil tibbiy tasvirlardir. Klinikada keng qo'llaniladigan tibbiy ko'rish turlariga rentgen nurlari, magnit-rezonans tomografiya (MRT), yadroviy tibbiyot va ultratovushli ko'rish kiradi. Rentgen tomografiyasi, asosan rentgen tomografiyasi orqali, masalan, bosh tomografiyasi,

¹⁵ Poorti Sahni and Neetu Mittal. Breast Cancer Detection Using Image Processing Techniques. Advances in

Interdisciplinary Engineering. Select Proceedings of FLAME 2018

miya tomirlari kasalliklari va intrakranial qon ketishini tashxislash uchun ishlatiladi. X-ray tomografiyasi travmatik bosh suyagi va yuz sinishi tashxisida yaxshi ta'sir ko'rsatadi. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) uch o'lchovli anatomik tasvirlarni ishlab chiqarishga qodir bo'lgan noinvaziv tasvirlash usulidir. Yadro tibbiyotining tasviri organlar ichidagi va tashqarisidagi yoki organlarning turli qismlari o'rtasidagi radioaktivlik kontsentratsiyasining farqiga asoslanadi. Ultratovushli ko'rish massaning shakli, joylashishi, o'lchami, soni va hajmini, qorin bo'shlig'i organlarining faoliyatini kuzatish uchun ishlatilgan. Klinik ma'lumotlarga ko'ra, ko'krak bezi saratoni belgilari rentgen tekshiruv yordamida tuzatilishi mumkin, bu rentgen mammografiyasi bilan aniqlanadi. O'smani aniqlashning MRT natijalari haqiqiy qiymatdan yuqori, o'smani aniqlashning kompyuterli tomografiya natijalari esa haqiqiy qiymatdan past bo'ladi. Ko'krak lezyonlarining dinamik kengaytirilgan kompyuterli tomografiya tekshiruv o'tkazib yuborilgan aniqlash holatini yaxshiroq yengib chiqishi mumkin.

Tibbiy tasvirni olish va talqin qilish tibbiy tasvirga asoslangan ko'krak saratoni tashxisining asosidir. So'nggi yillarda tasvirni olish tezligi va aniqligi sezilarli darajada yaxshilandi. Biroq, tasvir diagnostikasi shifokorning tajribasi, qobiliyati va boshqa sub'ektiv omillar bilan chegaralanadi va uni takrorlash va targ'ib qilish qobiliyati cheklangan. Shifokorlarga qaramlikni minimallashtirish uchun tasvirni raqamli qayta ishlash texnologiyasi tibbiy tasvirni raqamli qayta ishlashda qo'llaniladi. Tibbiy tasvirni raqamli qayta ishlash lezyonlarni aniqlash, tasvir segmentatsiyasi, tasvirni ro'yxatga olish va tasvirni birlashtirishni o'z ichiga oladi. Klinik tashxisdan tashqari, tibbiy tasvirni raqamli qayta ishlash tibbiy ta'lim, operatsiyani rejalashtirish, operatsiya simulyatsiyasi va turli tibbiy tadqiqotlarda muhim yordamchi rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 13-maydagi "O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi hay'ati a'zolari tarkibini tasdiqlash to'g'risida"gi №262-sonli Qarori
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 25-yanvardagi "Sog'liqni saqlash sohasida islohotlarni chuqurlashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-38 sonli Qarori
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 29-dekabrda "Sog'liqni saqlash tizimini raqamlashtirishni jadallashtirish hamda ilg'or raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-415 soni Qarori
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 6-sentabrda "Sog'liqni saqlash vazirligi faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-156 sonli Farmoni
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish tadbirlari to'g'risida"gi 2020-yil 6 oktyabrda PF-6079 sonli Farmoni
6. "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 4-sentabrda "Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi xizmatlar turlari ro'yxatini tasdiqlash to'g'risida" gi №447 sonli Qarori
8. Елена Александровна. Двухэнергетическая контрастная спектральная маммография (cesm) в диагностике непальпируемых образований молочной железы с высокой плотностью тканей. Диссертация. 2017
9. Гардашева Л.А., Гаджиева Т.А. Обзор и анализ методов диагностики и лечения рака современными информационными технологиями. Международный научно-исследовательский журнал, № 9 (87), Часть 1. 2019.
10. Aswini Kumar Mohanty, Swasati Sahoo, Arati Pradhan, Saroj Kumar Lenka. Breast Cancer Assessment and Diagnosis using Particle Swarm Optimization. International journal of computer science & technology. VOL- 2 ISSUE – 3 (Version 1), September-2011. URL: <https://www.ijcst.com/archives/vol-2-issue-3-version-2-2/vol-2-issue-3-version-1/>

11. S. Amutha, D. Babu. Early Detection of Breast Cancer Using Image Processing Techniques. *Medicine, Computer Science*, 2021
12. Tobias C., Melanie A. and James C. Breast cancer detection using image processing techniques. *Proceedings of FUZZ-IEEE 2000: 9th IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, pp.973-976
13. Абдураимов А. Б., Терновой С.К. Новые возможности лучевой диагностики рака молочной железы. // *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2009. N 3. С. 24-28.
14. Бухарин Д.Г., Величко С.А., Фролова И.Г., Лунева С.В. Ультрасонография и рентгеновская маммография в диагностике рака молочной железы, развившегося на фоне мастопатии. // *Сибирский медицинский журнал* 2012. Т. 27. № 1.. С.99 - 102.
15. Комарова Л.Е. Скрининговая маммография рака молочной железы. За и против? // *Сибирский онкологический журнал*. 2008. Приложение N2. С.9 –14.
16. Корженкова Г.П., Долгушин Б.И. Опыт использования цифровой маммографии. // *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2011. N1. С. 37 - 41.
17. Boyd NF, Guo H, Martin LJ, et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. // *N Engl J Med*. 2007. V. 356. P. 227 – 229.
18. Алиева, Г.С. Возможности маммографии, УЗИ и МРТ в дифференциальной диагностике микрокарцином различных биологических подтипов инвазивного рака молочной железы/ Г.С. Алиева, Г.П. Корженкова, И.В. Колядина // *Опухоли женской репродуктивной системы*.– 2020.– №4.–С.21-34.
19. Бусько, Е. А. Определение порогового значения соноэластографического коэффициента жесткости в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований молочной железы / Е. А. Бусько, А. В. Мищенко, В. В. Семиглазов // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. – 2013. – № 1. – С. 112-115.
20. Ермаганбетова, А. Т. Роль сигнальных лимфатических узлов при раке молочной железы. Современное состояние проблемы. / А. Т. Ермаганбетова, А. К. Макишев, Х. А. Иманбаев // *Клиническая медицина Казахстана*. – 2017. – № 2 (44). – С. 15-18.
21. Семиглазов, В.В. Оптимизация диагностики непальпируемых образований молочной железы / В.В. Семиглазов, Е.А. Бусько, А.Н. Зайцев, И.И. Семенов // *Вопросы онкологии*. – 2009. – Т. № 3. – 387-388.
22. Карпова, М. С. Возможности магнитно-резонансной маммографии в диагностике неинвазивного протокового рака молочной железы (обзор литературы и собственный опыт использования) / М. С. Карпова, Г. С. Алиева, А. В. Петровский, Г. П. Корженкова // *Радиология – практика*. – 2017. – Т. 6. – С. 60-70
23. Prannoy G., Saravanakumar K., Breast cancer detection using image processing techniques. *Oriental journal of computer science & technology*. ISSN: 0974-6471 June 2017, Vol. 10, No. (2): Pgs. 391-399
24. Poorti Sahni and Neetu Mittal. Breast Cancer Detection Using Image Processing Techniques. *Advances in Interdisciplinary Engineering*. *Select Proceedings of FLAME 2018*
25. <http://www.lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi qonunlari bazasi sayti
26. <http://www.stat.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi sayti
27. <https://www.mitc.uz/> – O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi
28. <https://ssv.uz/> – O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi