

# MAMMOGRAFIYA TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISH ALGORITMI

**Abdiyeva Xabiba Sobirovna**

Samarqand davlat universiteti tayanch doktoranti

[orif.habiba1994@gmail.com](mailto:orif.habiba1994@gmail.com)

**Annotatsiya.** Tibbiyot tasvirlarini tahlil qilish usullari va algoritmlari ko'krak bezi saratonini erta bosqichda aniqlash va tashxislashda muhim rol o'ynaydi. Ushbu ilmiy ishda mammografiya tasvirlarida topografik xaritaga asoslangan segmentatsiya masalasi ko'rilgan. Ushbu muammoni hal qilishda tasvirlarga dastlabki ishlov berish va segmentlash algoritmlari takomillashtirilgan.

**Kalit so'zlar:** tibbiyot tasvirlari, mammografiya, ko'krak saratoni, segmentlash, dastlabki ishlov berish.

Bugungi kunda tibbiy ma'lumotlarga avtomatik ishlov berish asosida tashxislash tibbiyotning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, tibbiy tasvirlarga ishlov berish, sohalarga ajratish va tahlil qilish asosida ma'lum bir kasalliklarga tashxislashda muhim vazifa bo'lib qolmoqda. MRT, endoskopiya, X-nurli, ultratovushli tekshiruvlarda yuqori energiya asosida tibbiy tasvirlar olish yaxshi sifatni berishi bilan birga, yuqori energiya miqdorini oshishi insonning ma'lum bir a'zolariga zarar yetkazishi mumkin. Past energiya bilan olingan tasvirlarning sifati past bo'ladi. Bunday sifati past tasvirlarda tashxislash murakkab yoki aniqligi past bo'lishi mumkin. Bugungi kunda bunday masalarni yechishda kompyuter texnologiyalari qo'llanib, ular asosida ishlov berish asosida kerakli sohalarni ajratib olish, dastlabki ko'makchi tashxislash yordamida tashxis qo'yish bilan tezkor diagnostika amalga oshirilmoqda va eng asosiysi bemor inson a'zolariga yetkaziladigan zarar va og'riq miqdorini kamaytirishga erishiladi.

*Mammografiya tibbiy tasvirlarining sifatini oshirish.* Tibbiy tasvirlarni tahlil qilish usul va algoritmlari ko'krak bezi saratonini erta bosqichda aniqlash va tashxislashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ushbu usullar rentgenolog-mammologlarga o'sma sohalarni aniq ajratib ko'rsatish, o'sma belgilarini miqdoriy jihatdan aniqlash va klinik qarorlar qabul qilish uchun muhim ma'lumotlar berish orqali mammografiya tasvirlarini sharhlashda yordam beradi. Tibbiyot tasvirlarini tahlil qilishda dastlabki bosqich olingan tasvirlarning sifatini oshirishdan iboratdir[1]. Tasvir o'lchovli  $f(x, y)$  funksiya sifatida ifodalanadi, bu yerda  $(x, y)$  tasvirdagi piksel joylashuvini koordinatasi ifodalaydi,  $f$  esa amplituda qiymati hisoblanadi[2].  $(x, y)$  koordinatalardagi  $f$  ning qiymati skalyar kattalik, ya'ni fizik jihatdan tasvir manbasi yutgan energiyaga to'g'ri proporsional, shu sababli  $f(x, y)$  nomanfiy va chekli qiymat qabul qilishi kerak:

$$0 \leq f(x, y) < \infty \quad (1.1)$$

Tibbiyot tasvirlari bilan ishlashda uch turdagi tasvirlar, ya'ni binar, kulrang va rangli tasvirlardan foydalaniladi. Bu tasvirga olish sharoiti, qurilmalari imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda kerakli tasvir turidan foydalaniladi[3].

*Tibbiyot tasvirlarida segmentatsiyalash.* Tibbiyot tasvirlarini tahlil qilishdagi asosiy masalalar biri tasvirlarda segmentyalash jarayonidir. Tasvirni segmentlash - bu tasvirni ma`lum qoniniyat, bog`liqlik, qoida yoki predikat bo`yicha tasvirni qism sohalarga ajratish jarayoni hisoblanadi[4]. Yani, matematik ko`rinishda  $R$  tasvirni segmentlash quyidagicha ifodalanadi

$$R = \bigcup_{i=1}^N R_i \text{ va } R_i \cap R_j = \emptyset, i \neq j, \quad (1.2).$$

bu yerda  $R_1, R_2, R_3, \dots, R_N$  tasvirning qism sohalar to`plamlarini ifodalaydi.

Mammogrammada tibbiy tasvirni segmentlashdan asosiy maqsad kerakli qism sohani (ROI-region of interest) tasvirda aniqlash va ajratib olishdir. Tibbiy tasvirning asosiy elementi piksel bo`lib, tasvir piksellar to`plamidan tashkil topadi. Segmentlash asosida tasvirdagi har bir pikselni u yoki bu strukturaga tegishliligi aniqlanadi. Segmentatsiya qo`llash natijalari sifatida tasvirda to`qimalar, organlar, qon tomirlarini ajratish va ularda turli xil patologik o`zgarishni aniqlashlarni keltirish mumkin[5].

Ilmiy ishda qo`yilgan masalani hal etishda quyidagi qadamlar talab etiladi:

*1-qadam:* Odatda mammografiya tasvirlarining orqa fonida turli xil yorliqlar, belgilar va yozuvlar mavjud bo`ladi. Mammografiya tasvirini  $P_Q$  deb belgilaymiz.  $P_Q$  tasvir  $\rho = \{\rho_1, \dots, \rho_n\}$  piksellar to`plamidan iborat.  $f(\nabla)$  funksiya berilgan  $P_Q$  tasvirdagi yuqori intensivli yuzalarni kuchaytirish orqali belgi va yorliqlarni olib tashlaydi va  $I_k$  binar tasvirni beradi.

$$I_k = P_Q \leftarrow f(\nabla) \quad (1.3)$$

$I_k$  tasvir asl intensivlikni saqlab qolish va  $I_\psi$  kulrang tasvirni olish uchun ishlatiladi.

*2-qadam:* Ushbu algoritm mammogramma yoki shunga o`xshash tibbiy tasvirdan pektoral mushakni segmentlarga ajratishga qaratilgan. Ushbu bosqichda Prewitt operatoridan foydalanildi. Ushbu operatorida 2 o`lchamli tasvir uchun gradient( $\varphi$ ) ni aniqlashda  $3 \times 3$  konvolyutsiya niqobi ishlatildi.

$$\varphi = \sqrt{\varphi_x^2 + \varphi_y^2} \quad (1.4)$$

$$|\varphi| = |\varphi_x| + |\varphi_y| \quad (1.5)$$

$$\theta = \arctang \frac{\varphi_x}{\varphi_y} \quad (1.6)$$

$f(\varphi)$  funksiyasi bo`sg`a qiymatli  $I_\psi$  tasvirda qirralarni aniqlash uchun ishlatiladi va bizga  $I_v$  natijani beradi.

$$I_v = I_\psi \leftarrow f(\varphi) \quad (1.7)$$

$I_v$  tasvirdagi noaniq chegaralar morfologik “yopish” amali natijasida aniq chegaralarga aylanadi.

$$I_v \cdot \Omega_v = (I_v \oplus \Omega_v) \ominus \Omega_v \quad (1.8)$$

$$I_v \oplus \Omega_v = \bigcup_{b \in B} I_{vb} \quad (1.9)$$

Bu yerda  $\Omega_v$  morfologik “yopish” amali elementi,  $\oplus$ -dilatatsiya,  $\ominus$ -eroziya.

$f(I_v \cdot \Omega_v)$  operatori  $I_v$  tasvir ustida morfologik “yopish” amalini bajaradi va bizga binar  $I_\beta$  tasvirni qaytaradi.

$$I_\beta = I_v \leftarrow f(I_v \cdot \Omega_v) \quad (1.10)$$

*3-qadam:* Topografik xaritaga asoslangan segmentatsiyalash algoritmi chegara va kontur tahliliga asoslangan segmentatsiyani amalga oshiradi.  $I_\beta$  binar tasvirga  $f(\mu)$  funksiyani qo`llagan holda ko`krak o`sma sohasining topografik xaritasi olinadi.

$$I_{\delta} = I_{\beta} \leftarrow f(\mu) \quad (1.11)$$

Bu yerda  $f(\mu)$ -shakl suruvchi funksiya,  $I_{\delta}$ -topografik xaritali natijaviy tasvir.

4-qadam: CLAHE algoritmi piksellarning intensivlik darajalarini qayta taqsimlash orqali kirish tasvirining kontrastini oshiradi. U kirish tasvirining kulrang versiyasida ishlaydi. CLAHE tasvirni plitkalar deb ataladigan kichik hududlarga ajratadi va "clip\_limit" bilan belgilangan ma'lum diapazondagi piksel qiymatlarini hisobga olgan holda har bir plitkaga gistogramma tenglashtirishni qo'llaydi. Bu shovqinning haddan tashqari kuchayishini oldini oladi. Tenglashtirgandan so'ng, plitkalar yakuniy takomillashtirilgan tasvirni yaratish uchun birlashtiriladi.

$$\beta = \frac{M}{N} \left( 1 + \frac{\alpha}{100} (S_{max} - 1) \right) \quad (1.12)$$

Bu yerda  $\beta$  limit qiymat(clip limit)ni,  $M$ - yuza o'lchovini,  $N$ -kulrang daraja qiymatini(0-256),  $\alpha$  esa 1 dan 100 gacha bo'lgan gistogramma limitini qo'shimchasini ifodalovchi kontrast limiti faktorini ifodalaydi.  $S_{max}$  esa maksimum ruxsat etilgan qiyalikni ifodalaydi.

Mammografiya tasvirlarida o'smalar shakliga qarab, normal, xavfli yoki xavfsiz bo'lishi mumkin. Aniqlash uchun tasvirni qayta ishlash algoritmlarini qo'llashdan oldin mammogrammalarning sifatini yaxshilash kerak. Avvalo, topografik xaritaga asoslangan segmentatsiya asosida ko'krak bezi sohasi ajratib olindi, shuningdek MLO shakldagi mammogrammalardan pektoral mushak olib tashlandi va qora sohalar kesib olindi. So'ngra tasvirlarga CLAHE algoritmi asosida dastlabki ishlov berildi. Tasvirlarga dastlabki ishlov berish natijasida kiruvchi tasvirdan shovqin olib tashlanadi, segmentatsiyalanadi va undagi chegara va obyektlar aniqlanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. S. K. Fazilov, O. R. Yusupov and K. S. Abdiyeva, "An Algorithm for Evaluating the Parameters Characterizing the Quality of the Image Field of the Iris by the Principal component analysis method," 2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICISCT55600.2022.10146887.
2. S. K. Fazilov and O. R. Yusupov, "Algorithm for Extraction of the Iris Region in an Eye Image," 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), Batumi, Georgia, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/EWDTS.2019.8884441.
3. S. K. Fazilov and O. R. Yusupov, "Improvement of the Daugman Method for Nonreference Assessment of Image Quality in Iris Biometric Technology," 2021 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), Batumi, Georgia, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/EWDTS52692.2021.9581040.
4. Ramani, R.; Vanitha, N.S.; Valarmathy, S. The Pre-Processing Techniques for Breast Cancer Detection in Mammography Images. Int. J. Image Graph. Signal Process. 2013, 5, 47–54. [[CrossRef](#)]
5. Suckling, J. The Mammographic Image Analysis Society Digital Mammogram Database. In Exerpta Medica International Congress Series 1069; Elsevier: York, UK, 1994; Volume 1069, pp. 375–378.