

СЕКЦИЯ №3. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

DINAMIK OBYEKT LARNI ANIQLASHDA K-MEANS KLASSTERLASH ALGORITMINI QO'LLASH

Malikov Ziyodullo Abdurayim o'g'li^{1,a)}

¹Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

^{a)}ziyodullo2122@gmail.com

Rabbimov G'iyosjon Mehriddin o'g'li^{2,b)}

²Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

^{b)}rabbimov.giyosjon96@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada dinamik obyektlarni aniqlashda k-means klasterlash algoritmini bajarilishi ko'rib chiqilgan. k-means usuli nazoratsiz o'qitish usullaridan biri bo'lganligi sababli real vaqtda harakatlanuvchi obyektlarni aniqlash, kuzatish va tasniflashni o'z ichiga oluvchi dinamik obyektlarni aniqlash masalalarida keng qo'llaniladi. Usulning mazmuni, uning bajarilishi va kamchiliklari chuqur o'qitish usullaridagi yondashuvlarni talab qiladi.

Kalit so'zlar: dinamik obyekt, klasterlash, k-means, segmentlash

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА КЛАСТЕРИЗАЦИИ К-СРЕДНИХ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация: В данной статье рассматривается применение алгоритма кластеризации k-means для распознавания динамических объектов. Поскольку метод k-means является одним из методов обучения без учителя, он широко используется в задачах определения, отслеживания и классификации движущихся объектов в реальном времени. Содержание метода, его реализация и недостатки указывают на необходимость применения подходов глубокого обучения.

Ключевые слова: динамический объект, кластеризация, k-means, сегментация

APPLICATION OF K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM IN IDENTIFICATION OF DYNAMIC OBJECTS

Abstract: This article examines the implementation of the k-means clustering algorithm for the detection of dynamic objects. Since k-means is one of the unsupervised learning methods, it is widely used in tasks that involve the real-time detection, tracking, and classification of moving objects. The essence of the method, its implementation, and its disadvantages indicate the need for approaches related to deep learning techniques.

Keywords: dynamic object, clustering, k-means, segmentation.

Bugungi kunda kompyuterli nigoh va sun'iy intellekt sohasining keskin rivojlanishi natijasida ular olib boradigan yo'nalishlar tobora kengayib bormoqda. Ushbu masalalar sirasiga dinamik obyektlarni aniqlash kiradi. Dinamik obyektlarni aniqlash masalasi qo'llaniladigan sohalar sirasiga avtonom transport vositalari, videokuzatuv tizimlari, robotexnika, masofadan zondlash kabi ko'plab sohalarini keltirish mumkin [1].

Dinamik obyektlarni aniqlashda segmentlash usullar keng qo'llaniladi. Tasvirni segmentlash – bu raqamli tasvirni bir nechta mantiqiy va mazmunli sohalariga ajratish jarayoni bo'lib, u ko'plab qaror qabul qilishga yo'naltirilgan tizimlarda muhim ahamiyatga ega. Umuman

olganda segmentlash masalasi quyidagicha qo'yiladi. Faraz qilaylik, I butun tasvir va uni segmentlash quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi l ta $T = \{T_1, T_2, \dots, T_l\}$ sohalariga ajratgan bo'lsin:

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

bu yerda P soha piksellerida aniqlangan mantiqiy predikat [2].

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.

Segmentlash natijasida tasvirdagi bir xil belgilarga ega pikseller bir guruhga birlashtiriladi, sohalar o'rtasida esa yaqqol kontrast hosil qilinadi, bu esa tahlil qilishni ancha osonlashtiradi.

Segmentlash uchun turli usullar mavjud bo'lib, ular orasida klasterlash asosidagi yondashuvlar ayniqsa keng tarqalgan. Bu yondashuvlar orasida k-means, noravshan C-means, subtraktiv klasterlash kabi usullari mavjud bo'lib, ushbu usullar ma'lumotlar orasidagi o'xshashlikka asoslangan holda sohalarni aniqlaydi. Ushbu usullardan k-means usuli bajarilish jihatdan soddaligi, tezkorligi va katta o'lchamli tasvirlar bilan samarali ishlashi tufayli keng qo'llaniladi. Biroq, k-means algoritmidan samarali foydalanish uchun klasterlar soni – ya'ni qiymatini oldindan to'g'ri belgilash va boshlang'ich markaz (sentroid) larni mos ravishda tanlash muhimdir, chunki bu omillar yakuniy segmentlash natijasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [3].

k-means klasterlash algoritmi ma'lumotlar to'plamini oldindan belgilangan k ta klasterga ajratishga asoslangan mashhur usullardan biridir. Ushbu algoritm iterativ tarzda ishlaydi va har bir obyektни o'ziga eng yaqin klaster markaziga (sentroidga) tayinlash orqali klasterlararo masofa yig'indisini minimallashtirishni maqsad qiladi. Jarayon dastlabki k ta markazni belgilash bilan boshlanadi. Har bir nuqta Yevklid masofasi asosida eng yaqin markazga tayinlanadi [4]. Shundan so'ng, klasterlarning yangi markazlari o'z a'zolari bo'yicha qayta hisoblanadi va bu jarayon yaqinlashuv yuz berguncha takrorlanadi. Har bir markaz klasterdagi barcha nuqtalarga bo'lgan masofalar yig'indisini minimallashtiruvchi nuqta bo'lib xizmat qiladi.

Agar $x \times y$ o'lchamdagi tasvirni k ta klasterga bo'lish kerak bo'lsa, kiruvchi piksel to'plami $p(x, y)$, klaster markazlari esa c_k ko'rinishida belgilanadi. k-means algoritmi bu piksellarni quyidagilarga muvofiq holda guruhlashni amalga oshiradi:

1. Klasterlar soni "k" ni va markazlarni dastlabki sozlash.
2. Tasvirning har bir pikseli uchun markaz va har bir piksel o'rtasidagi Yevklid masofasi d ni quyidagi munosabat yordamida hisoblash.

$$d = \| p(x, y) - c_k \|$$

3. Barcha piksellarni d asosida eng yaqin markazga tayinlash.
4. Barcha pikseller tayinlangandan so'ng, quyidagi munosabat yordamida markazning yangi pozitsiyasini qayta hisoblash.

$$c_k = \frac{1}{k} \sum_{y \in c_k} \sum_{x \in c_k} p(x, y)$$

5. Jarayonni tolerantlik yoki xatolik qiymatiga mos kelguncha takrorlash.

6. Klaster piksellerini tasvir shaklida qayta shakllantirish.

Garchi **k-o'rtacha klasterlash algoritmi** soddaligi va amaliy qulayligi bilan ajralib tursada, u ba'zi cheklovlarga ega. Natijalar sifati **dastlabki markazlarning tasodifiy tanlanishiga** sezgir bo'lib, bu har xil boshlang'ich holatlarda turli segmentlashga olib keladi. Shuning uchun markazlar ehtiyotkorlik bilan tanlanishi lozim. Shuningdek, algoritmnining **hisoblash murakkabligi** – u ma'lumotlar soni, klasterlar soni va iteratsiyalar soniga bog'liq bo'lib, bu omillar ham tahlil jarayonida inobatga olinishi kerak [5].

k-means usuli nazoratsiz o'qitish usullaridan biri bo'lganligi sababli real vaqtda harakatlanuvchi obyektlarni aniqlash, kuzatish va tasniflashni o'z ichiga oluvchi dinamik obyektlarni aniqlash masalalarida keng qo'llaniladi. k-means segmentlash usuli orqali tasvirdagi piksellarning yorqinligiga ko'ra guruhlash mumkin. Bu klasterlash orqali obyektlar tanib olinishi mumkin bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan klassik segmentlash usuli klasterlar sonining oldindan berish zarurati, noodatiy ma'lumotlarga sezgirlik, klaster shakllarining cheklanganligi kabi kamchiliklarga ega. Shu sababli zamonaviy chuqur o'qitish usullari asosida dinamik obyektlarni segmentlash yondashuvlarini ishlab chiqish dolzarb masaladir.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Yusupov, Ozod, et al. "Analysis of superpixel segmentation approaches in remote sensing images." AIP Conference Proceedings. Vol. 3147. No. 1. AIP Publishing, 2024.
2. Gonzales, Rafael C., and Paul Wintz. Digital image processing. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1987.
3. Rahmani, Md Khalid Imam, Naina Pal, and Kamiya Arora. "Clustering of image data using K-means and fuzzy K-means." International Journal of Advanced Computer Science and Applications 5.7 (2014).
4. Zheng, Xin, et al. "Image segmentation based on adaptive K-means algorithm." EURASIP Journal on Image and Video Processing 2018.1 (2018): 1-10.
5. Fazilov, Sh Kh, O. R. Yusupov, and Kh S. Abdiyeva. "Mammography image segmentation in breast cancer identification using the otsu method." (2022).

NOMUTANOSIB O'QUV TANLANMANING NEYRON TO'RI ASOSIDAGI KLASSIFIKATSIYA MODELLARIGA TA'SIRI

Samandarov Batirbek Satimovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
doktoranti

Geldibayev Begench Yegendurdiyevich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch
doktoranti

Joldasbaev Dauranbek Rustem uli

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch
doktoranti

Annotatsiya: Nomutanosib o'quv tanlanma neyron to'rlari asosidagi klassifikatsiya modellarining samaradorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Ushbu tadqiqotda bunday muvozanatsizlikning model aniqligi va umumlashtirish qobiliyatiga ta'siri o'rganiladi va