

**BIOMETRIK TASVIRLAR KONTUR CHIZIQLARINI KANNI  
USULIDA AJRATIB OLISH**

*Jumayev Turdali SAMINJONOVICH,  
O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi  
“Zamonaviy axborot-kommunikatsiya  
texnologiyalari” kafedrası dotsenti, PhD  
turdali240483@gmail.com*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada shaxsni tanib olishning muhim masalalaridan biri bo‘lgan tasvirning kontur chiziqlarini ajratib olishning Kanni usulini qo‘llash masalasi ko‘rib chiqiladi. Kontur chiziqlar tasvirlardagi chegaraviy sohalarni bildiradi va shuning uchun ham ular tasvirlarni qayta ishlash uchun juda katta ahamiyatga ega. Shuningdek, Kanni usulida ajratib olingan kontur chiziqlaridan shaxsni tanib olish masalasida ham foydalanish mumkin.

**Kalit so‘zlar:** Axborot xavfsizli, biometrik tizimlar, shaxsni tanib olish, kirishni nazorat qilish, yuz tasviri, ko‘z qorachig‘i, barmoq izlari, quloq chanpg‘I tasviri, tasvir konturi, Kanni usuli

**KIRISH.** Hozirgi davrda shaxsni tanib olishning biometrik belgilarga asoslangan usullari juda keng tadqiq etilmoqda. Bunday usullar jumlasiga shaxsni yuz tasviri, barmoq izlari, tovush signallari va quloq tasviri asosida tanib olish kabilarni kiritish mumkin. Bular orasida shaxsni quloq tasviri asosida tanib olish nisbatan yangi va hozirgi vaqtda juda keng o‘rganilayotgan usul hisoblanadi. Quloq tasvirining vaqt o‘tishi bilan va kishining ruhiy holatlariga ko‘ra kamroq o‘zgarishlarga uchrashi bu usulga qiziqishning ortib borayotganligining asosiy sabablaridan biridir.

Quloq tasvirlaridan belgilarni ajratib olish masalasi uchun tasvirlarga dastlabki ishlov berish juda katta ahamiyatga ega. Kontur chiziqlar tasvirlardagi chegaraviy sohalarni bildiradi va shuning uchun ham ular tasvirlarni qayta ishlash uchun juda katta ahamiyatga ega [1]. Kontur chiziqlarini ajratib olish uchun bir necha xil usullar qo‘llanilishi mumkin. Bular orasida Kanni usuli boshqa usullarga qaraganda ancha samaraliroq hisoblanadi. Kanni o‘z davridagi eskirgan usullarni ma‘lum bir mezonga ko‘ra yaxshilashni maqsad qildi va o‘z natijalarini “Kontur chiziqlarini ajratib olishga hisoblashga asoslangan yondashuv” kitobida bayon etgan [3]. Biz bu maqolada quloq tasviridagi kontur chiziqlarini ajratib olish uchun Kanni usuli qo‘llashni ko‘rib chiqamiz.

Kanni usuli bir nechta bosqichlardan iborat. Avval tasvirni har xil halaqitlardan tozalab olish kerak. Buning uchun Gauss filtridan foydalanamiz. Gauss filtri maskasining o‘lchami qanchalik katta bo‘lsa, uning shovqinlarga(xalaqitlarga)

sezgirliigi shunchalik past bo‘ladi. Kontur chiziqlarini topish xatoligi ham filtr o‘lchami oshishi bilan oshib boradi. Shuni hisobga olgan xolda quyidagi 5x5 maskadan foydalanamiz.

$$\frac{1}{115}$$

2	4	5	4	2
4	9	12	9	4
5	12	15	12	5
4	9	12	9	4
2	4	5	4	2

Tasvirni sifati yaxshilangandan so‘ng keyingi bosqich kontur chiziqlarini quvvati(kattaligi)ni topishdan iborat, buning uchun tasvir gradiyenti(kontur chiziqlarini o‘zgarishi) topiladi. Sobel operatori yordamida tasvir bo‘ylab 2 o‘lchamli gradiyent hisoblanadi. Buning natijasida har bir nuqtadagi taxminiy absolyut gradiyent kattaligini topish mumkin. Sobel operatori yordamida gorizontal va vertikal yo‘nalishlardagi gradiyentlarni hisoblash uchun quyida berilgan ikkita 3x3 o‘lchamli oynalardan foydalaniladi.

-1	0	+1
-2	0	+2
-1	0	+1

G<sub>x</sub>

+1	+2	+1
0	0	0
-1	-2	-1

G<sub>y</sub>

Gradiyent kattaligi yoki kontur quvvati quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$|G| = |G_X| + |G_Y|$$

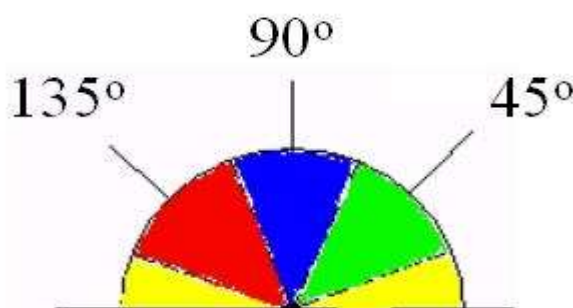
Kontur chiziqlarining yo‘nalishini topish x va y yo‘nalishlardagi gradiyentlar ma‘lum bo‘lsa, unchalik katta muammo emas, lekin x bo‘yicha yig‘indi 0 ga teng bo‘lsa, xatolikka olib kelishi mumkin. Shuning uchun dasturda bu hol uchun qandaydir cheklovlar qo‘yish kerak bo‘ladi. Bu holda ya‘ni x bo‘yicha yig‘indi 0 ga teng bo‘lganda kontur yo‘nalishi 90 gradusga yoki 0 gradusga teng bo‘lishi mumkin, bu G<sub>y</sub> bo‘yicha gradiyent yig‘indisi nechaga tengligiga bog‘liq. Agar G<sub>y</sub> 0 ga teng bo‘lsa, kontur yo‘nalishi 0 gradusga teng bo‘ladi. Aks holda u 90 gradusga teng bo‘ladi. Kontur chiziqlari yo‘nalishini aniqlash formulasi quyidagicha:

$$\alpha = \arctan g(G_y / G_x)$$

Kontur yo‘nalishi ma‘lum bo‘lgach, keyingi qadam bu kontur yo‘nalishini tasvirda kuzatish mumkin bo‘lgan yo‘nalish bilan bog‘lashdir. Shunday qilib 5x5 o‘lchamli tasvir piksellari quyidagicha bog‘langan:

X	X	X	X	X
X	X	X	X	X
X	X	a	X	X
X	X	X	X	X
X	X	X	X	X

U holda “a” pikselga qaragan holda ko‘rish mumkinki, atrofdagi piksellarni tariflashda 4 xil hol bo‘lishi mumkin: 0 gradus (gorizontal yo‘nalish), 45 gradus (musbat diogonal bo‘yicha), 90 gradus (vertikal yo‘nalish bo‘yicha) yoki 135 gradus (manfiy diogonal bo‘yicha). Shunday qilib endi kontur yo‘nalishi bu yo‘nalishlardan qaysi biri yaqinligiga qarab ulardan biriga kiritilishi kerak (masalan, agar yo‘nalish burchagi 3 gradus bo‘lsa, uni 0 ga aylantirib olinadi). Bu narsani yarim aylana chizib, keyin uni 5 ta sohaga bo‘lish bilan tushintirish mumkin(1-rasm).

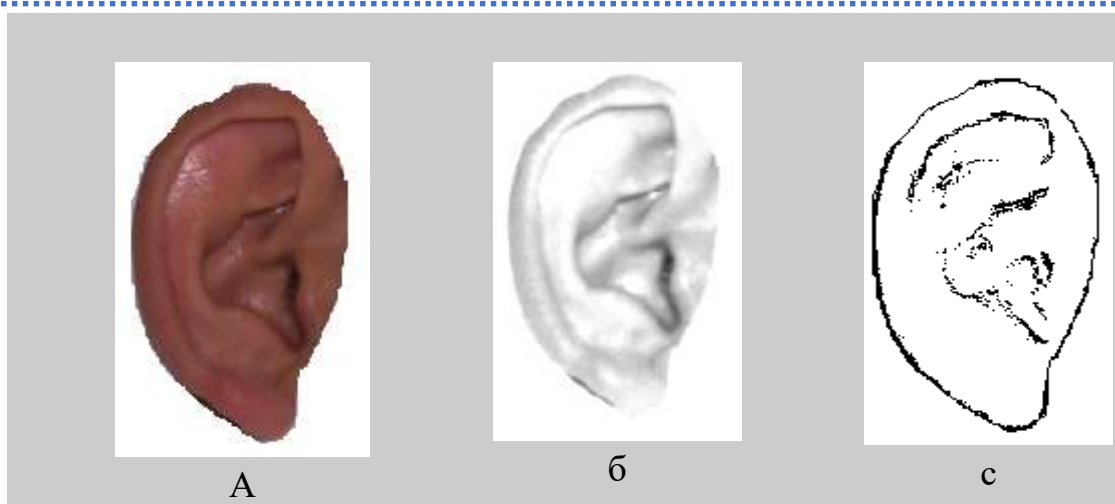


1-рasm. Ярим айлана ва унинг 5 та соҳага бўлиниши

Shuning uchun  $0^{\circ}$  dan  $22.5^{\circ}$  gacha va  $157.5^{\circ}$  dan  $180^{\circ}$  gacha oraliqqa tushuvchi har qanday burchak  $0^{\circ}$  deb olinadi. Shunga o‘xshab  $22.5^{\circ}$  dan  $67.5^{\circ}$  gacha tushgan har qanday burchak  $45^{\circ}$  deb olinadi.  $67.5^{\circ}$  dan  $112.5^{\circ}$  gacha tushgan burchaklar  $90^{\circ}$  deb olinadi. Va nihoyat  $112.5^{\circ}$  dan  $157.5^{\circ}$  gacha burchaklar  $135^{\circ}$  ga teng deb olinadi.

Kontur yo‘nalishi ma’lum bo‘lgandan keyin maksimum bo‘lmagan nuqtalarni pasaytirish amalga oshiriladi. Buning uchun kontur bo‘ylab yuriladi va unda kontur nuqtasi deb hisoblanmagan har qadai nuqtani 0 ga teng deb olinadi. Natijada ingichka kontur chiziq olinadi.

Kontur chiziqlardagi uzilishlar gisterezis yordamida yo‘qotiladi. Kontur chiziqlaridagi uzilishlar operator ish natijasining ma’lum bir chegaraviy sondan past yoki baland bo‘lishi natijasida hosil bo‘ladi. Agar tasvirda bitta chegaraviy son ( $T_1$ ) dan foydalanilsa, u holda halaqitlar tufayli kontur chiziqlarida bu sondan past yoki baland bo‘ladigan joylar paydo bo‘lishi mumkin. Shuni oldini olish uchun gesterezisda 2 ta chegaraviy sonlardan ( $T_1$  va  $T_2$ ) foydalaniladi. Tasvirdagi  $T_1$  chegaraviy sondan katta bo‘lgan har qanday piksel darhol kontur deb qabul qilinadi. Keyin shu pikselga bog‘langan va  $T_2$  chegaraviy sondan katta piksellar ham kontur chiziqlar deb olinadi.



2-rasm. Berilgan tasvir (a), sifati yaxshilangan tasvir (b), kontur chiziqlari ajratilgan tasvir(s).

Kanni usuli yordamida quloq tasviridan kontur chiziqlarini ajratib olish natijalari 2-rasmda tasvirlangan. Tajribalar natijalari shuni ko‘rsatdiki, bu usul yordamida kontur chiziqlarini ajratishda yaxshi natijalar olish mumkin. Bu natijalardan shaxsni quloq tasviri asosida tanib olishda foydalanish mumkin. Yana tajribalar shuni ko‘rsatdiki, bu usulni qo‘llashda chegaraviy qiymatlarni tanlash katta ahamiyatga ega. Biz bu tajribalarda chegaraviy qiymatlarni o‘zimiz tanladik. Hozirda optimal chegaraviy qiymatlarni avtomatik tanlash masalasi ko‘rib chiqilmoqda.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fazilov, S. X., Mahkamov, A. A., & Jumayev, T. S. (2018). Algorithm for extraction of identification features in ear recognition. *Информатика: проблемы, методология, технологии*, 3-7.
2. Mahkamov, A. A., Jumayev, T. S., Tuhtanazarov, D. S., & Dadamuxamedov, A. I. (2024). Using AdaBoost to improve the performance of simple classifiers. In *Artificial Intelligence, Blockchain, Computing and Security Volume 2* (pp. 755-760). CRC Press.
3. Mirzayev, N. M., Radjabov, S. S., & Zhumayev, T. S. (2008). O parametrizatsii modeley algoritmov raspoznavaniya, osnovannyh na otsenke vzaimosvyazannosti priznakov. *Problemy informatiki i energetiki*, 2-3.
4. Tuhtanazarov, D., Xodjayeva, M., Jumayev, T., & Mahkamov, A. (2022, June). Computational algorithm and program for determining the indicators of wells based on processing of information of oil fields. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 060021). AIP Publishing LLC.
5. Zhumaev, T. S., Mirzaev, N. S., & Makhkamov, A. S. (2015). Algorithms for segmentation of color images based on the selection of strongly coupled elements. *Studies of Technical Sciences*,(4), 22(27), 4.

6. Жумаев, Т. С., Мирзаев, Н. С., & Махкамов, А. С. (2015). Алгоритмы сегментации цветных изображений, основанные на выделение сильносвязанных элементов. Исследования технических наук, (4), 22-27.
7. Махкамов, А. А., & Дадамухамедов, А. И. (2022). Алгоритм выделения области ушных раковин при распознавании личности. Universum: технические науки, (5-1 (98)), 14-17.
8. Мирзаев, Н. М., Раджабов, С. С., & Жумаев, Т. С. (2008). О параметризации моделей алгоритмов распознавания, основанных на оценке взаимосвязанности признаков. Проблемы информатики и энергетики, (2-3), 23-27.
9. Мирзаев, Н. М., Раджабов, С. С., & Жумаев, Т. С. (2016). Выделение характерных признаков изображений лица в задачах распознавания личности. Нейрокомпьютеры и их применение, 76-А.
10. Мирзаев, Н. М., Тухтасинов, М. Т., Жумаев, Т. С., & Каримов, И. К. (2015). Формирование набора характерных признаков изображений лица при идентификации личности. Наука, Образование, Инновации: Пути развития, 84-88.
11. Жумаев Т. С. Алгоритмы предварительной обработки изображений в биометрических системах: Автореф. дисс.... докт. филос.(PhD) по тех. наукам //Т.: ТУИТ. – 2018. – Т. 47.