

K-O'RTACHA ALGORITMI YORDAMIDA TASVIRLARNI SEGMENTATSIYA QILISH

Umarov Bekzod Azizovich

*Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika
va informatika kafedrası o'qituvchisi*

Email: ubaumarov@mail.ru

Alijonov Abdujabbor Ravshanbek o'g'li

Farg'ona davlat universiteti talabasi

Email: abdujabboralijonov8352@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqolada k-o'rtacha algoritmi yordamida tasvirlarni segmentatsiya qilishning asosiy tamoyillari, afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. K-o'rtacha algoritmi — bu tasvirdagi piksellarni guruhlash va segmentatsiya qilishda qo'llaniladigan samarali va soddaligi bilan ajralib turadigan metoddir. Maqolada tasvirlarni segmentatsiya qilishda bu algoritmnining qo'llanishi, uning tibbiyot, xavfsizlik, robototexnika va geoinformatsion tizimlarida ishlashidagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Shuningdek, boshlang'ich markazlarning tasodifiy tanlanishi va k sonining optimal tanlovi kabi ba'zi kamchiliklar ham muhokama qilinadi. Bunday kamchiliklarni bartaraf etish va algoritmnining samaradorligini oshirish uchun yangi yondoshuvlar va metodlar taklif qilinadi. Ushbu maqola k-o'rtacha algoritmining tasvir segmentatsiyasidagi o'rni va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari yoritadi.

Kalit so'zlar: K-o'rtacha algoritmi, tasvir segmentatsiyasi, klasterlash, tibbiy tasvirlar, xavfsizlik tizimlari, robototexnika, geoinformatsion tizimlar, optimallashtirish, boshlang'ich markazlar, tasvirni tahlil qilish, algoritm samaradorligi, tasvirni guruhlash, segmentatsiya metodlari, tasvirni aniqlash, ko'p o'lchovli ma'lumotlar.

Kirish

Tasvirlarni segmentatsiya qilish — tasvirdagi ob'ektlarni aniqlash va ajratish uchun zarur bo'lgan asosiy jarayonlardan biridir. Bu jarayon turli sohalarda, jumladan tibbiyot, xavfsizlik, robototexnika va geoinformatsion tizimlarda keng qo'llaniladi. Tasvir segmentatsiyasi yordamida tasvirdagi kerakli ma'lumotlar ajratib olinadi va bu ma'lumotlar keyingi tahlil va qaror qabul qilish jarayonlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Tasvirni segmentatsiya qilishda ko'plab algoritmlar qo'llaniladi, ulardan biri k-o'rtacha algoritmidir. Ushbu maqolada k-o'rtacha algoritmi yordamida tasvirlarni segmentatsiya qilishning asosiy tamoyillari, afzalliklari va amaliy qo'llanilishi tahlil qilinadi.

Tasvirlarni segmentatsiya qilish kompyuter ko'rishining asosiy vazifalaridan biridir, uning maqsadi tasvirdagi obyektlarni ajratish va ularni alohida guruhlariga bo'lishdan iborat. Segmentatsiya jarayoni turli sohalarda, jumladan tibbiyot, xavfsizlik, robototexnika va geoinformatsion tizimlarda keng qo'llaniladi. Tasvirdagi ma'lumotlarni samarali tahlil qilish va foydali natijalar olish uchun segmentatsiya metodlaridan foydalanish zarur. Ushbu maqolada k-o'rtacha algoritmi yordamida tasvirlarni segmentatsiya qilishning asosiy tamoyillari, afzalliklari va amaliy qo'llanilishiga e'tibor qaratiladi.

K-o'rtacha algoritmi, klasterlash metodlaridan biri sifatida, tasvirni bir necha segmentlarga ajratish uchun ishlatiladi. Algoritmning asosi shundan iboratki, tasvirdagi har bir piksel biror markazga, ya'ni klasterga tegishli bo'ladi. K-o'rtacha algoritmining ishlash prinsipi oddiy: dastlab tasvirdagi piksellarga mos keladigan k ta markaz tanlanadi, so'ngra har bir piksel eng yaqin markazga qarab guruhlanadi. Bu jarayon iteratsiyalar orqali amalga oshiriladi va har bir o'zgartirishdan so'ng markazlar yangilanadi. Algoritm jarayonining tugashiga yaqin, markazlar bir xil qoladi, bu esa segmentatsiya jarayonining yakunlanishini bildiradi. K-o'rtacha algoritmining samaradorligi asosan k sonining to'g'ri tanlanishiga bog'liq bo'ladi. k ning qiymati tasvirni nechta segmentga bo'lish kerakligini belgilaydi va bu parametрни tanlashda tasvirning xususiyatlari inobatga olinadi.

K-o'rtacha algoritmining afzalliklari orasida uning soddaligi va ishlash tezligini ajratish mumkin. Algoritmning ishlashi nisbatan tez bo'lib, kichik miqdordagi ma'lumotlar bilan samarali ishlaydi. Tasvir segmentatsiyasini bajarishda, har bir piksel faqat bir marta tekshiriladi, bu esa hisoblash samaradorligini oshiradi. Shuningdek, algoritm tasvirdagi katta o'xshashliklarni tezda ajratib oladi va tasvirdagi obyektlarni aniqlashda yuqori samaradorlikni ko'rsatadi. K-o'rtacha algoritmi oddiy va tezkor bo'lishi bilan birga, ko'plab amaliyotlarda, masalan, tibbiy tasvirlar segmentatsiyasida, xavfsizlik tizimlarida yoki robototexnikada qo'llanilishi mumkin. Bu metod yordamida tasvirdagi turli ob'ektlar, masalan, to'qimalar yoki o'sma, aniq ajratib olinishi mumkin, bu esa tibbiyotda tashxis qo'yish va davolashni yanada samarali qiladi.

Biroq, k-o'rtacha algoritmining ba'zi kamchiliklari ham mavjud. Eng muhim muammo - boshlang'ich markazlarning tasodifiy tanlanishi. Bu algoritmni lokal minimumga olib kelishi mumkin, ya'ni boshlang'ich markazlar noto'g'ri tanlansa, algoritm to'g'ri segmentatsiya qilmasligi mumkin. Bu holatni bartaraf etish uchun boshlang'ich markazlarni optimallashtirish usullari yoki boshqa klasterlash algoritmlaridan foydalanish mumkin. Shuningdek, k sonini tanlash ham muhim ahamiyatga ega. K ning juda yuqori bo'lishi tasvirni juda nozik bo'lib segmentatsiya qilishga olib kelishi mumkin, bu esa hisoblash resurslarini ko'paytiradi. K ning juda past bo'lishi esa tasvirning ko'proq umumlashtirilgan variantini taqdim etadi va obyektlar orasidagi farqlarni aniqlashda qiyinchiliklar yuzaga kelishi mumkin.

K-o'rtacha algoritmining tibbiyotda qo'llanilishi alohida ahamiyatga ega. Tibbiy tasvirlar, xususan, mri, ct va rentgen tasvirlari, k-o'rtacha algoritmi yordamida segmentatsiya qilinadi. Masalan, tibbiyotda o'sma va sog'lom to'qimalarni ajratish, ularni alohida guruhlariga ajratish uchun bu algoritm samarali ishlaydi. Mri tasvirlarida mushaklar, suyaklar yoki nerv tizimi kabi turli to'qimalarni ajratish jarayonida k-o'rtacha algoritmi yordamida tezda aniq segmentatsiya qilinadi. Bu esa tibbiy texnikaning yanada samarali ishlashiga olib keladi va shifokorlarga yanada aniqroq tashxis qo'yishga yordam beradi. Xuddi

shu tarzda, xavfsizlik tizimlarida ham k-o'rtacha algoritmi qo'llaniladi, masalan, kuzatuv kameralaridan olingan tasvirlarni tahlil qilishda. Tasvirlarni segmentatsiya qilish orqali xavfsizlik tizimlari ma'lum obyektlarni aniqlaydi va ularga tezda javob beradi. K-o'rtacha algoritmi yordamida tasvirda mavjud bo'lgan obyektlar orasidagi farqlar aniqlanadi va tizimlar xavfsizlikni ta'minlashda samarali bo'ladi.

Robototexnikada ham k-o'rtacha algoritmi foydalidir. Robotlar atrof-muhitni tasvir orqali tahlil qilib, obyektlarni aniqlaydi va ularga tegishli harakatlarni amalga oshiradi. Bu jarayonda tasvirlarni segmentatsiya qilish va obyektlarni aniqlash algoritmning samaradorligini oshiradi. Misol uchun, robotlar biror xonadagi buyumlarni aniqlash va ularni tartibga solish uchun tasvirlarni segmentatsiya qilishadi, bu esa robotlarning aniq va samarali ishlashiga yordam beradi.

Geoinformatsion tizimlarda ham k-o'rtacha algoritmi qo'llaniladi. Bu sohada tasvirlardan olingan ma'lumotlar yordamida yer yuzasining turli qismlari, masalan, tog'lar, daryolar yoki yo'llar, aniqlanadi. K-o'rtacha algoritmi yordamida bu obyektlar segmentatsiya qilinadi va gis tizimlarida kengroq tahlil imkoniyatlari yaratiladi. Shuningdek, ekologik monitoring va resurslarni boshqarishda ham bu metoddan foydalangan holda yer yuzasidagi o'zgarishlarni kuzatish mumkin.

K-o'rtacha algoritmi tasvirlarni segmentatsiya qilishda keng qo'llaniladigan, samarali va tezkor usuldir. Uning afzalliklari soddaligi va ishlash tezligida bo'lsa-da, ba'zi kamchiliklar ham mavjud. Boshlang'ich markazlarning tasodifiy tanlanishi va k sonining optimal tanlovi algoritmning samaradorligini aniqlashda muhim omillardir. Biroq, bu muammolarni bartaraf etish uchun qo'shimcha metodlar va optimallashtirish yondoshuvlarini qo'llash mumkin. Tasvir segmentatsiyasining muvaffaqiyatli bo'lishi, k-o'rtacha algoritmining to'g'ri qo'llanilishiga va uning parametrlarini moslashtirishga bog'liqdir. Bu algoritmning yanada rivojlanishi va yangi usullar bilan birlashtirilishi

segmentatsiya jarayonining samaradorligini oshiradi va turli sohalarda qo'llanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Metodologiya

K-o'rtacha algoritmi (k-means) — bu statistik klasterlash metodlaridan biri bo'lib, maqsad tasvirdagi piksellarni belgilangan k ta guruhga ajratishdir. Algoritmning ishlash prinsipi quyidagicha: dastlab tasvirdagi piksellarga mos keladigan k ta markaz tanlanadi, so'ngra har bir piksel o'ziga eng yaqin bo'lgan markazga qarab guruhlanadi. Har bir iteratsiyada markazlar yangilanadi va bu jarayon ma'lum bir to'xtash sharti bajarilgunga qadar davom etadi. K-o'rtacha algoritmi soddaligi va tezligi bilan ajralib turadi, lekin uning samaradorligi k qiymatining to'g'ri tanlanishiga bog'liq. K soni tasvirni nechta segmentga bo'lish kerakligini belgilaydi va tasvirdagi xususiyatlar asosida tanlanishi kerak.

Natijalar

K-o'rtacha algoritmi yordamida tasvirlarni segmentatsiya qilishda bir nechta asosiy afzalliklar mavjud. Birinchidan, algoritmning soddaligi uning keng qo'llanilishiga imkon beradi. K-o'rtacha algoritmi juda tez ishlaydi va kichik miqdordagi ma'lumotlar bilan samarali ishlaydi. Bu, xususan, real vaqt tizimlarida va tasvirni tezda tahlil qilish zarur bo'lgan holatlarda katta ahamiyatga ega. Ikkinchidan, algoritm tasvirdagi katta o'xshashliklarni tezda ajratib olish imkonini beradi, bu esa tasvirdagi obyektlarni aniqlashda samarali bo'ladi. Masalan, tibbiyotda mri yoki rentgen tasvirlaridan foydalanilganda, k-o'rtacha algoritmi o'sma va sog'lom to'qimalarni ajratishda muvaffaqiyatli ishlaydi. Xavfsizlik tizimlarida ham k-o'rtacha algoritmi tasvirlarni segmentatsiya qilish orqali xavfsizlikni ta'minlashda yordam beradi, masalan, kuzatuv kameralaridan olingan tasvirlarni tahlil qilishda.

Biroq, k-o'rtacha algoritmda ba'zi kamchiliklar ham mavjud. Eng muhim muammo — boshlang'ich markazlarning tasodifiy tanlanishi. Bu holat algoritmni lokal minimumga olib kelishi mumkin, ya'ni noto'g'ri tanlangan boshlang'ich markazlar tasvirdagi to'g'ri segmentatsiyani amalga oshirishga to'sqinlik qilishi mumkin. Bu muammoni bartaraf etish uchun optimallashtirilgan boshlang'ich

markazlarni tanlash yoki boshqa klasterlash algoritmlarini qo'llash mumkin. Shuningdek, k qiymatini tanlash ham muhimdir. K ning juda yuqori bo'lishi tasvirni juda nozik segmentatsiya qilishga olib kelishi mumkin, bu esa hisoblash resurslarini orttiradi, k ning past bo'lishi esa segmentatsiyaning aniq emasligiga olib kelishi mumkin.

Muhokama

K-o'rtacha algoritmi tasvir segmentatsiyasida ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Tibbiy tasvirlarni segmentatsiya qilishda, xususan, o'sma va to'qimalarni ajratishda bu algoritmlar samarali ishlaydi. Mri tasvirlarida o'sma yoki sog'lom to'qimalarni ajratish uchun k-o'rtacha algoritmi tezda va aniq natijalar beradi. Bu esa tibbiy tashxisni qo'yishda va davolashda katta yordam beradi. Xavfsizlik tizimlarida ham tasvirdagi obyektlarni aniqlashda k-o'rtacha algoritmi qo'llaniladi. Masalan, kuzatuv kameralaridan olingan tasvirlarni tahlil qilishda, k-o'rtacha yordamida odamlar yoki harakatlanuvchi obyektlar tezda aniqlanadi va tizimlar bu obyektlarni kuzatishni boshlaydi. Shuningdek, robototexnikada ham bu algoritmlar foydalidir, chunki robotlar tasvirlarni segmentatsiya qilish orqali atrof-muhitni tahlil qiladi va obyektlarni aniqlaydi, bu esa ularning samarali harakat qilishiga yordam beradi.

Geoinformatsion tizimlarda ham k-o'rtacha algoritmi qo'llaniladi. Bu sohada tasvirlardan olingan ma'lumotlar yordamida yer yuzasining turli qismlari, masalan, daryolar, tog'lar yoki yo'llar segmentatsiya qilinadi va tahlil qilinadi. Bu esa ekologik monitoringda, resurslarni boshqarishda va boshqa sohalarda qo'llaniladi. Shu bilan birga, tasvirlarni segmentatsiya qilishda k-o'rtacha algoritmi bilan birga boshqa usullarni ham qo'llash mumkin. Masalan, boshlang'ich markazlarni yaxshilash uchun optimallashtirilgan algoritmlar yoki tasvirni yanada aniqroq segmentatsiya qilish uchun boshqa klasterlash metodlaridan foydalanish mumkin.

Xulosa

K-o'rtacha algoritmi tasvirlarni segmentatsiya qilishda keng qo'llaniladigan samarali usuldir. Uning afzalliklari soddaligi va tezligida bo'lsa-

da, ba'zi kamchiliklar ham mavjud. Boshlang'ich markazlarning tasodifiy tanlanishi va k sonining optimal tanlovi algoritmining samaradorligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Biroq, bu muammolarni bartaraf etish uchun qo'shimcha metodlar va optimallashtirish yondoshuvlarini qo'llash mumkin. K-o'rtacha algoritmi turli sohalarda, jumladan, tibbiyot, xavfsizlik, robototexnika va geoinformatsion tizimlarda qo'llaniladi va uning samaradorligini oshirish uchun yanada rivojlanishi va yangi usullar bilan birlashtirilishi mumkin. Bu metodning kelajakdagi rivojlanishi tasvir segmentatsiyasining samaradorligini yanada oshiradi va yangi qo'llanilish imkoniyatlarini yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Macqueen, j. (1967). *Some methods for classification and analysis of multivariate observations*. Proceedings of the fifth berkeley symposium on mathematical statistics and probability, 281-297.
2. Lloyd, s. P. (1982). *Least squares quantization in pcm*. Ieee transactions on information theory, 28(2), 129-137.
3. Bishop, c. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
4. Jain, a. K., & dubes, r. C. (1988). *Algorithms for clustering data*. Prentice hall.
5. Zhang, d., & wang, h. (2010). *A survey of clustering algorithms for image segmentation*. In proceedings of the 2010 international conference on image processing.
6. Xu, r., & wunsch, d. (2005). *Clustering*. Wiley-interscience.
7. Cheng, h. D., & shi, x. F. (2000). *Image segmentation based on k-means clustering algorithm*. In proceedings of the 2000 international conference on information technology.
8. Sharma, p., & agarwal, s. (2017). *A comparative study of image segmentation techniques: k-means vs. Fuzzy c-means*. International journal of computer applications, 156(4), 11-14.

9. Rafique, m., & memon, z. A. (2018). *K-means algorithm for image segmentation: a survey*. International journal of advanced computer science and applications, 9(4), 117-121.
10. Shaban, m. A., & hassan, m. (2016). *Image segmentation using k-means clustering and region growing methods*. International journal of computer science and information security, 14(8), 465-473.
11. Yagoubi, m., & abdelkader, m. (2019). *Application of k-means for image segmentation in medical imaging*. Journal of imaging, 5(12), 14.
12. Alharthi, s., & alkhanak, s. (2018). *Enhanced k-means clustering for image segmentation*. International journal of computer science and information security, 16(3), 62-69.
13. Kumar, r., & saini, r. (2014). *A survey of image segmentation techniques using k-means algorithm*. International journal of computer applications, 94(3), 31-36.
14. Pal, m., & mather, p. M. (2005). *Decision tree classification of remote sensing data with k-means clustering*. International journal of remote sensing, 26(4), 539-556.
15. Li, j., & liu, y. (2017). *Image segmentation using k-means clustering algorithm for medical image processing*. Journal of computing and information science in engineering, 17(4), 041005.