

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**TOSHKENT AMALIY FANLAR UNIVERSITETI**

**ESTONIYA TADBIRKORLIK AMALIY FANLAR UNIVERSITETI**

**GERMANIYANING ANXALT AMALIY FANLAR UNIVERSITETI**

**“Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Applied Innovations in  
IT” XALQARO ILMYIY JURNALI**



**TOSHKENT  
AMALIY FANLAR  
UNIVERSITETI**



**HOCHSCHULE  
ANHALT** University  
of Applied Sciences



**ESTONIAN  
ENTREPRENEURSHIP UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES**

**“ILM-FAN TARAQQIYOTI: MUAMMOLAR, YECHIM VA ISTIQBOLLAR”  
MAVZUSIDAGI**

**xorijiy olimlar ishtirokidagi**

**RESPUBLIKA ILMYIY-AMALIY KONFERENSIYA**

**2023-yil 19-21 dekabr, Toshkent, O'zbekiston**

**“ILM-FAN TARAQQIYOTI: MUAMMOLAR, YECHIM VA ISTIQBOLLAR”  
MAVZUSIDAGI  
xorijiy olimlar ishtirokidagi  
RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA**

**с участием зарубежных ученых  
РЕСПУБЛИЧЕСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ И  
ПЕРСПЕКТИВЫ»**

**ON THE TOPIC OF "PROGRESS OF SCIENCE: PROBLEMS, SOLUTIONS  
AND PROSPECTS"  
with the participation of foreign scientists  
REPUBLIC SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE**

**OpenAIRE**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10535632>



**TOSHKENT  
AMALIY FANLAR  
UNIVERSITETI**



**HOCHSCHULE  
ANHALT** University  
of Applied Sciences



**ESTONIAN  
ENTREPRENEURSHIP UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES**



**doi**  
Digital  
Object  
Identifier



**Google Scholar**



**OpenAIRE**



**Academia.edu**  
share research

**Toshkent 2023**

# Tasvir obyektlarini segmentatsiyalashning mintaqaga asoslangan usullari

Mamatov Narzullo Solidjonovich<sup>1</sup>, Jalelova Malika Moyatdin qizi<sup>1</sup> and Samijonov Boymirzo Narzullo o'g'li<sup>2</sup>

<sup>1</sup>"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti, O'zbekiston

<sup>2</sup>Sejong Universiteti, Seul shahri, Janubiy Koreya.  
(m\_narzullo, jalelova97, bn\_samijonov@mail.ru)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10471564>

Kalit so'zlar: Tasvir, segmentatsiya, qayta ishlash, klasterlash, k-means, bo'sag'a, ajratish va birlashtirish, o'sish mintaqasi.

Annotatsiya: Raqamli tasvirlar soni va hajmining kun sayin ortib borishi tasvirlarni tahlil qilish va tanib olishning avtomatlashtirilgan tizimlariga bo'lgan ehtiyojni ham oshirmoqda. Bu kabi tizimlar samaradorligi aprior ma'lumotlar va ularga qo'yiladigan talablarga bog'liq bo'lgani uchun ular optimal yechimini ta'minlovchi usul va algoritmlarni talab qiladi. Ushbu muammolarni hal etishda segmentatsiyalash muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki segmentatsiya orqali tasvirlarni tanib olish tezligi va aniqligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Mazkur ishda tasvir obyektlarini segmentatsiyalashni mintaqaga asoslangan usullari o'rganilish tadqiq etilgan hamda har bir usulni yutuq va kamchiliklari aniqlangan.

## 1 KIRISH

Tasvirlarni tahlil qilish hamda tanib olishning tezkor va samarali usullarini ishlab chiqish nazariy informatikaning murakkab va dolzarb masalalaridan biridir. Jumladan, tasvirlarni tahlil qilish va tanib olishga mo'ljallangan real vaqt rejimi talablariga javob beruvchi tizimlarini yaratishda o'ta tezkor va tanib olish aniqligi yuqori darajada bo'lgan usullaridan foydalanish talab etiladi [1]. Tasvir tanib olish usullarini ishlab chiqish muammosi nazariy jihatdan yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, biroq ularni hal etishni universal usuli hozirgi kunda mavjud emas. Uni amaliy yechimi esa o'ta murakkab ko'rinadi. Tanib olish usullari samaradorligi aprior ma'lumotlar va ularga qo'yiladigan talablarga bog'liq bo'lib, ular har doim ham tanib olish muammosini yetarli darajada yuqori samadorlik bilan hal etish imkonini bermaydi. Bunday hollarda tasvirlarga ishlov berishning kompyuterli yondashuvlari [2-5] va tasvirlarni segmentatsiyalash

usullarini foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Segmentatsiya tasvirni qayta ishlashning asosiy bosqichlaridan biri bo'lib, segmentatsiyalash usullari obyektlarni qidirish va tanib olish, chegaralarini aniqlash, tasvirlarni tahrirlash kabi ko'plab masalalarni yechishda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Ayniqsa, bu tibbiy tasvirlar asosida qarorlarini qo'llab-quvvatlash tizimlarini loyihalashda dolzarbdir.

Tasvirni segmentatsiyalash bu uni bir xil xususiyat yoki belgilarga ega bo'lgan sohalarini aniqlashdir. Tasvirni segmentatsiyalash masalasi qo'yilishini umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:

Faraz qilaylik,  $I$  butun tasvir va uni segmentatsiyalash quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi  $I$  ta  $T = \{T_1, T_2, \dots, T_l\}$  sohalariga ajratgan bo'lsin:

$$1. \quad I = \bigcup_{i=1}^l T_i;$$

2.  $\forall i, j = \overline{1, l} : i \neq j, T_i \cap T_j = \emptyset$ ;
3.  $\forall i = \overline{1, l}, P(T_i) = \text{chin}$ ;
4.  $\forall i, j = \overline{1, l}, P(T_i \cap T_j) = \text{yolg'on}$ ;

bu erda  $P$  – soha piksellarida aniqlangan mantiqiy predikat.

1-shart  $I$  tasvirni  $l$  ta, ya'ni  $T = \{T_1, T_2, \dots, T_l\}$  sohalar birlashmasidan iborat ekanligini anglatadi. 2-shart bu  $l$  ta sohalarni o'zaro kesishmasligini bildiradi. 3-shart esa piksel yagona sohada joylashishi zarurligini ta'minlaydi. 4-shart ixtiyoriy ikkita  $T_i$  va  $T_j$  sohalar  $P$  predikat ma'nosida ajralishini bildiradi.

Hozirgi kunda tadqiqotchilar tomonidan segmentatsiyalash masalasini yechishning ko'plab usullari ishlab chiqilgan bo'lib, odatda ular ikki turga ajratiladi, ya'ni mintaqa va chegaraga asoslangan usullarga. Mazkur tadqiqot ishida hozirgi kunda keng qo'llaniladigan mintaqaga asoslangan segmentatsiyalash usullariga bag'ishlangan bo'lib, unda ularni quyidagi turlari tadqiq etilgan:

- bo'sag'aga asoslangan usullar;
- klasterli usullar;
- ajratish va birlashtirishga asoslangan usullar;
- o'sish mintaqasiga asoslangan usullar.

## 2 Metodlar va natijalar

**Bo'sag'aga asoslangan usullar.** Bu sodda va keng qo'llaniladigan segmentatsiyalash usullaridan biri bo'lib, u orqali tasvir piksellari yorqinlik darajasiga ko'ra sohalarga ajratiladi [6]. Bo'sag'a orqali segmentatsiyalashning asosiy maqsadi kulrang tasvirda mos chegara qiymatini tanlash orqali tasvirdagi obyektlarni fondan ajratish hisoblanadi.

Berilgan bo'sag'a qiymat asosida segmentatsiyalash quyidagicha amalga oshiriladi:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{agar } f(x, y) > t, \\ 0, & \text{agar } f(x, y) \leq t \end{cases}$$

bu erda,  $f(x, y)$  – kulrang tasvir,  $t$  – bo'sag'a.

Bunda 1 qiymatga mos piksel obyektlarini, 0 qiymatga moslari esa tasvir fon piksellari ifodalaydi. Bo'sag'a asosida segmentatsiyalash natijasi binar tasvirdir.



Asl tasvir  $t = 127$   $t = 60$

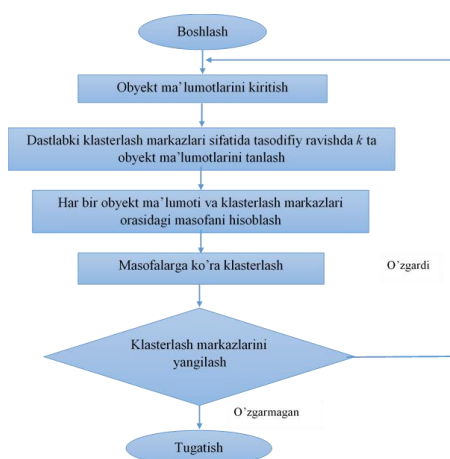
1-rasm: Bo'sag'a asosida segmentatsiyalash namunalari

Bo'sag'a qiymatlarini optimallashtirishda odatda Otsu usulidan foydalaniladi [7]. DNKlarni tahlil qilish va aniqlash, tibbiy tasvirlash, sanoat tekshiruv va kuzatish kabi ilovalarda ushbu usuldan keng foydalaniladi. Bo'sag'a asosida segmentlash usullarini o'ziga xos yutuq va kamchiliklari mavjud bo'lib, ular quyidagi jadvalda qisqacha bayon etilgan.

1-jadval. Bo'sag'a asosida segmentlash usullari yutuq va kamchiliklari

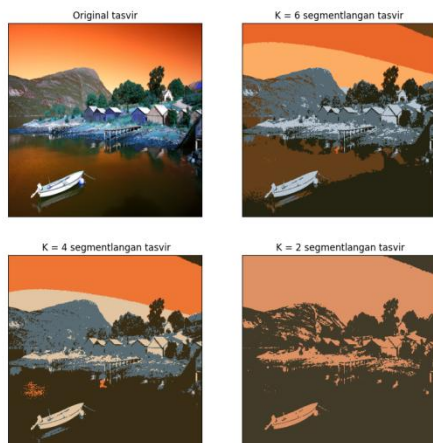
Yutuqlari	Kamchiliklari
-hisoblash jihatidan sodda va qulay;	-bo'sag'a qiymatini tanlash o'ta muhim, biroq o'ta qiyin, chunki noto'g'ri tanlash noto'g'ri segmentlashga sabab bo'ladi;
-tasvir haqida oldindan bilim talab qilmaydi;	-faqat kulrang tasvir bilan ishlashga mo'jallanganligi uchun boshqa yondashuvlar bilan birlashtirish o'ta murakkab;
-real vaqt ilovalarida foydalanish mumkin;	-shovqinga sezuvchanligi o'ta yuqori.
-amal bajarish tezligi yuqori. Ayniqsa, bu tasvirdagi obyekt va fon keskin ajralgan, nomukammal bo'lgan holda yuqori tezlikni ta'minlaydi.	

**Klasterli usullar.** Klasterga asoslangan yondashuvlar tasviri bir xil xususiyatlarga ega bo'lgan klasterlarga segmentatsiyalashda foydalaniladigan usullar sifatida ma'lum. Klasterli usullar orasida keng qo'llaniladigan bu k-means usuli bo'lib, u qiziqish maydonini fondan ajratishda qo'llaniladi, ya'ni ushbu usulda berilgan ma'lumotlar to'plami asosida tasvir  $k$  ta klasterga ajratiladi [8]. Quyida k-means usuli ishlash prinsipi keltirilgan:



2-rasm: K-means usuli ishlash prinsipi

K-means usuli tasvirni ajratish zarur bo'lgan klasterlar soni oldindan kiritishni talab etadi. Bunda  $k$  klasterlar soniga bog'liq holda tasvir turli segmentlarga ajratiladi (3-rasm).



3-rasm: K-means usulida  $k$  qiymatini o'zgartirish orqali olingan namunalar

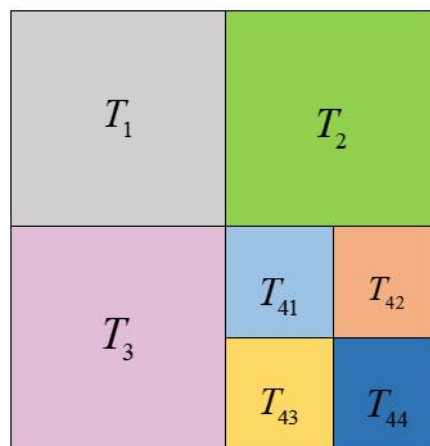
K-means algoritmi tibbiy tasvirlash va xavfsizlik tizimlarida keng qo'llaniladi. Biroq, k-means usulini ham o'ziga xos yutuq va kamchiliklari mavjud (2-jadval).

2-jadval. K-means usuli yutuq va kamchiliklari

Yutuqlari	Kamchiliklari
-hisoblash nuqtai nazardan sodda va tez; -ko'p sonli o'lchamlarga kengaytirish mumkin;	-boshlang'ich markazlarga sezuvchan; -klasterlar soni $k$ oldindan berish talab etiladi.

**Ajratish va birlashtirishga asoslangan usullar.** Ushbu usullar B.Pental tomonidan taklif etilgan bo'lib, ular to'rtta kvadrantga asoslangan holda tasvir bir xilligini ajratib ko'rsatishga asoslanadi. Bunda butun tasvirni to'liq maydon sifatida qarash

mumkin. Tasvir oldindan belgilangan aniq mezonlarga bo'yicha 4 xil kvadrant mintaqaga ajratiladi (4-rasm).



4-rasm: Mintaqalarga ajratish va birlashtirish sxemasi

Mintaqalarga ajratish va birlashtirish yondashuvi asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. bir jinslilik shartini aniqlash;
2. tasvir piramida ma'lumotlar strukturasi yaratish;
3. darajalar uchun raqamli to'rtta kvadrant va uni raqamini shakllantirish;
4. yuqoridagi bosqichlarni birlashtirish yoki ajratish bo'yicha boshqa amallar bo'lmaydigan holgacha takrorlash [8].

3-jadval. Ajratish va birlashtirish usulini yutuq va kamchiliklari

Yutuqlari	Kamchiliklari
-bir xil xususiyatlarga ega hududlarni to'g'ri ajratish qobiliyatiga ega; -aniq qirralarga ega asl tasvirni taqdim etish imkoniyatiga ega;	-hisoblash jihatidan murakkab; -shovqinga sezgir; -usul global emas lokal yondashuv.

**O'sish mintaqasiga asoslangan usullar.** Bu tasvirni ma'lum mezonlar bo'yicha segmentlarga ajratishda qo'llaniladigan usullar turiga mansub, ya'ni, o'sayotgan maydonlar yorqinligi bo'yicha bir-biriga eng yaqin bo'lgan joylarni birlashtirishga asoslanadi. Usul g'oyasi pikselni tahlil qilish va qo'shnilariga asoslangan holda mos mintaqani qurish hisoblanadi.

4-jadval. O'sish mintaqasiga asoslangan usul yutuq va kamchiliklari.

Yutuqlari	Kamchiliklari
-mintaqa o'sishga va tasvir lokal xususiyatlariga moslashadi;	-hisoblash jihatidan murakkab va komyuterda ko'p xotira egallaydi;

-shovqinga mustahkam;	-ko'p ishlov berish vaqtini talab qiladi;
-----------------------	---

## XULOSA

Mazkur tadqiqot ishida tasvir tanib olishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan segmentatsiyalash usullarini tadqiq etilgan bo'lib, unda tasvirni mintaqaga asoslangan segmentatsiyalashning umumiy masalasi qo'yilgan. Ishda to'rtta usul batafsil yoritildi va har bir usulni yutuq va kamchiliklari keltirildi. Bo'sag'a asosida segmentatsiyalashda bo'sag'a qiymatini to'g'ri tanlash muhimligi va klasterlar soni k ni oldindan berish zarurati bo'lganligi uchun k-means usul ham tasvirlarni qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish masalasini yechish uchun yaroqli emas. Mintaqalarga ajratish va birlashtirish, o'sish mintaqasiga bo'yicha segmentatsiyalash usullari hisoblash nuqtai nazardan boshqa usullarga nisbatan murakkab bo'lganligi uchun katta xotira va hisoblash vaqtini talab qiladi.

Yuqorida bayon etilgan usullar kamchiliklari inobatga olingan holda, ularni kamaytirishga mo'ljallangan usullarni tadqiq etish va yangilarini ishlab chiqish zarur.

## FOYDALANILGAN ADABOYOTLAR RO'YXATI

- [1] N.S.Mamatov, B. Abdukadirov, Sh. Kakharov, B. Orifjonov & G. Abdukadirova. Peculiarities of face detection and recognition. 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 1-5. (2021)
- [2] N. Mamatov, P. Sultanov, M. Jalelova & Sh. Tojiboeva. Criteria for assessing the quality of medical images obtained on a multislice computed tomograph. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 3(9), 66-77. (2023)
- [3] N.S. Mamatov, G. G. Pulatov, M.M. Jalelova. Image contrast enhancement method and contrast evaluation criteria optimal pair. Digital Transformation and Artificial Intelligence 1(2). (2023)
- [4] Маматов, Н., Султанов, П., Юлдашев, Ю., & Жалелова, М. (2023). Методы повышения контрастности изображений при мультиспиральной компьютерной томографии. Евразийский журнал академических исследований, 3(9), 125-132.
- [5] Маматов, Н., Султанов, П., Жалелова, М., & Тожибоева, Ш. (2023). Критерии оценки качества

медицинских изображений, полученных на мультиспиральном компьютерном томографе. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 3(9), 66-77.

- [6] Бойко Д.А. Обзор методов сегментации медицинских изображений /Д.А. Бойко, А.Е. Филатова // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье: Тезисы докладов XX Международной научно-практической конференции (MicroCAD-2012), Ч.III. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – С. 70.
- [7] Ji Qi, Haitao Yang, Zhou Kong, "A review of traditional image segmentation methods," Proc. SPIE 12451, 5th International Conference on Computer Information Science and Application Technology (CISAT 2022), 124511P (20 October 2022); doi: 10.1117/12.2656653
- [8] Jasim, Wala'A & Mohammed, Rana. A Survey on Segmentation Techniques for Image Processing. Iraqi Journal for Electrical and Electronic Engineering. (2021). 17. 73-93. 10.37917/ijee.17.2.10.



<b>RAQAMLI AVLODNING TA'LIM TIZIMIDAGI TA'SIRINING MUAMMOLARI VA YECHIMLARI</b> ASADULLAYEVA NARGIZA	1218
<b>BOSHLANG'ICH TA'LIM INTEGRATSIYASIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI</b> DJURAYEVA SAIDA ISKANDAROVNA	1220
<b>O'ZBEKISTONDA TA'LIM TIZIMINI RAQAMLASHTIRISH VA O'QITISHNING IMKONIYATLARI</b> ERGASHEV SHOXRUX NARZULLA O'G'LI, YULDASHEV SHERZOD ISMOILJONOVICH	1224
<b>TA'LIM JARAYONLARIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYA ORQALI TALABA KOMPETENSIYASINI TAKOMILLASHTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI</b> KULIDJANOVA YULDUZXON INOMJON QIZI	1227
<b>TASVIR OBYEKTLARINI SEGMENTATSIYALASHNING MINTAQAGA ASOSLANGAN USULLARI</b> MAMATOV NARZULLO SOLIDJONOVICH, JALELOVA MALIKA MOYATDIN QIZI, SAMIJONOV BOYMIRZO, NARZULLO O'G'LI	1233
<b>MAKTABGACHA TA'LIM TASHKILOTLARIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA MENTAL ARIFMETIKANI JORIY ETISHNING AHAMIYATI</b> MO'MINOV KOMILJON AXMADJONOVICH, XUSANOVA DILRABOXON BOTIRALIYEVNA	1237
<b>OTMDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH MEXANIZMI</b> MO'MINOV KOMILJON AXMADJONOVICH, SAYDIMAXAMATOVA MUSHTARIY	1240
<b>RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O'QUVCHILARINI INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANI BO'YICHA KASB HUNARGA YO'NALTIRISH IMKONIYATLARI</b> NIZOMXONOV SANJARXON ERKINXON O'G'LI	1242
<b>RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDA SUN'IY INTELLEKTNI O'RNI</b> NORMO'MINOV ANVARJON ASQAR O'G'LI	1246
<b>TALABALARDA MEDIA VA AXBOROT SAVODHONLIGI KUNIKMALARINI MUSTAHKAMLASH</b> O.S.SABIROVA	1249
<b>SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI</b> SAIDAXAD PARSIIYEV, SHAHVQIDDIN ABDULLAYEV, ABDULLA UZOQOV	1252
<b>SUN'IY INTELLEKTNING RIVOJLANISHI</b> SHARIPOVA ZULFIYA SHOKIRJONOVNA	1254
<b>TIBBIY ILMIY TEKSHIRISHLARDA BEMOR ANONIMLIGI VA MA'LUMOTLARINI KONFIDENSIALLIGINI TA'MINLASHDA BLOKCHEYN TEXNOLOGIYASINI QO'LLASH</b> SHUKUROV DADANUR TOHIR O'G'LI	1256
<b>SUN'IY INTELLEKTNING INSONIYAT RAVNAQIDAGI AHAMIYATI</b> XASHIMXODJAYEVA MANZURA DJURAYEVNA	1259
<b>"RAQAMLI O'ZBEKISTON – 2030" STRATEGIYASI VA UNI AMALGA OSHIRISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI</b> AKTAM XOLOV, FAXRIDDIN ABDUSALYAMOV	1263
<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b> САИДАХАД ПАРСИЕВ, ШАВҚИДДИН АБДУЛЛАЕВ	1272