CHIZIQLAR VA KONTURLARNI AJRATISH ORQALI TASVIRLARNI SEGMENTATSIYALASH

Mamadjanova Gulmoh Misratulla qizi
Farg‘ona davlat texnika universiteti
732-23 guruh talabasi
gulmohmamadjanova601@gmail.com

Turanova Dilnoza Abdubannon qiz
Farg‘ona davlat texnika universiteti
dilnozaturanova737@gmail.com

Annotatsiya. Tasvirlarni segmentatsiyalash kompyuter ko‘rish tizimlarining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada chiziqlar va konturlarni ajratish asosida tasvirlarni segmentatsiyalash usullari tahlil qilinadi. Segmentatsiya jarayoni tasvirni ma’lum qismlarga ajratish orqali obyektlarni aniqlash, ularning chegaralarini belgilash va keyingi qayta ishlash bosqichlarini soddalashtirish imkonini beradi. Maqolada Sobel, Canny va Laplace kabi kontur aniqlash algoritmlarining ishlash prinsiplari hamda ularning afzallik va kamchiliklari yoritilgan. Shuningdek, chiziqlarni ajratishning tasvir sifati, shovqin darajasi va obyekt shakliga bog‘liq jihatlari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot davomida konturlar asosida segmentatsiya qilishning tibbiyot, sanoat, sun’iy intellekt va videokuzatuv tizimlaridagi qo‘llanilishi tahlil etildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, kontur va chiziqlarni aniqlash usullari segmentatsiya aniqligini oshiradi hamda murakkab tasvirlarni qayta ishlash samaradorligini yaxshilaydi. Ushbu usullar real vaqt tizimlarida ham keng qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: Tasvirlarni segmentatsiyalash, Konturlarni aniqlash, Chiziqlarni ajratish, Kompyuter ko‘rish, Canny algoritmi .

Kirish

Hozirgi kunda raqamli texnologiyalarning rivojlanishi natijasida tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish sohasiga bo‘lgan talab keskin ortib bormoqda. Ayniqsa, kompyuter ko‘rish tizimlarida tasvirlarni segmentatsiyalash muhim bosqichlardan biri hisoblanadi. Segmentatsiya — bu tasvirni ma’lum qismlarga ajratish jarayoni bo‘lib, u

obyektlarni fon qismidan ajratish, shakllarni aniqlash va keyingi tahlil jarayonlarini soddalashtirishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiya tibbiyot, sanoat, robototexnika, xavfsizlik tizimlari va sun’iy intellekt kabi ko‘plab sohalarda qo‘llaniladi.

Tasvirlarni segmentatsiyalashning ko‘plab usullari mavjud bo‘lsa-da, chiziqlar va konturlarni ajratish asosidagi yondashuvlar eng samarali va keng qo‘llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Kontur — bu obyektning tashqi chegarasi bo‘lib, tasvirdagi shakl va obyektlarni aniqlashda asosiy rol o‘ynaydi. Chiziqlar esa tasvirdagi obyektlarning yo‘nalishi, struktura elementlari va geometrik xususiyatlarini ifodalaydi. Shu sababli, kontur va chiziqlarni aniqlash segmentatsiya aniqligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Konturlarni aniqlash jarayonida gradientga asoslangan algoritmlar keng qo‘llaniladi. Masalan, Sobel operatori tasvir yorqinligidagi o‘zgarishlarni aniqlash orqali chegaralarni topadi. Laplace operatori esa ikkinchi tartibli hosila yordamida keskin o‘zgarishlarni aniqlaydi. Eng samarali usullardan biri bo‘lgan Canny algoritmi esa shovqinlarni kamaytirish va aniq chegaralarni topish imkonini beradi. Ushbu algoritmlar tasvirdagi obyektlarni aniq ajratish va segmentatsiya sifatini yaxshilash uchun xizmat qiladi.

Segmentatsiya jarayonining samaradorligi tasvir sifati, yoritilish darajasi va shovqin miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Past sifatli yoki shovqinli tasvirlarda konturlarni aniqlash qiyinlashadi. Shu sababli, dastlabki qayta ishlash bosqichida filtratsiya va silliqlash usullaridan foydalaniladi. Gaussian filtrlari shovqinlarni kamaytirishda keng qo‘llaniladi va keyingi kontur aniqlash bosqichining aniqligini oshiradi.

Bugungi kunda sun’iy intellekt va neyron tarmoqlar rivojlanishi bilan segmentatsiya usullari yanada takomillashmoqda. Biroq klassik kontur va chiziqlarni aniqlash algoritmlari ham o‘z ahamiyatini yo‘qotgani yo‘q.

Chunki ular hisoblash jihatidan sodda, tezkor va real vaqt tizimlarida samarali ishlaydi. Shu sababli ushbu maqolada chiziqlar va konturlarni ajratish orqali tasvirlarni segmentatsiyalash usullari, ularning ishlash prinsiplari hamda amaliy qo‘llanilish sohalari keng tahlil qilinadi.

Metodologiya

Mazkur tadqiqotda tasvirlarni segmentatsiyalashning chiziqlar va konturlarni ajratishga asoslangan usullari o‘rganildi. Tadqiqot metodologiyasi bir nechta asosiy bosqichlardan tashkil topdi: tasvirni tayyorlash, shovqinlarni kamaytirish, konturlarni aniqlash, chiziqlarni ajratish va segmentatsiya natijalarini tahlil qilish.

Birinchi bosqichda tasvirlarni oldindan qayta ishlash amalga oshirildi. Raqamli tasvirlarda ko‘pincha shovqinlar va keraksiz elementlar mavjud bo‘ladi. Ushbu muammolar segmentatsiya aniqligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli Gaussian va Median filtrlari yordamida tasvir silliqlandi. Gaussian filtri yuqori chastotali shovqinlarni kamaytirishga yordam berdi, Median filtri esa impulsli shovqinlarni bartaraf etdi. Filtrlash jarayoni keyingi bosqichlarda konturlarni aniqroq aniqlash imkonini berdi.

Ikkinchi bosqichda tasvirning gradient xususiyatlari tahlil qilindi. Gradient usullari tasvirdagi yorqinlik o‘zgarishlarini aniqlash orqali obyekt chegaralarini topishga asoslanadi. Tadqiqotda Sobel operatoridan foydalanildi. Ushbu operator gorizontal va vertikal yo‘nalishdagi gradientlarni hisoblash orqali tasvirdagi keskin o‘zgarishlarni aniqlaydi. Natijada obyektlarning chegaralari va asosiy chiziqlari ajratib olindi.

Keyingi bosqichda Canny algoritmi qo‘llanildi. Ushbu algoritm konturlarni aniqlashning eng samarali usullaridan biri hisoblanadi. Canny algoritmi bir necha ketma-ket jarayonlardan iborat: Gaussian filtri yordamida shovqinni kamaytirish, gradientni hisoblash, maksimal bo‘lmagan qiymatlarni susaytirish va ikki bosqichli threshold usuli orqali haqiqiy konturlarni ajratish. Ushbu yondashuv tasvirdagi keraksiz chiziqlarni kamaytirib, asosiy obyekt chegaralarini aniq aniqlash imkonini berdi.

Chiziqlarni aniqlash uchun Hough transformatsiyasi usuli ham qo‘llanildi. Ushbu usul geometrik shakllarni, ayniqsa to‘g‘ri chiziqlarni aniqlashda samarali hisoblanadi. Hough transformatsiyasi yordamida tasvirdagi parallel yoki ma’lum yo‘nalishga ega chiziqlar ajratib olindi. Bu usul yo‘l belgilari, sanoat obyektlari va texnik chizmalarni tahlil qilishda yuqori samaradorlik ko‘rsatdi.

Segmentatsiya bosqichida aniqlangan kontur va chiziqlar asosida tasvir alohida qismlarga ajratildi. Har bir segment obyektning ma’lum bir qismi sifatida qaraldi. Segmentatsiya natijalarini baholash uchun aniqlik, sezgirlik va xatolik koʻrsatkichlari tahlil qilindi. Tadqiqot davomida turli sifatdagi tasvirlar ustida tajribalar oʻtkazildi va har bir algoritmning samaradorligi solishtirildi.

Natijalar shuni koʻrsatdiki, Sobel operatori sodda va tezkor ishlash imkonini bersa-da, shovqinlarga nisbatan sezgir hisoblanadi. Canny algoritmi esa murakkabroq boʻlishiga qaramay, aniq va barqaror natijalarni taqdim etdi. Hough transformatsiyasi esa geometrik obyektlarni aniqlashda samarali ishladi. Shu sababli ushbu usullarni kombinatsiyalash segmentatsiya sifatini sezilarli darajada yaxshiladi.

Tadqiqot davomida olingan natijalar kompyuter koʻrish tizimlari, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari va sun’iy intellekt asosidagi dasturlarda qoʻllash imkoniyatlarini koʻrsatdi. Ayniqsa, real vaqt rejimida ishlovchi tizimlarda tezkor va aniq segmentatsiya usullarining ahamiyati yuqori ekanligi aniqlandi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, chiziqlar va konturlarni ajratish asosidagi segmentatsiya usullari tasvirlarni qayta ishlashda yuqori samaradorlikka ega. Konturlarni aniqlash obyektlarning shakli va chegaralarini aniqlash imkonini berib, segmentatsiya sifatini yaxshilaydi. Ayniqsa, Canny algoritmi boshqa usullarga nisbatan aniqroq natijalar koʻrsatdi. Ushbu algoritm shovqinlarni kamaytirish va faqat muhim chegaralarni saqlab qolish xususiyati bilan ajralib turadi.

Sobel operatori hisoblash jihatidan sodda va tezkor boʻlsa-da, ayrim hollarda tasvirdagi shovqinlar sababli notoʻgʻri konturlar hosil qilishi kuzatildi. Shu sababli uni yuqori sifatli tasvirlarda qoʻllash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Hough transformatsiyasi esa geometrik shakllarni aniqlashda samarali boʻlib, sanoat va texnik tizimlarda keng foydalanish imkoniyatiga ega ekanligi aniqlandi.

Muhokama jarayonida segmentatsiya aniqligi tasvir sifati va yoritilish darajasiga bevosita bogʻliq ekanligi qayd etildi. Past sifatli tasvirlarda konturlarni aniqlash

qiyinlashadi va qo‘shimcha filtratsiya usullaridan foydalanish talab etiladi. Bundan tashqari, murakkab fonli tasvirlarda noto‘g‘ri segmentatsiya ehtimoli ortadi.

Sun’iy intellekt va neyron tarmoqlarning rivojlanishi bilan segmentatsiya usullari yanada takomillashmoqda. Biroq klassik kontur va chiziq aniqlash usullari hamon dolzarb bo‘lib qolmoqda. Chunki ular kam resurs talab qiladi va real vaqt tizimlarida samarali ishlaydi. Shu sababli kelajakda klassik algoritmlar va sun’iy intellekt texnologiyalarini birlashtirish orqali yanada mukammal segmentatsiya tizimlarini yaratish mumkin.

Xulosa

Mazkur maqolada chiziqlar va konturlarni ajratish orqali tasvirlarni segmentatsiyalash usullari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, kontur va chiziqlarni aniqlash segmentatsiya jarayonining eng muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Ushbu usullar yordamida obyektlarning chegaralari aniq belgilanadi hamda tasvirlarni keyingi qayta ishlash jarayonlari soddalashtiriladi.

Tadqiqot davomida Sobel, Canny va Hough transformatsiyasi algoritmlarining ishlash prinsiplari va samaradorligi o‘rganildi. Sobel operatori tezkor va sodda usul sifatida ajralib tursa-da, shovqinlarga sezgir ekanligi aniqlandi. Canny algoritmi esa yuqori aniqlikdagi natijalarni taqdim etib, eng samarali usullardan biri sifatida baholandi. Hough transformatsiyasi geometrik shakllarni aniqlashda samarali natijalar berdi.

Shuningdek, segmentatsiya sifatiga tasvir sifati, shovqin darajasi va yoritilish sharoiti katta ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Shu sababli dastlabki qayta ishlash bosqichida filtratsiya usullaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Gaussian va Median filtrlari segmentatsiya natijalarining aniqligini oshirishga yordam berdi.

Bugungi kunda tasvirlarni segmentatsiyalash texnologiyalari tibbiyot, xavfsizlik tizimlari, robototexnika va sun’iy intellekt sohalarida keng qo‘llanilmoqda. Kelajakda klassik kontur aniqlash algoritmlarini neyron tarmoqlar bilan integratsiyalash orqali yanada mukammal va tezkor tizimlarni yaratish mumkin. Shu bois chiziqlar va konturlarni ajratish asosidagi segmentatsiya usullari kompyuter ko‘rish tizimlarining muhim va istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Digital Image Processing — Pearson Education, 2018.
2. Computer Vision: Algorithms and Applications — Springer, 2022.
3. Learning OpenCV — O‘Reilly Media, 2017.
4. Pattern Recognition and Machine Learning — Springer, 2016.
5. Image Processing, Analysis and Machine Vision — Cengage Learning, 2019.
6. IEEE ilmiy maqolalari va konferensiya materiallari.
7. Springer ilmiy manbalari.
8. OpenCV kutubxonasi rasmiy hujjatlari va amaliy qo‘llanmalari.