

TASVIRLARDA SEGMENTLASHNING MOHIYATI.

Z.D.Dilmurodov Qarshi davlat texnika universiteti Kompyuter

tizimlarining dasturiy va

texnik ta'minoti kafedrasi assistenti.

dilmurodovzuhriddin01@gmail.com

Kalit so'zlar. Tasvirni segmentlash, Raqamli tasvirni qayta ishlash Obyektni aniqlash, Piksel darajasidagi tahlil, Matematik modellash.

Kirish. Tasvirlarda segmentlash deb, ularni talqin etish mumkin bo'lgan bo'laklarga ajratish tushuniladi, shu sababli uning amaliy jihatdan muhim xususiy holi – bu yorug'lik, geometrik va boshqa xususiyatlari tomonidan ham, mohiyati jihatidan ham turlicha bo'lgan obyektlarni ajratib olish masalasidir. Segmentlashning muhim vazifalaridan biri tasvirga ishlov berishning keyingi bosqichlarida ishlatilmaydigan axborotni tashlab yuborishdir.

Masalaning bir necha matematik ifodasi mavjud, ularning umumiyrog'i bir jinslilik predikati orqali berilgan. Agar $f(x,y)$ bo'laklanayotgan funksiyasi; x – uning aniqlanish sohasining chekli to'plamostisi; $S=\{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ – x ni K ta bo'shmas bog'langan to'plamostilarga ajratish; P_n - S to'plamida aniqlangan va faqatgina biror S_i : $i \in [0, K]$ to'plamostining ikki nuqtasi ma'lum bir birjinslilik kriteriysini qanoatlantirgandagina $I(\langle \text{rost-TRUE} \rangle)$ qiymatni oladigan predikat bo'lsa, tasvirni segmentlash deb, uni $S^*=\{S_1^*, S_2^*, \dots, S_k^*\}$ bo'laklarga ajratish tushuniladi. Kuyidagi: 1) $KS_i^*=x$; 2) $S_i \cap S_j^*=0$, $\forall i=j$; 3) $\forall S_i^*$ - o'zaro bog'langan soha; 4) $P(S_i^*)=True$, $\forall i$; 5) $P_n(S_i^* \cup S_j^*)=false$, $\forall i=j$; shartlarni qanoatlantiruvchi P_n predikat bir jinslilik predikati deyiladi va uning «rost» yoki «yolg'on» qiymatlarini qabul qilishi $f(x,y)$ funksiya xususiyatlariga bog'lik bo'ladi.

1-shart har bir nuqta biror sohaga tegishli bo'lishini, 2-si S_i sohalar kesishmasligini, 3-shart soha nuqtalari o'zaro bog'langanligi, 4-shart ajratilgan bo'laklarning nuqtalari qanoatlantirishi lozim bo'lgan xususiyatlarini, 5-shart S_i^* va

S_j^* nuqtalari uchun P_n predikat turlicha bo'lishini ko'rsatadi. Bu yerda S^* segmentlash mavjud yagona deb faraz qilinadi. P_n predikatni quyidagicha

$$P_n(S_i^*) = \begin{cases} \text{true, agar } f(x, y) = \dots = f(x_m, y_m) \\ \text{false, aks holda.} \end{cases}$$

ko'rinishda; bu yerda $(x_m, y_m) \in S_i^*$, $m=1, 2, \dots, M, M-S_i^*$ dagi nuqtalar soni; yoki

$$P_n(S_i^*) = \begin{cases} \text{true, agar } |f(x_m, y_m) - f(x_i, y_i)| < T, \\ \text{false, aks holda.} \end{cases}$$

bu yerda $(x_m, y_m), (x_i, y_i) \in S_i^*$ ning ixtiyoriy nuqtalari, T -oldindan berilgan bo'sag'a qiymati; ko'rinishda aniqlanishi mumkin.

Tasvirlarni segmentlashda elementlarning o'xshash yoki farqlanishini nazariy asoslovchi birjinslilik predikati muhim ahamiyatga ega. Segmentlashning biror algoritmini qo'llash jarayonida segmentlash sohalari va bir jinsli sohalarni qanday nishonlashni oldindan hal etish lozim. Bunday nishonlarning soni obyektlar yoki obyekt sinflarining soni bilan aniqlanadi.

Tasvirlarni segmentlashda soha o'stirish usullari ko'proq qo'llaniladi. Bu usullar tasvirlarni segmentlash uchun mahalliy belgilar haqidagi axborotdan faol foydalanishga asoslangan va g'oyasi juda sodda. Manba tasvirda bir nechta boshlang'ich nuqta olinadi va ma'lum nishonlar bilan nishonlanadi, so'ngra ularning atrofidagi nuqtalar tahlil qilinadi. Agar ko'rilyotgan 2 nuqta (dastlab boshlang'ich va atrofdagi biror nuqta, keyin esa oldingi qadamda aniqlangan nuqta va uning biror qo'shnisi) uchun birjinslilik sharti qanoatlansa, qo'shni nuqta bo'laklangan sohaning nishoni bilan nishonlanadi. Keyin nishonlangan yangi nuqta uchun yana shu jarayon qaytariladi (ya'ni, atrofda u bilan birjinslilik shartini qanoatlantiruvchi) yangi nuqta izlanadi. Bu jarayon toki tasvirning hamma nuqtalari nishonlanmaguncha davom etadi. Agar oldindan tasvirdagi birjinsli maydonlar soni va boshlang'ich nuqtalarning o'rni (maydon chegarasidan yetarlicha uzoqda) ma'lum bo'lsa, va birjinslilik mezoni hisoblash uchun murakkab bo'lmasa, ko'rilyotgan usul yordamida yetarlicha sodda algoritmlar tuzish va sifatli natijalar olish mumkin, aks holda bu usullar ancha murakkab jarayonga aylanadi.

Bu usul algoritmlari asosan boshlangich nuqtalar, birjinslilik mezonini tanlash hamda tasvir nuqtalarini qaysi yo'l bilan ko'rib chiqish uslublari bilan farqlanadi va donalab o'stirish, markaziy va duragay o'stirish uslublariga bo'linadi. Donalab o'stirish algoritmlarida nuqta shoxlanish nuqtasi deb qaraladi va yorug'lik darajasi unikiga yaqin bo'lgan elementlar unga qo'shib olinadi. Bog'lanish uzilmagan komponentaga tegishli nuqtalarning maksimal to'plami izlangan bo'laklar bo'ladi. Bu yerda birjinslilik mezoni – «yetarlicha o'xshash» tushunchasi – qo'shni nuqtalar yorug'ligining farqi bilan aniqlanadi: ikkita nuqta yetarlicha o'xshash bo'ladi, agar ularning yorug'liklari farg'i yetarlicha kichik bo'lsa. Bu usul algoritmlari o'zining soddaligi bilan diqqatga sazovor, lekin ularda turli soha nuqtalarining qo'shib ketish ehtimoli yuqori, shuning uchun birjinslilik mezonini alohida e'tibor bilan tanlash zarur.

Duragay qo'shib olish usuli bilan o'stirish algoritmlari donalab o'stirishga nisbatan ishonchliroq, chunki o'xshashlikni aniqlashda ma'lum xossalar vektoridan foydalanib turli sohalarning qo'shib ketishiga kamroq yo'l qo'yadilar. Bu xossalar nuqtaning $N \times N$ atrofdagi nuqtalarga bog'liq: nuqtalar o'xshash deyiladi, agar ularning atroflari ma'lum ma'noda o'xshash bo'lsalar (segmentlash nuqtalarining xususiyatlari vektorlarini solishtirish yo'li bilan amalga oshiriladi). Masalan, (f_1, a) , (f_2, b) – ikki nuqtaning belgilari (xususiyatlari) vektori bo'lsin, bu yerda f_1 , f_2 nuqtalarning yorug'lik qiymati, a, b – ularning $n \times n$ atrofining o'rtacha yorug'ligi. $P = W_1(f_1 - f_2) + W_2(f_1 - b) + W_3(f_2 - a)$ ifoda, bu yerda W_1 , W_2 , W_3 - musbat ta'sir koeffitsiyentlari, o'xshashlikni aniqlaydi. Agar P yetarlicha kichik bo'lsa, nuqtalar o'xshashdir. Markaziy qo'shib olish yo'li bilan o'stirish segmentlashning eng keng tarqalgan usullariga kiradi. Unda boshlang'ich nuqta va nishonlarni tanlashda hech qanday turli nishonli ikki nuqta qushni bo'lmasligiga xarakat qilinadi va agar oldindan obyektlarning tasvirda joylashishi haqida axborot ma'lum bo'lsa, ushbu: 1) turli nishonli nuqtalar turli obyektlarga; 2) bir xil nishonli obyektlar 1 ta obyektga qarashli bo'lishi kerak degan talablar bajarilishiga intilish kerak. Bu talablar faqat boshlang'ich nuqtalar bir-biridan yetarlicha uzoq olinib (obyektning maksimal kengligidan kattaroq masofada), alohida nishonlar bilan nishonlangandagina

bajariladi.

ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. **Gonzalez, R.C., Woods, R.E.** – *Digital Image Processing* Raqamli tasvirlarni qayta ishlash bo'yicha asosiy kitoblardan biri. Segmentlash metodlari haqida batafsil tushuntirish berilgan.
2. **Haralick, R.M., Shapiro, L.G.** – *Computer and Robot Vision* Kompyuter ko'rish va tasvirlarni segmentlashning nazariy asoslari va amaliy usullari.
3. **Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R.** – *Image Processing, Analysis, and Machine Vision* Tasvirni qayta ishlash va mashinaviy ko'rish sohasidagi algoritmlar haqida keng qamrovli kitob.
4. **Jain, A.K.** – *Fundamentals of Digital Image Processing* Tasvirni segmentlash va tasniflash bo'yicha nazariy asoslar va amaliy misollar.
5. **Pratt, W.K.** – *Digital Image Processing* Raqamli tasvirni qayta ishlash usullari, jumladan, tasvirlarni segmentlash texnikalari.
6. **Russ, J.C.** – *The Image Processing Handbook* Tasvirni qayta ishlash bo'yicha muhim qo'llanma, segmentlashning turli usullarini o'z ichiga oladi.