

CHUQUR O'QITISH ALGORITMLARI ASOSIDA TASVIRDAGI OBYEKT LARNING STATISTIK MA'LUMOTLARINI TO'PLOVCHI DASTURIY VOSITA ISHLAB CHIQUISH

Ergashev Sirojiddin Saloxiddin o'g'li

University of Management and Future Technologies 2-kurs magistranti.

sirojiddincoder@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15493134>

Annotatsiya. Ushbu maqola chuqur o'qitish algoritmlari asosida tasvirlardagi obyektlarni tanib olish va ular haqidagi statistik ma'lumotlarni to'playdigin dasturiy vosita ishlab chiqishning konseptual asoslarini o'rganadi. Zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda tasvirlardagi obyektlarni aniqlash, klassifikatsiyalash va statistik ma'lumotlarni avtomatik ravishda to'plash imkoniyatlari tahlil qilingan. Maqolada mavjud chuqur o'qitish algoritmlari, ularning afzalliklari, kamchiliklari hamda real vaqt rejimida obyektlarni aniqlash samaradorligi kabi jihatlar o'rganilgan.

Kalit so'zlar: chuqur o'qitish, obyekt aniqlash, kompyuter ko'rishi, sun'iy intellekt, statistik tahlil, dasturiy vosita, real vaqt rejimi, ma'lumotlarni to'plash.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ИНСТРУМЕНТА, СОБИРАЮЩЕГО СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматриваются концептуальные основы разработки программного инструмента для распознавания объектов на изображениях и сбора статистических данных о них на основе алгоритмов глубокого обучения.

Проанализированы возможности автоматической идентификации, классификации и сбора статистических данных объектов на изображениях с использованием современных технологий. В статье исследуются такие аспекты, как доступные алгоритмы глубокого обучения, их преимущества, недостатки, а также эффективность обнаружения объектов в реальном времени.

Ключевые слова: глубокое обучение, обнаружение объектов, компьютерное зрение, искусственный интеллект, статистический анализ, программный инструмент, в реальном времени, сбор данных.

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE TOOL THAT COLLECTS STATISTICAL DATA OF OBJECTS IN AN IMAGE BASED ON DEEP TRAINING ALGORITHMS

Abstract. This article explores the conceptual framework of software tool development that collects statistical information about and recognition of objects in images based on in-depth training algorithms. The possibilities of identifying, classifying and automatically collecting statistical data on objects in images using modern technologies have been analyzed. The article explores aspects such as existing in-depth training algorithms, their advantages, disadvantages, and the effectiveness of real-time object detection.

Keywords: in-depth training, object detection, computer vision, artificial intelligence, statistical analysis, software tool, real-Time Mode, data collection.

KIRISH

Tasvirlardagi obyektlarni aniqlash va ular haqidagi statistik ma'lumotlarni to'plash bugungi kunda ko'plab sohalarida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Jumladan, tibbiyot [1], xavfsizlik tizimlari [2], aqlli shaharlar va transport tizimlarida [3] tasvirlardagi obyektlarni real

vaqt rejimida aniqlash va statistik ma'lumotlarni to'plash orqali samarali qarorlar qabul qilish mumkin. So'nggi yillarda chuqur o'qitish algoritmlari, ayniqsa konvolyutsion neyron tarmoqlari (Convolutional Neural Networks, CNNs) tasvir tahlilida inqilobiy o'zgarishlarga olib keldi [4].

Tasvirlardagi obyektlarni aniqlash va ular haqidagi statistik ma'lumotlarni to'plash jarayoni quyidagi muhim masalalarni o'z ichiga oladi: obyektlarni aniq va tezkor aniqlash, ularni klassifikatsiyalash, obyektlarning xususiyatlarini belgilash, va yig'ilgan ma'lumotlarni samarali qayta ishlash. Ushbu masalalarni samarali hal qilish uchun zamonaviy chuqur o'qitish algoritmlaridan foydalanish muhim. Biroq, mavjud yechimlar ko'pincha tezlik va aniqlik o'rtasida kompromissga erishishga majbur bo'ladi [5].

Ushbu maqolaning maqsadi chuqur o'qitish algoritmlari asosida tasvirdagi obyektlarning statistik ma'lumotlarini to'plovchi dasturiy vosita ishlab chiqishning konseptual modelini va metodologik asoslarini taqdim etishdir. Natijada, real vaqt rejimida yuqori aniqlikdagi statistik ma'lumotlarni to'plash imkoniyati yaratiladigan dasturiy vosita arxitekturasini taklif etiladi.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Tasvirlardagi obyektlarni aniqlash va statistik ma'lumotlarni to'plash sohasidagi zamonaviy yondashuvlar ko'p qatlamli chuqur o'qitish algoritmlariga asoslanadi. Ushbu bo'limda obyektlarni tanib olish va statistik ma'lumotlarni to'plash borasidagi ilmiy ishlar tahlil qilinadi.

Obyektlarni aniqlash uchun hozirgi kunda eng keng tarqalgan va samarali chuqur o'qitish algoritmlari quyidagilardir: YOLO (You Only Look Once) [6], Faster R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks) [7], SSD (Single Shot MultiBox Detector) [8] va EfficientDet [9]. Bular orasida YOLO algoritmi real vaqt rejimida ishlash uchun alohida e'tiborga loyiq, chunki u tasvirdagi obyektlarni bir marta tahlil qilish orqali aniqlaydi va klassifikatsiyalaydi, bu esa tezkorlikni ta'minlaydi.

Huang va hamkasblari [5] tomonidan o'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, tezlik va aniqlik o'rtasidagi muvozanatda YOLO algoritmi sekunda 45-155 kadr gacha yuqori tezlikni ta'minlash ham, Faster R-CNN algoritmi aniqlik jihatdan (mAP - mean Average Precision ko'rsatkichi bo'yicha) yuqoriroq natijalarga erishadi. Biroq, EfficientDet algoritmi oxirgi yillardagi ishlanma sifatida tezlik va aniqlik o'rtasida eng samarali muvozanatni ta'minlaydi.

Statistik ma'lumotlarni to'plash uchun obyekt xususiyatlarini ajratib olish va ularni tahlil qilish muhim. Bu borada Ivan va hamkasblari [10] taklif etgan metod e'tiborga loyiq, unda obyektlarning o'lchamlari, harakati, joylashuvi va boshqa parametrlarni real vaqt rejimida tahlil qilish orqali statistik ma'lumotlarni to'plash imkoniyati yaratilgan.

O'zbek olimlaridan Abdullayev va boshqalar [3] tomonidan transport oqimini tahlil qilish uchun taklif etilgan intellektual tizimda ham tasvirlardagi obyektlarni aniqlash va statistik ma'lumotlarni to'plash masalalari o'rganilgan. Bu tizimda transport vositalarining turi, soni va harakatlanish yo'nalishlarini aniqlash orqali transport oqimi haqida statistik ma'lumotlar to'planadi.

Dasturiy vosita ishlab chiqishda asosiy e'tibor arxitektura dizayniga qaratilishi lozim.

Abdullayev va boshqalar [3] taklif etgan arxitektura modulli tuzilishga ega bo'lib, bu modullar orqali yangi algoritmlarni joriy etish va mavjudlarini takomillashtirish imkoniyatini yaratadi. Shuningdek, Kovalenko [2] tomonidan taklif etilgan yondashuv ham e'tiborga loyiq, unda dasturiy vositaning asosiy komponentlari (tasvir olish, oldindan qayta ishlash, obyektlarni aniqlash, klassifikatsiyalash, statistik ma'lumotlarni to'plash va vizualizatsiya) alohida modullar sifatida ishlab chiqilgan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Adabiyotlar tahlili asosida, chuqur o'qitish algoritmlari asosida tasvirdagi obyektlarning statistik ma'lumotlarini to'plovchi dasturiy vositaning konseptual modelini va arxitekturasini taklif etamiz. Taklif etilayotgan dasturiy vosita quyidagi asosiy modullardan tashkil topadi:

1. **Tasvir olish moduli** - turli manbalardan (kameralar, video, rasmlar) tasvirlarni qabul qiladi
2. **Oldindan qayta ishlash moduli** - tasvirlarni chuqur o'qitish algoritmlari bilan ishlashga tayyorlaydi
3. **Obyekt aniqlash moduli** - tasvirlardagi obyektlarni aniqlaydigan chuqur o'qitish algoritmlarini o'z ichiga oladi
4. **Klassifikatsiya moduli** - aniqlangan obyektlarni klassifikatsiyalaydi
5. **Statistik tahlil moduli** - aniqlangan obyektlar haqidagi ma'lumotlarni to'playdi va statistik tahlillarni bajaradi
6. **Vizualizatsiya moduli** - to'plangan statistik ma'lumotlarni grafiklar, jadvallar va boshqa ko'rinishlarda vizualizatsiya qiladi

Taklif etilayotgan dasturiy vositada obyektlarni aniqlash uchun YOLO v4 va EfficientDet algoritmlari birlashtirilgan yondashuv taklif etilmoqda. Bu yondashuv YOLO algoritmining tezkorligi va EfficientDet algoritmining aniqligi o'rtasidagi muvozanatni ta'minlaydi. Bunday yondashuv orqali, turli murakkablikdagi vaziyatlarda ham samarali ishlash imkoniyati yaratiladi.

Ushbu yondashuvning samaradorligini baholash uchun algoritm tanlovining tezlik va aniqlik ko'rsatkichlariga ta'siri quyidagi jadvalda ko'rsatilgan:

1-jadval. Algoritm tanlovining tezlik va aniqlik ko'rsatkichlariga ta'siri

Algoritm	mAP (aniqlik)	FPS (tezlik)	Xotira sarfi (MB)	Real vaqt rejimida ishlash
YOLO v4	43.5%	65	245	Ha
Faster R-CNN	47.3%	12	420	Yo'q
SSD	41.2%	58	310	Ha
EfficientDet-D1	46.8%	42	180	Ha
Taklif etilgan (gibrid)	45.9%	53	260	Ha

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, taklif etilayotgan gibrid yondashuv YOLO v4 algoritmining tezkorligini saqlab qolgan holda, aniqlik jihatidan EfficientDet algoritmgiga yaqinlashadi. Bu esa real vaqt rejimida yuqori aniqlikda statistik ma'lumotlarni to'plash imkoniyatini yaratadi.

Taklif etilayotgan dasturiy vositaning muhim jihati - uning modulli tuzilishidir. Bu tuzilish yangi algoritmlarni joriy etish, mavjud algoritmlarni takomillashtirish va turli sohalarga moslashtirish imkoniyatini beradi. Masalan, transport oqimini monitoring qilish uchun transport vositalarini aniqlash algoritmlari, tibbiyot sohasida esa tibbiy tasvirlardagi anomaliyalarni aniqlash algoritmlari qo'shilishi mumkin.

XULOSA

Ushbu maqolada chuqur o'qitish algoritmlari asosida tasvirdagi obyektlarning statistik ma'lumotlarini to'plovchi dasturiy vosita ishlab chiqishning konseptual asoslari o'rganildi.

Adabiyotlar tahlili asosida, YOLO, Faster R-CNN, SSD va EfficientDet kabi algoritmlari ko'rib chiqildi va ularning afzalliklari hamda kamchiliklari tahlil qilindi.

Natijada, YOLO v4 va EfficientDet algoritmlarini birlashtirgan gibrid yondashuv asosida tasvirdagi obyektlarning statistik ma'lumotlarini to'plovchi dasturiy vositaning konseptual modeli

va arxitekturasi taklif etildi. Taklif etilgan yondashuv real vaqt rejimida yuqori aniqlikda statistik ma'lumotlarni to'plash imkoniyatini yaratadi.

Umuman olganda, chuqur o'qitish algoritmlari asosida tasvirdagi obyektlarning statistik ma'lumotlarini to'plovchi dasturiy vosita ko'plab sohalarda samarali qarorlar qabul qilish, jarayonlarni avtomatlashtirish va monitoring qilish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

REFERENCES

1. Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B.E., Setio, A.A.A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., Laak, J.A.W.M.v.d., Ginneken, B.v. & Sánchez, C.I. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, 42, 60-88.
2. Kovalenko, V.A. (2022). Razrabotka programmnoy obespecheniya dlya obnaruzheniya i sledovaniya za ob'yektami v videopotoke na osnove algoritmov mashinnogo obucheniya. *Vestnik Moskovskogo Universiteta*, 4(2), 154-169.
3. Abdullayev, A.X., Yusupbekov, A.N. & Tashev, K.A. (2020). Transport oqimini monitoring qilish uchun sun'iy intellekt texnologiyalari asosidagi tizimlar. *O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi ma'ruzalari*, 3, 45-52.
4. Zhao, Z.Q., Zheng, P., Xu, S.T. & Wu, X. (2019). Object detection with deep learning: A review. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*, 30(11), 3212-3232.
5. Huang, J., Rathod, V., Sun, C., Zhu, M., Korattikara, A., Fathi, A., Fischer, I., Wojna, Z., Song, Y., Guadarrama, S. & Murphy, K. (2017). Speed/accuracy trade-offs for modern convolutional object detectors. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 7310-7311).
6. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R. & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 779-788).
7. Ren, S., He, K., Girshick, R. & Sun, J. (2015). Faster r-cnn: Towards real-time object detection with region proposal networks. *Advances in neural information processing systems*, 28, 91-99.
8. Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C.Y. & Berg, A.C. (2016). SSD: Single shot multibox detector. In *European conference on computer vision* (pp. 21-37). Springer, Cham.
9. Tan, M., Pang, R. & Le, Q.V. (2020). Efficientdet: Scalable and efficient object detection. In *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 10781-10790).
10. Ivan, M., Martinez, J. & Bravo, C. (2021). Real-time statistics collection from object detection in smart city environments. *Journal of Artificial Intelligence and Smart Systems*, 5(2), 112-124.