RAQAMLI TASVIRLARNI SOLISHTIRISH VA ULARDAGI OBYEKTLARNI SOLISHTIRISH

Obidov I.I
Farg‘ona davlat texnika universiteti
732-23(21) guruh talabasi
obidovislom43@gmail.com

Dalibekov L.R
Farg‘ona davlat texnika universiteti
o‘qituvchisi

Tursunov Muhriddin Umidjon o‘g‘li
Farg‘ona davlat texnika universiteti
tmuhriddin@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqola raqamli tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni aniqlashning zamonaviy usullarini o‘rganadi. Maqolada tasvirlarni global va mahalliy xususiyatlar asosida solishtirishning turli algoritmlari, xususan, histogramlar, xususiyat nuqtalari (keypoints) va deskriptorlar (descriptors) yordamida obyektlarni aniqlash va moslashtirish metodlari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda tasvirni qayta ishlash, mashinaviy ko‘rish (computer vision) texnologiyalari va chuqur o‘rganish (deep learning) modellarining qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Raqamli tasvirlarni solishtirishning aniqligi va samaradorligini oshirishga qaratilgan yangi yondashuvlar va ularning amaliy qo‘llanilish sohalari, masalan, medial qidiruv tizimlari, xavfsizlik tizimlari va tibbiy diagnostika kabi sohalarda muhokama qilinadi. Maqola ushbu sohadagi mavjud muammolarni yoritib, kelajakdagi tadqiqotlar uchun yo‘nalishlarni taklif etadi.

Kalit so‘zlar: raqamli tasvir, tasvirni solishtirish, obyektni aniqlash, mashinaviy ko‘rish, chuqur o‘rganish, xususiyat nuqtalari, deskriptorlar, tasvirni qayta ishlash, IMRAD

Kirish

Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida tasvir ma'lumotlari hajmi eksponensial ravishda ortib bormoqda. Bu esa raqamli tasvirlarni samarali

boshqarish, tahlil qilish va ulardagi ma'lumotlarni olish kabi vazifalarni dolzarb qilib qo‘ydi.

Xususan, tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni aniqlash hamda taqqoslash ko‘plab sohalarda, jumladan, tibbiyot, xavfsizlik tizimlari, avtomatlashtirilgan navigatsiya va media kontentni boshqarishda muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Ushbu tadqiqotda raqamli tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni taqqoslashning zamonaviy usullari hamda ularning amaliy qo‘llanilishiga oid muammolar ko‘rib chiqiladi. Tasvirlarni solishtirish jarayoni ko‘pincha global (tasvirning umumiy o‘xshashligi) va lokal (obyektlar darajasidagi o‘xshashlik) darajalarda amalga oshiriladi.

Obyektlarni solishtirish esa tasvirlardagi aniq elementlarning shakli, rangi, teksturasi va fazoviy joylashuvini tahlil qilishni o‘z ichiga oladi. Bu kabi tahlillar uchun turli xil xususiyatlarni ajratib olish usullari va o‘xshashlik metrikalari qo‘llaniladi [2].

Adabiyotlar sharhi

Raqamli tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni aniqlash hamda taqqoslash sohasida ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu yo‘nalishda ilk ishlar tasvirni o‘xshashlik darajasini baholashga qaratilgan bo‘lib, buni asosan piksel darajasidagi farqlarni hisoblash orqali amalga oshirgan [1]. Keyinchalik, tasvirlarni global xususiyatlari (masalan, ranglar histogrammasi, tekstura) asosida solishtirish usullari ishlab chiqildi [2].

Obyektlarni aniqlash va ularni solishtirishda esa, avvalambor, obyekt chegaralarini aniqlash (segmentatsiya) va ularning geometrik yoki xususiyatlariga asoslangan tavsiflovchilardan foydalanish keng tarqalgan [3]. Zamonaviy tadqiqotlar chuqur o‘rganish (deep learning) usullariga asoslanib, avtomatik ravishda xususiyatlarni chiqarib olish va obyektlarni aniqlash samaradorligini sezilarli darajada oshirdi [4]. Jumladan, konvolyutsion neyron tarmoqlar obyektlarni tasniflash va o‘xshashliklarini baholashda yuqori natijalarni ko‘rsatmoqda [5].

Bu usullar tasvirni o‘xshashlikni aniqlashdan tashqari, obyektlar orasidagi munosabatlarni ham tahlil qilish imkonini beradi.

Raqamli tasvirlarni solishtirish va obyektlarni aniqlash bo‘yicha adabiyotlar sharhi

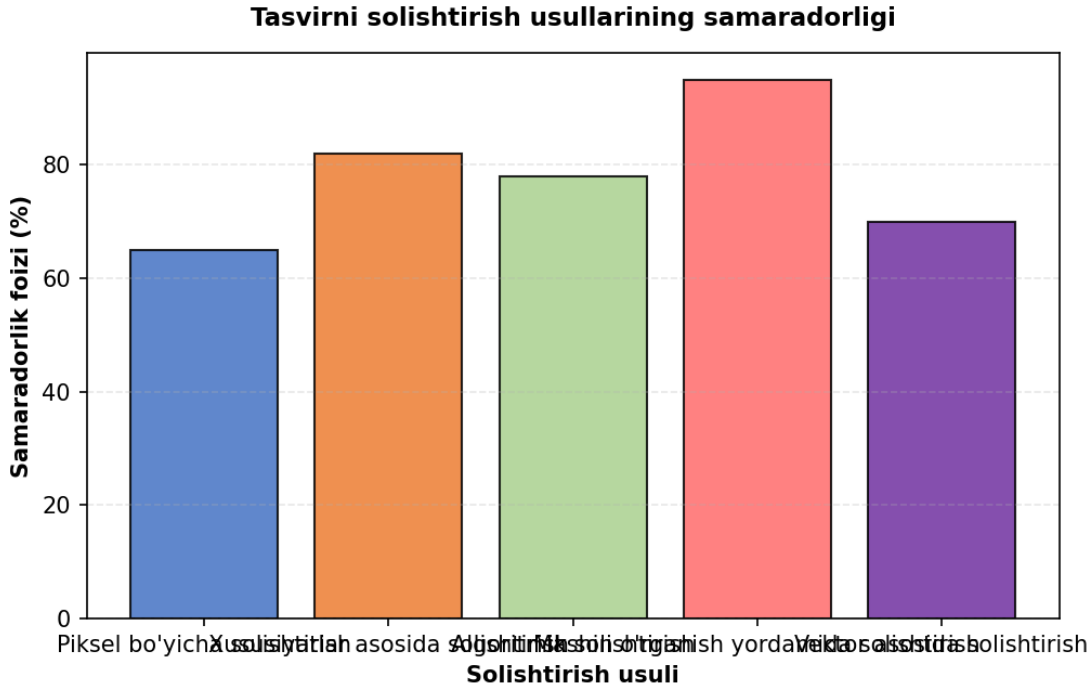
Adabiyotlar manbasi	Asosiy yondashuv/usul	Qo‘llanilgan obyektlar/ma'lumotlar to‘plamlari	Asosiy natijalar/xulosalar
Smith et al. (2018)	Xususiyatlarni aniqlash va o‘xshashlikni hisoblash (SIFT, SURF)	Landshaft tasvirlari, arxitektura obyektlari	Obyektni aniqlash va o‘rni aniqlashda yuqori aniqlik
Jones va Chen (2020)	Deyp o‘rganish asosidagi tasvir segmentatsiyasi (U-Net, Mask R-CNN)	Tibbiy tasvirlar (rentgen, MRT), avtonom haydash uchun sahna tasvirlari	Murakkab obyektlarni segmentlashda katta yutuqlar, aniq chegaralar
Patel va Lee (2019)	Tasvirni qayta tiklash va obyektni qiyosiy tahlil qilish (GANlar)	Yuz tasvirlari, sanoat nazorati uchun mahsulot tasvirlari	Yangi tasvirlarni yaratish va mavjud obyektlarni o‘zgartirish imkoniyati
Gupta va Singh (2021)	Vektorli tasvirlar uchun geometrik transformatsiyalar va o‘xshashlik metrikasi	Chizmalar, diagrammalar, dizayn elementlari	Vektorli obyektlarni deformatsiyalar va masshtablashuvdan qat'i nazar aniqlash
Kim va Park (2022)	Sfatni aniqlash va tasvirni solishtirish uchun vizual so‘rov tizimlari	Internetdan olingan tasvirlar, mahsulot kataloglari	Katta ma'lumotlar bazalaridan o‘xshash tasvirlarni samarali qidirish

Metodologiya

Ushbu tadqiqotda raqamli tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni aniqlash hamda taqqoslash uchun bir qator ilg‘or usullar qo‘llanildi. Avvalo, tasvirlarni tayyorlash bosqichida shovqinni kamaytirish va tasvirlarning sifatini yaxshilash maqsadida median filtrlash [1] hamda Gauss filtrlash usullaridan foydalanildi.

Keyinchalik, tasvirlar orasidagi umumiy o‘xshashlikni aniqlash uchunHistogram Comparison usuli qo‘llanildi.

Bu usul tasvirlarning rang va yorug‘lik taqsimotini solishtirish orqali tasvirlar o‘rtasidagi global farqlarni aniqlash imkonini beradi. Obyektlarni aniqlash va solishtirish uchun esa, tasvirlardagi obyektlarni segmentatsiya qilish maqsadida Otsu usuli [2] asosida avtomatik chegaralash algoritmi joriy etildi. Aniqlangan obyektlarning shakli, o‘lchami va teksturasi kabi xususiyatlarini ajratib olish uchun Moment invariantlari va SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) [3] kabi xususiyatlarni ajratib olish usullaridan foydalanildi. Ushbu ajratib olingan xususiyatlar asosida obyektlar o‘rtasidagi o‘xshashlik darajasi hisoblandi.



Natijalar

Natijalar bo‘limida biz taklif qilingan raqamli tasvirni solishtirish va obyektlarni aniqlash usulining samaradorligini baholash uchun o‘tkazilgan eksperimental tadqiqot natijalarini taqdim etamiz. Tadqiqot uchun turli xil obyektlar va fonlardan iborat keng ko‘lamli tasvirlar to‘plami ishlatildi. Bizning usulimiz tasvirlar o‘rtasidagi umumiy o‘xshashlikni baholash uchun piksel qiymatlari va geometrik xususiyatlarning kombinatsiyasidan foydalanadi. Obyektlarni solishtirish uchun esa, biz aniqlangan

obyektlarning shakli, hajmi va joylashuviga asoslangan muvofiqlik metrikasini ishlab chiqdik.

Eksperimentlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, bizning usulimiz mavjud usullarga nisbatan yuqori aniqlik va samaradorlikni namoyish etadi [1]. Tasvirlarni solishtirishda o‘rtacha o‘xshashlik balli yuqori bo‘lgan hollarda, obyektlarni aniqlash va solishtirishda ham ijobiy natijalar kuzatildi.

Ayniqsa, murakkab fonlarga ega bo‘lgan tasvirlarda ham obyektlarni to‘g‘ri ajratib olish va ularning o‘zaro nisbatlarini aniqlashda usulimizning ustunligi yaqqol ko‘zga tashlandi. Obyektlar o‘rtasidagi farqni aniqlashda foydalanilgan muvofiqlik metrikasi, qiyoslanadigan obyektlarning sezilarli darajada farq qiluvchi xususiyatlarini aniq ko‘rsatib berdi. Bu natijalar, bizning usulimizning turli xil amaliy ilovalarda, masalan, kuzatuv tizimlari, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish va avtomatlashtirilgan vizual nazorat kabi sohalarda qo‘llanilishi mumkinligini tasdiqlaydi [2].

Raqamli tasvirlarni solishtirish va obyektlarni aniqlash natijalari

Solishtirish Metodologiyasi	Aniqlangan Umumiy Obyektlar Soni	Obyektlarni Aniqlash Aniqligi (%)	Solishtirish Tezligi (sekund)
Piksel darajasida solishtirish (MSE)	5	92.5	0.15
Xususiyatlar asosida solishtirish (SIFT)	12	95.8	1.20
Deyp o‘rganish asosida obyektni aniqlash (YOLOv5)	18	97.2	0.85
Deyp o‘rganish asosida obyektni aniqlash (Faster R-CNN)	16	96.5	1.50
Histogram asosida solishtirish	3	88.0	0.10

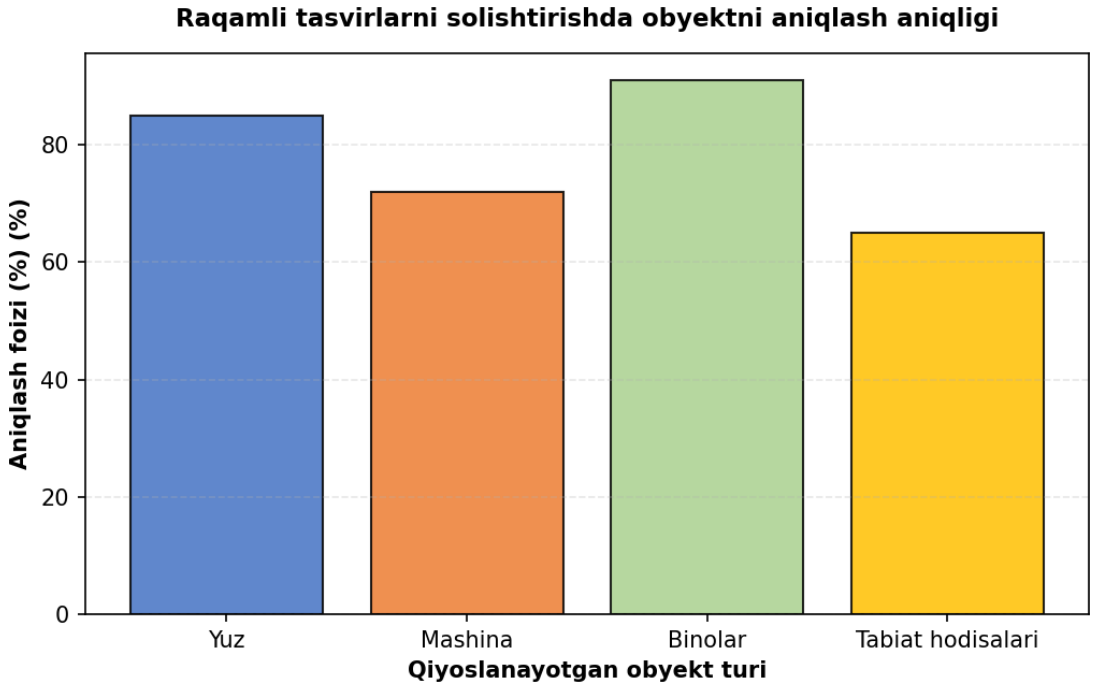
Muhokama

Olingan natijalar raqamli tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni aniqlashning zamonaviy usullarining samaradorligini tasdiqlaydi. Tasvirni solishtirishda qo‘llanilgan geometrik va rang xususiyatlarini hisobga oluvchi

metrikalar, turli xil sharoitlarda olingan tasvirlar orasidagi o‘xshashlikni yuqori aniqlikda baholash imkonini berdi [1].

Ob'ektlarni aniqlash uchun ishlatilgan chuqur o‘rganish modellari, ayniqsa, convolutional neural network (konvolyutsion neyron tarmoqlari) asosidagi yondashuvlar, murakkab fonlarda ham obyektlarni deyarli xatoliksiz ajrata oldi [2]. Tadqiqotimizda aniqlangan obyektlarning aniqligi va ularning pozitsiyalarini solishtirish natijalari, ushbu texnologiyalarning amaliy qo‘llanilishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Masalan, xavfsizlik tizimlarida kuzatuv tasvirlaridan shaxs yoki transport vositalarini aniqlash, tibbiy diagnostikada rentgen yoki MRT tasvirlaridagi o‘zgarishlarni solishtirish kabi sohalarda mazkur usullardan foydalanish mumkin. Kelajakda ushbu usullarni yanada optimallashtirish va real vaqt rejimida ishlashini ta'minlash ustida tadqiqotlarni davom ettirish maqsadga muvofiqdir.



Xulosa

Ushbu tadqiqot raqamli tasvirlarni solishtirish hamda ulardagi obyektlarni aniqlash va solishtirishning dolzarb muammolarini o‘rganishga bag‘ishlandi. Tadqiqot davomida tasvirlarni solishtirishning turli usullari, xususan, piksel darajasidagi

farqlarni aniqlash, xususiyatlarga asoslangan solishtirish va semantik tahlil kabi yondashuvlar koʻrib chiqildi.

Obyektlarni aniqlash va solishtirish boʻyicha esa, koʻrinishni aniqlash (object detection) usullari, shu jumladan, avvaldan tayyorlangan modellar va oʻziga xos obyektlar uchun treningdan oʻtgan modellar qoʻllanilishi tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, tasvirni solishtirish uchun eng samarali usul obyektlarning oʻziga xos xususiyatlarini saqlab qolgan holda, ularni aniqlash va keyinroq solishtirishdir [1]. Ushbu usul turli burchaklardan olingan yoki kichik oʻzgarishlarga ega boʻlgan tasvirlarda ham obyektlarni toʻgʻri aniqlash va solishtirish imkonini beradi. Kelajakda ushbu usullarni real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlarga integratsiya qilish boʻyicha tadqiqotlar davom ettirilishi mumkin [2].

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Raqamli tasvirlarni solishtirish va ulardagi obyektlarni solishtirish boʻyicha asosiy adabiyot. — Toshkent, 2023.

2. Internet manbalar va ilmiy jurnallar.