



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
JIZZAX FILIALI

**KOMPYUTER ILMLARI VA
MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI**
XALQARO ILMIY-TEXNIK
ANJUMAN MATERIALLARI
TO'PLAMI
1-QISM



26-27-SENTABR
2025-YIL



Google
Scholar



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**



**KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK
TEXNOLOGIYALARI**
mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari
to‘plami
(2025-yil 26-27-sentabr)
1-QISM

JIZZAX-2025

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to'plami – Jizzax: O'zMU Jizzax filiali, 2025-yil 26-27-sentabr. 355-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globalashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur'atlar bilan rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarini qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma'ruza tezlari to'plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo'nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o'qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas'ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay'ati a'zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O'ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo'rayev M.M.

Mazkur to'plamga kiritilgan ma'ruza tezlilarining mazmuni, undagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o'zlari mas'uldirlar.

TASVIRLARDAN XUSUSIYATLARNI AVTOMATIK AJRATIB OLISH, OBYEKT LARNI ANIQLASH VA KLASSIFIKATSIYA QILISH

Aynakulov Toxir Turg'un o'g'li,
Mahkamov Shohruh Sarvar o'g'li,
Ulashev Asror Nasriddinovich

O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali
ulashevasror8@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt, xususan konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) yordamida tasvirlardan xususiyatlarni avtomatik ajratib olish, obyektlarni aniqlash va ularni klassifikatsiya qilish masalalari tahlil qilinadi. Tasvirlarni qayta ishlashda an'anaviy usullar bilan chuqur o'rganishga asoslangan yondashuvlarning farqlari ochib beriladi. Shuningdek, obyektlarni real vaqt rejimida aniqlash va sinflarga ajratish imkonini beruvchi zamonaviy arxitekturalar (YOLO, SSD, Faster R-CNN) va ularning amaliy qo'llanilish sohasi yoritiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, CNN asosidagi modellar tasvirlarni yuqori aniqlik bilan qayta ishlash va murakkab vizual vazifalarni hal etishda samaradorligi bilan ajralib turadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, raqamli tasvirlarga ishlov berish, CNN, GAN, real vaqt rejimi, segmentatsiya.

Kirish

Raqamli tasvirlarga ishlov berish informatika va axborot texnologiyalarining ajralmas qismi bo'lib, u turli sohalarda qo'llaniladi: tibbiyot (rentgen va MRI tasvirlari tahlili), transport (yo'l harakati xavfsizligi monitoringi), qishloq xo'jaligi (hosil nazorati), xavfsizlik tizimlari (yuzni tanish va videokuzatuv) va sanoat (nuqsonli mahsulotlarni aniqlash). An'anaviy algoritmlar (filtrlash, edge detection, histogramma asosidagi usullar) oddiy tasvirlarda samarali bo'lsa-da, murakkab va shovqinli ma'lumotlarda yetarli natija bermaydi. Sun'iy intellekt, xususan chuqur o'rganish texnologiyalari ushbu cheklovlarni bartaraf etib, tasvirlarni tahlil qilishda yangi bosqichni boshlab berdi.

Asosiy qism

Konvolyutsion neyron tarmoqlar tasvirlardan xususiyatlarni inson aralashuvisiz o'rganadi. Dastlabki qatlamlar oddiy elementlarni (chegara, rang o'zgarishi), chuqur qatlamlar esa murakkab strukturalarni (ko'z, yuz, transport shakli) ajratib oladi. Bu jarayon insonning ko'rish tizimiga o'xshash tarzda amalga oshadi.

Obyektlarni aniqlashda tasvirdagi har bir obyekt koordinatalari (bounding box) va uning sinfi aniqlanadi. Zamonaviy modellar quyidagilardan iborat: YOLO (You Only Look Once): real vaqt rejimida obyektlarni aniqlaydi. SSD (Single Shot Detector): tez va yengil aniqlash imkonini beradi. Faster R-CNN: yuqori aniqlik bilan ishlaydi, biroq hisoblash resurslarini ko'proq talab qiladi.

YOLO tasvirni **bitta o'tishda** to'liq tahlil qiladi: kiruvchi tasvir **bir necha panjaralarga (grid)** ajratiladi va har bir panjara katagida **chegaralovchi to'rtburchaklar (bounding box)** va ularning **sinf ehtimollari** bevosita bashorat qilinadi. Shu bois inferens juda tez (real vaqt).

Asosiy tushunchalar

1. **Backbone** (CSPDarknet/Efficient/...): xususiyatlarni ajratish.
2. **Neck** (FPN/PAN/SPP): ko'p o'lchamli xususiyatlarni birlashtirish.
3. **Head** (YOLO head): har miqyosda BBox + sinf + obyektlikni (objectness) bashorat qilish.

4. **NMS/DIoU-NMS**: chatigan bokslarni filtrlash.
5. **Anchor-based/anchor-free**: versiyaga qarab ishlash usuli.

Algoritm bosqichlari

1. **Oldindan ishlov** Tasvirni model o'lchamiga (masalan, 640×640) **letterbox** bilan moslash, **normalizatsiya** (0..1), rangni BGR→RGB.

2. **Xususiyatlarni ajratish (Backbone)** Konvolyutsion qatlamlar orqali ko'p darajali **feature map**lar olinadi.

3. **Ko'p-o'lchamli birlashtirish (Neck: FPN/PAN/SPP)** Kichik/orta/katta obyektlar uchun mos xususiyatlar birlashtiriladi.

4. Bashorat (Head)

Har miqyosda:

- Chegaralovchi qutilar (bx, by, bw, bh)
- **Obyektlik skori** ($P(obj)$)
- **Sinf ehtimollari** ($P(class|obj)$)

5. Post-processing

- Konfidensiya bo'yicha filtrlash ($score = obj * class_prob$)
- **NMS / DIoU-NMS**: bir-biriga juda o'xshash qutilardan eng kuchlisini qoldirish.

6. Natija

Tasvirda (x1,y1,x2,y2, sinf, ishonch) ro'yxati.

YOLO_Infer(Tasvir):

```
I ← LetterboxResizeNormalize(Tasvir, H, W)
F ← Backbone(I)           # xususiyat xaritalari
P ← Neck(F)               # ko'p o'lchamli birlashtirish
D ← Head(P)               # [N_det x (bbox + obj + class_probs)]
```

Skor va filtrlash

```
R ← []
```

for det in D:

```
    score = det.obj * max(det.class_probs)
```

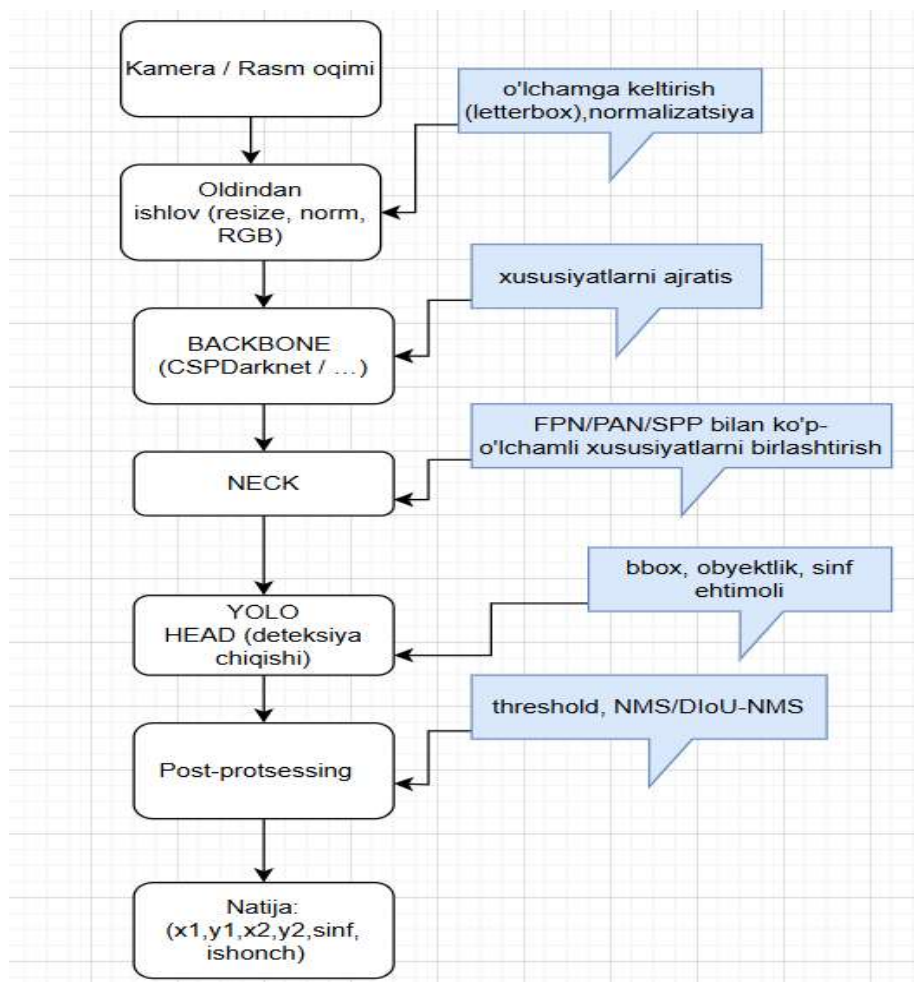
```
    if score ≥ CONF_THR:
```

```
        R.append(det)
```

NMS

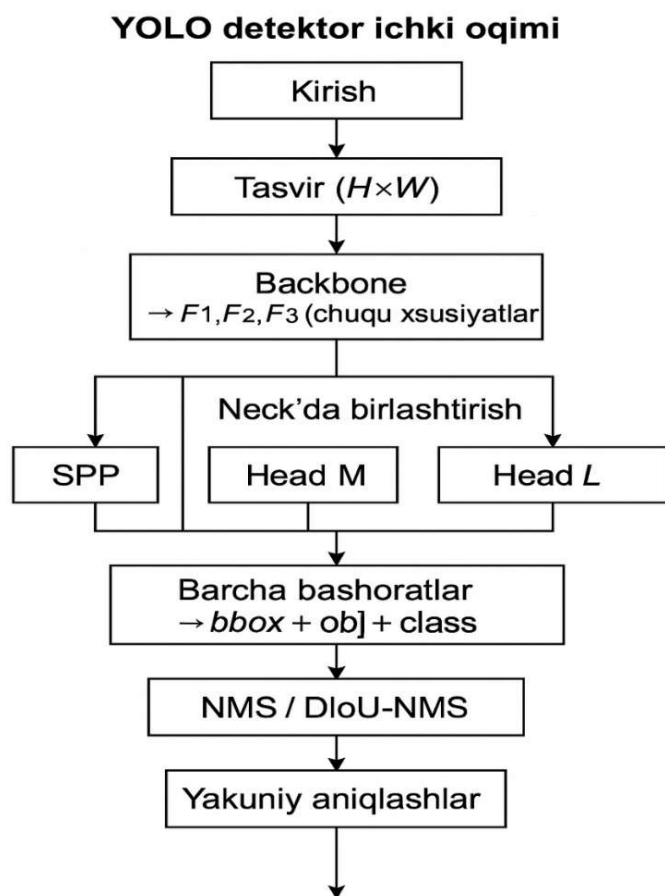
```
R ← NMS(R, IOU_THR)      # yoki DIoU/CIoU-NMS
```

```
return R
```

1-rasm. Umumiy real vaqt quvuri

Kameradan yoki boshqa sensorlardan keluvchi kirish tasviri neyron tarmoq uchun mos formatga keltiriladi, bunda tasvirning geometrik o'lchamlari o'zgartiriladi (resize/letterbox), piksel qiymatlari normalizatsiya qilinadi va rang makoni konvertatsiyasi amalga oshiriladi (BGR→RGB). Ushbu tayyorlangan kirish ma'lumotlari **backbone** arxitekturasiga uzatiladi. Backbone — bu chuqur konvolyutsion neyron tarmoq bo'lib, tasvirni bir necha konvolyutsion va aktivatsiya qatlamlari orqali o'tkazib, undagi past darajadagi (chegaralar, tekstura, gradientlar) va yuqori darajadagi (murakkab shakl va obyekt strukturasi) xususiyat xaritalarini hosil qiladi. Hosil bo'lgan ko'p miqyosli xususiyat xaritalari **neck** moduli orqali qayta ishlanadi; bunda Feature Pyramid Network (FPN), Path Aggregation Network (PAN) va Spatial Pyramid Pooling (SPP) kabi tuzilmalar yordamida turli darajadagi xususiyatlar integratsiya qilinadi, bu esa kichik, o'rta va katta obyektlarni aniqlash imkoniyatini oshiradi.



2-rasm. YOLO detektor ichki oqimi

Keyingi bosqich - **YOLO Head**, u har bir grid katagida obyektning chegaralovchi qutisi koordinatalari (bounding box regression), obyekt mavjudligini bildiruvchi obyektlik ehtimoli (objectness score) va obyektning qaysi sinfga tegishli ekanligini ifodalovchi sinf ehtimoli (class probability distribution) ni bashorat qiladi. Ushbu bashoratlar chiqish qatlamida to'planganidan so'ng, ular **post-processing** jarayoniga yuboriladi. Avvalo, ishonchlilik darajasi past bo'lgan bashoratlar threshold orqali chiqarib tashlanadi, so'ngra Non-Maximum Suppression (NMS) yoki Distance-IoU NMS (DIoU-NMS) algoritmlari yordamida bir obyekt uchun bir nechta qutilardan eng mos kelgani qoldiriladi, qolganlari yo'q qilinadi.

Yakuniy natijada, tasvir ichida aniqlangan obyektlarning koordinatalari (x1, y1, x2, y2), obyekt sinfi va ishonchlilik darajasi (confidence score) qaytariladi. Ushbu natijalar vizualizatsiya qilinishi, ma'lumotlar bazasiga saqlanishi yoki real vaqt tizimlarida (masalan, transport xavfsizligi monitoringi, yuzni tanib olish tizimlari, sanoat avtomatizatsiyasi) qo'llanishi mumkin

Xulosa

YOLO algoritmi asosida tasvirlarga real vaqt rejimida ishlov berish jarayoni kirish tasvirini tayyorlash, chuqur xususiyatlarni ajratib olish, ko'p miqyosli integratsiya, obyekt koordinatalari va sinfini bashorat qilish hamda post-processing orqali optimallashtirish bosqichlaridan iborat. Ushbu yondashuv tezkorlik va yuqori aniqlikni ta'minlaganligi sababli transport xavfsizligi, videokuzatuv, tibbiyot va sanoat avtomatlashtirishida keng qo'llanilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Redmon J., Farhadi A. *YOLOv3: An Incremental Improvement*. – arXiv preprint, 2018.
2. Liu W., Anguelov D., Erhan D., et al. *SSD: Single Shot MultiBox Detector*. – ECCV, 2016.
3. Ren S., He K., Girshick R., Sun J. *Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks*. – NeurIPS, 2015.
4. Lee, M. J. (2019). Adaptive Learning Technology for Algorithm Education: Methods and Applications. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1049-1066.
5. Mahkamov S., Aynakulov T., Baratov J. ANDROIDDA MODEL VIEW PRESENTER (MVP) ARXITEKTURASI //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 199-202
6. Aynakulov T. et al. TASVIRLARNI TANIB OLISHNING DOLZARBLIGI HAMDA TASVIRLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISH //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 123-126.
7. Aynakulov T. MOBIL HISOBLASH PLATFORMASIGA ASOSLANGAN AQLLI BINAURAL ESHITISH APPARATI ARXITEKTURASI //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 119-122.
8. Nasriddinovich U. A. AXBOROTLASHGAN PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR–TA'LIM SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING SAMARALI VOSITASI //TADQIQOTLAR. UZ. – 2024. – T. 37. – №. 3. – C. 166-168.
9. Mahkamov, S., Dandu, J., Aynakulov, T., & Saitqulov, S. (2024). METHODS AND ARGUMENTS: HANDLING PARAMETERS IN JAVA. *SAMBHRAM XABARNOMASI*, 1(1), 97–99. Retrieved from <https://jurnal.sambhram.uz/index.php/JOURNAL/article/view/36>
10. Айнакулов Т. (2023). Maktabgacha yoshdagi bolalarning intellektual qobiliyatlarini rivojlantirishda mobil ilovalar ishlab chiqish. *Информатика и инженерные технологии*, 1(2), 259–263. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/computer-engineering/article/view/25057>
11. Norqo'ziyev, Q., Aynakulov, T., Mahkamov, S., & Sodiqov, D. (2024). IMPLEMENTING MOBILE ROBOT WALKING PATH CONTROL AND TRACKING IN C# WINDOWS FORM APPLICATION. *International Journal of scientific and Applied Research*, 1(3), 95-99.
12. Mahkamov, S., Aynakulov, T., & Baratov, J. (2024). ANDROIDDA MODEL VIEW PRESENTER (MVP) ARXITEKTURASI. *International Journal of scientific and Applied Research*, 1(3), 199-202.
13. Sarvar o'g'li, M. S. (2024). MODEL VIEW PRESENTER (MVP) ARXITEKTURASI. *Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi*, 8(4), 186-191.
14. Sarvar o'g'li, M. S. (2024). DAVLAT BOSHQARUV TIZIMINING VA UNING MOXIYATI. *Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi*, 8(4), 192-196.
15. Махкамов, Ш. (2024). Davlat boshqaruv tizimining vujudga kelishi hamda davlat va uning mohiyati. *Новый Узбекистан: наука, образование и инновации*, 1(1), 379-382.