

OBJEKT LARNI TANIB O LISH UCHUN CHUQUR O‘RGANISH ALGORITMLARI

Modullaev Jahongir Sobir o‘g‘li,

Muxammad al-Xorazmiy nomidagi TATU

Televizion va media texnologiyalari kafedrası, katta o‘qituvchi

studzona07@gmail.com

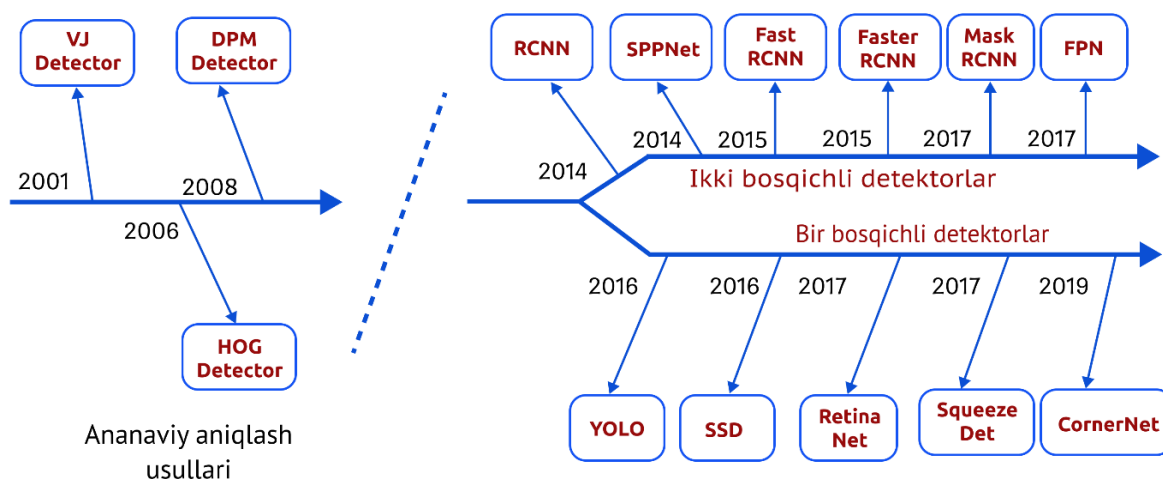
Annotatsiya: Ushbu maqolada obyektlarni tanib olish uchun chuqur o‘rganish algoritmlari taxlil qilingan. Bunda real vaqt ilovalari uchun YOLO algoritmi mos kelishi ko‘rsatib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: CNN, YOLOv5, chuqur o‘rganish, o‘rtacha aniqlik, tezlik, obyektning tanib olish.

So‘nggi yillarda obyektlarni aniqlash algoritmlarini ishlab chiqishda asosan chuqur o‘qitish va konvolyusion neyron tarmoqlari (CNN) paydo bo‘lishi tufayli sezilarli yutuqlarga erishildi. Ushbu yutuqlar PASCAL VOC, ImageNet va MS COCO kabi turli xil benchmark ma‘lumotlar to‘plamlarida ishlashning tasirchan yaxshilanishiga olib keldi. Ushbu muvaffaqiyatlarga qaramay, obyektlarni cheklanmagan muhitda aniqlash qiyin vazifa bo‘lib qolmoqda. Cheklanmagan muhit yorug‘lik sharoitlarining o‘zgarishi, obyekt joylashuvining o‘zgarishi, okklyuziyalar, obyekt deformatsiyasi, masshtab o‘zgarishi va tartibsiz fon mavjudligi bilan tavsiflanadi. Bu omillar obyektning aniqlash algoritmlarining ishlashiga jiddiy tasir ko‘rsatishi mumkin, bu esa yuqori aniqlikka erishishni qiyinlashtiradi. Ayniqsa uchuvchisiz qurilmalar yordamida olingan raqamli tasvirlar dinamik olish va uzatish jarayonida shovqin tufayli yomon buziladi[1,3].

Obyektlarni tanib olish uchun chuqur o‘rganish algoritmlari

Obyektning tanib olishning zamonaviy usullari. Biz obyektning tanib olishning zamonaviy usullarini ikkita asosiy guruhga ajratamiz: ikki bosqichli detektorlar va bir bosqichli detektorlar[8,9].



Chuqur o‘qitishga asoslangan aniqlash usullari

1-rasm. Obyektning aniqlash bosqichlari[15]

Tanlangan modellar oilasining barchasi qo‘llaniladi, ammo hozirgi kunda ko‘pchilik masalalarda vaqt sinovidan o‘tgan model (YOLOv5) ko‘proq qo‘llaniladi. Taklif qilingan yechimda Yolo algoritmining eng faol ishlatiladigan versiyasi - YOLOv5 eng yaxshi natijalarga egaligini ko‘rsatdi.

Ikki bosqichli detektorlar

Ikki bosqichli detektorlar mintaqaviy taklif bosqichidan so‘ng tasniflash bosqichidan

iborat. Bazi taniqli ikki bosqichli detektorlarga quyidagilar kiradi:

R-CNN

R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks) 2014 yilda Ross Girshick va boshqalar tomonidan taklif qilingan obyektning aniqlash modelidir. R-CNN bu ikki bosqichli obyektning aniqlash tizimi bo'lib, u tasvirdagi potensial obyekt hududlarini yaratish uchun mintaqaviy taklif mexanizmidan foydalanadi va keyin bu hududlarni tasniflash va takomillashtirish uchun konvolyusion neyron tarmog'ini (CNN) qo'llaydi[2,16].

Fast R-CNN

Faster R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks): Fast R-CNN bu ikki bosqichli obyektning aniqlash modeli bo'lib, u obyekt takliflarini yaratish uchun mintaqaviy taklif tarmog'idan (RPN) va takliflarni tasniflash va takomillashtirish uchun Fast R-CNN tarmog'idan foydalanadi. RPN kichik tarmoqni konvolyusion xususiyatlar xaritasi bo'ylab siljitish va yomon ko'rsatkichlari va chegaraviy ofsetlarni bashorat qilish orqali mintaqaviy takliflarni ishlab chiqaradi. Fast R-CNN o'zining aniqligi bilan mashhur va obyektning aniqlash vazifalarida keng qo'llanilgan[4].

Bir bosqichli detektorlar

Bir bosqichli detektorlar to'g'ridan-to'g'ri tasvirdan obyektning chegaralash qutilari va sinf ehtimolini bashorat qiladi. Bazi mashhur bir bosqichli detektorlarga quyidagilar kiradi:

YOLO

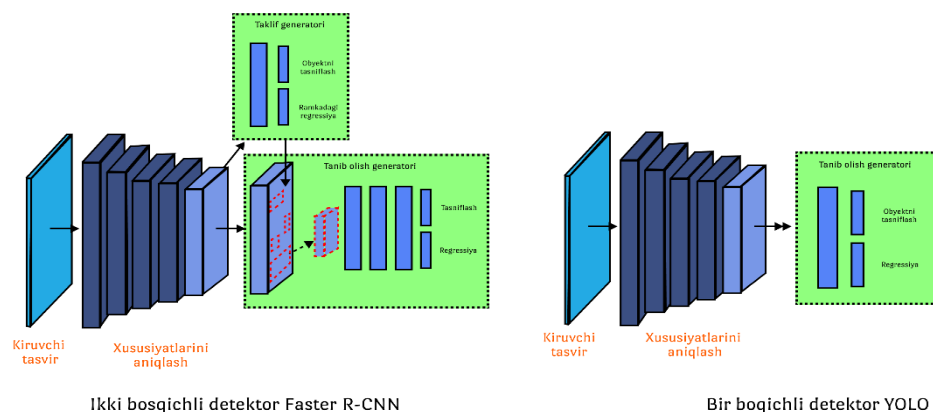
YOLO - obyektlar sinfi ballarini va to'g'ridan-to'g'ri butun tasvirdan chegara chizig'ining ofsetlarini bashorat qiluvchi ya'ni bir bosqichli obyektning aniqlash modeli. YOLO tasvirni katakchalar tarmog'iga ajratadi va har bir katak uchun sinf va chegara qutisini bashorat qiladi. YOLO bashorat qilish uchun yagona neyron tarmoqdan foydalanadi va tezligi va real vaqtda ishlashi bilan mashhur[17].

SSD

Single Shot MultiBox Detector (SSD) YOLO konsepsiyasini bir nechta shkalalarda chegaralovchi qutilar va sinf ehtimolini bashorat qilish orqali kengaytiradi, bu esa turli o'lchamdagi obyektlarni aniqlashni yaxshilaydi. SSD konvolyusion xususiyat xaritalarini yaratish uchun xususiyat ekstraktoridan foydalanadi va har bir standart quti uchun sinf ballari va ofsetlarni bashorat qilish uchun konvolyusion filtrlar to'plamini qo'llaydi. SSD o'zining tezligi va samaradorligi bilan mashhur va real vaqt rejimida obyektlarni aniqlash dasturlarida qo'llanilgan.

Retina Net

Retina Net Focal Loss dasturini taqdim etadi, u oson misollar hissasini kamaytirish va mashg'ulotlar davomida og'ir misollarga e'tibor qaratish orqali sinfdagi nomutanosiblik muammosini hal qiladi. Bu, ayniqsa kichik obyektlarni aniqlashning yaxshilanishiga olib keladi. Retina Net yangi fokusni yo'qotish funksiyasidan foydalanadi, bu qiyin misollarga yuqori og'irliklarni belgilaydi va mashg'ulot paytida oson misollarning tasirini kamaytiradi.



2-rasm. Bir bosqichli va ikki bosqichli obyektning aniqlash detektorlari

Biz endi COCO ma'lumotlar to'plamida obyektni aniqlashning turli usullarini solishtiramiz [5]. Natijalar 1-jadvalda jamlangan.

1-jadval. COCO ma'lumotlar to'plamida obyektni aniqlash usullarini taqqoslash

Usul	O'rtacha aniqlik (AP)	Tezlik (fps)
R-CNN	53.3	0.5
Fast R-CNN	70.0	5
Faster R-CNN	73.2	7
YOLOv5	75.0	56.5
SSD	72.1	19
RetinaNet	74.8	12

1-jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, Faster R-CNN kabi ikki bosqichli detektorlar YOLOv5 va SSD kabi bir bosqichli detektorlarga nisbatan odatda yuqori o'rtacha aniqlikka (AP) erishadi. Biroq bir bosqichli detektorlar soniyasiga kadrlar soni (fps) bo'yicha tezroq bo'lib, ularni real vaqtda ilovalar uchun ko'proq moslashtiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Dhillon, A. and G.K.J.P.i.A.I. Verma, Convolutional neural network: a review of models, methodologies and applications to object detection. 2020. 9(2): p. 85-112.
2. Xu, C., et al., A page object detection method based on mask R-CNN. 2021. 9: p. 143448- 143457.
3. Qin, W., R. Elanwar, and M.J.J.o.I.S. Betke, Text and metadata extraction from scanned Arabic documents using support vector machines. 2022. 48(2): p. 268-279.
4. Liu, B., W. Zhao, and Q. Sun. Study of object detection based on Faster R-CNN. in 2017 Chinese Automation Congress (CAC). 2017. IEEE.
5. Wong, J.K.W., et al., Development of a refined illumination and reflectance approach for optimal construction site interior image enhancement. 2022.
6. Li, Y., et al., A unified probabilistic framework of robust and efficient color consistency correction for multiple images. 2022. 190: p. 1-24.
7. Csurka, G. and M.J.a.p.a. Humenberger, From handcrafted to deep local invariant features. 2018. 2: p. 1.
8. Doi, K., et al., Detecting Object-Level Scene Changes in Images with Viewpoint Differences Using Graph Matching. 2022. 14(17): p. 4225.
9. Cao, Z., et al., A Multi-Object Tracking Algorithm With Center-Based Feature Extraction and Occlusion Handling. 2022.
10. Somers, V., C. De Vleeschouwer, and A. Alahi. Body Part-Based Representation Learning for Occluded Person Re-Identification. in Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision. 2023.
11. Hwang, B., S. Lee, and H.J.E. Han, LNFCOS: Efficient Object Detection through Deep Learning Based on LNblock. 2022. 11(17): p. 2783.
12. Zhao, J., et al., Data-adaptive binary neural networks for efficient object detection and recognition. 2022. 153: p. 239-245.
13. Ma, J., Y. Ushiku, and M. Sagara. The effect of improving annotation quality on object detection datasets: A preliminary study. in Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2022.
14. Kuznetsova, A., et al., The open images dataset v4: Unified image classification, object detection, and visual relationship detection at scale. 2020. 128(7): p. 1956-1981.
15. Xiao, Y., et al., A review of object detection based on deep learning. 2020. 79: p. 23729-23791.
16. Rani, S., et al., Object detection and recognition using contour based edge detection and fast R-CNN. 2022. 81(29): p. 42183-42207.
17. Feroz, M.A., et al. Object detection and classification from a real-time video using SSD and YOLO models. in Computational Intelligence in Pattern Recognition: Proceedings of CIPR 2021. 2022. Springer.

18. Diwan, T., et al., Object detection using YOLO: Challenges, architectural successors, datasets and applications. 2022: p. 1-33.

UCHUVCHISIZ QURILMALAR TAVSIFLANISHI VA ULARNING QO‘LLANILISH SOHALARI

Modullaev Jahongir Sobir o‘g‘li,

Muxammad al-Xorazmiy nomidagi TATU

Televizion va media texnologiyalari kafedrası, katta o‘qituvchi

studzona07@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada uchuvchisiz qurilmalar turlari va ular keng ishlatilayotgan soxalar bayon etilgan. Uchuvchisiz qurilmalar turli xil jixatlariga qarab taxlil qilingan.

Kalit so‘zlar: Uchuvchisiz qurilma, uchish balandligi, uchish masofasi, parvoz davomiyligi.

Uchuvchisiz qurilmalar(UQ) - bu bortida uchuvchisiz parvozni amalga oshirishga qodir samolyot. Shuning uchun samolyotning parvozi avtonom tarzda oldindan dasturlashtirilgan rejimda yoki masofadan boshqarish pulti yordamida amalga oshirilishi kerak. UQ uchun yana bir keng tarqalgan atama drondir[1,2]. UQlar aviatsiya sanoatida inqilob yasadi. Bu asosan boshqariladigan samolyotlarga nisbatan dronlarning foydalanish xarajatlari ancha kamligi bilan ajralib turishiga bog‘liq. Bundan tashqari innovatsiyalar va texnologiyalar sohasida erishilgan uzluksiz taraqqiyot natijasida UQlar yuqori manevyor va kichik o‘lchamlari bilan ajralib turadi, buning natijasida ular murakkab vazifalarni bajarish uchun ishlatilishi mumkin[2,3]. Dastlab dronlar quruqlik xaritasi, kuzatuv zonasi, razvedka va uzoq masofali qurollar kabi harbiy maqsadlarda ishlatilgan. Hozirgi vaqtda UQlar fuqarolik maqsadlarida keng qo‘llanilmoqda va ularning imkoniyatlarining doimiy ravishda kengayishi dronlardan foydalanadigan soxalar sonining ko‘payishiga olib keldi. UQni qo‘llashning asosiy yo‘nalishlari quyidagilardan iborat[4,5,6]:

- qishloq xo‘jaligi: pul va vaqtni tejashga qaratilgan ishonchli choralarni ko‘rish, zararni tez va aniq aniqlash va dalada yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan muammolarni bartaraf etish;

- Arxeologiya va arxitektura: texnogen tuzilmalar va tarixiy obidalarini o‘rganish va 3D xaritalash;

- Favqulotda vaziyatlarni boshqarish: UQlar qutqaruv operatsiyasi uchun zarur bo‘lgan ma‘lumotlarni tezda olish imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, dron yordamida parvoz inson salomatligi uchun hech qanday xavf tug‘dirmaydi, qidirish yoki kuzatish xavosi ifloslangan joylarda ham amalga oshirilishi mumkin;

- Atrof-muhit: issiqlik tahlillari, kadastr xaritasi, yer va suv hududlari monitoringi, shuningdek, tabiiy resurslar, yo‘l xaritasi tuzish;

- o‘rmon xo‘jaligi: yong‘in nazorati, o‘simliklar monitoringi va daraxtlarni baholash;

- Yo‘l harakati monitoringi: to‘xtash joyining bandligini aniqlash, transport vositasining holatini kuzatish va sayohat vaqtini baholash.

UQlarning asosiy qismlariga quyidagilar kiradi: batareya, dvigatellar, parvoz boshqaruvchisi, korpusi, qabul qilgich, sensorlar, uzatuvchi va tezlikni boshqarish. Dron rotorlari ish faoliyatini imkon qadar oshirish uchun dvigatellarga moslashtiriladi. UQ korpusi parvoz xususiyatlarini yaxshilashga aerodinamik ta’sirni hisobga oladigan oddiy va yengil dizayn bo‘lishi kerak. Korpusning materiali va dizayni muhim ahamiyatga ega, chunki noto‘g‘ri muvozanatlangan yoki o‘ta mo‘rt korpus salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

UQning ishlashi. Haddan tashqari og‘ir korpusdan foydalanish transport vositasining yukini kamaytiradi, egilgan korpus esa parvoz barqarorligi bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqaradi. Dron korpuslarini qurish uchun ishlatiladigan materiallar asosan uglerod yoki termoplastik tolalarni o‘z ichiga oladi. Datchiklar parvoz boshqaruvchisi bilan birgalikda UQga to‘siqlarni aniqlash, dronni belgilangan holatda ushlab turish va uni boshqarish kabi asosiy xavfsizlik funktsiyalarini bajarishini ta’minlash uchun ishlatiladi. Avtotransport bilan aloqaga kelsak, qo‘shimcha aloqa modullari bilan birga yerosti stansiyasi ham asosiy rol o‘ynaydi.