



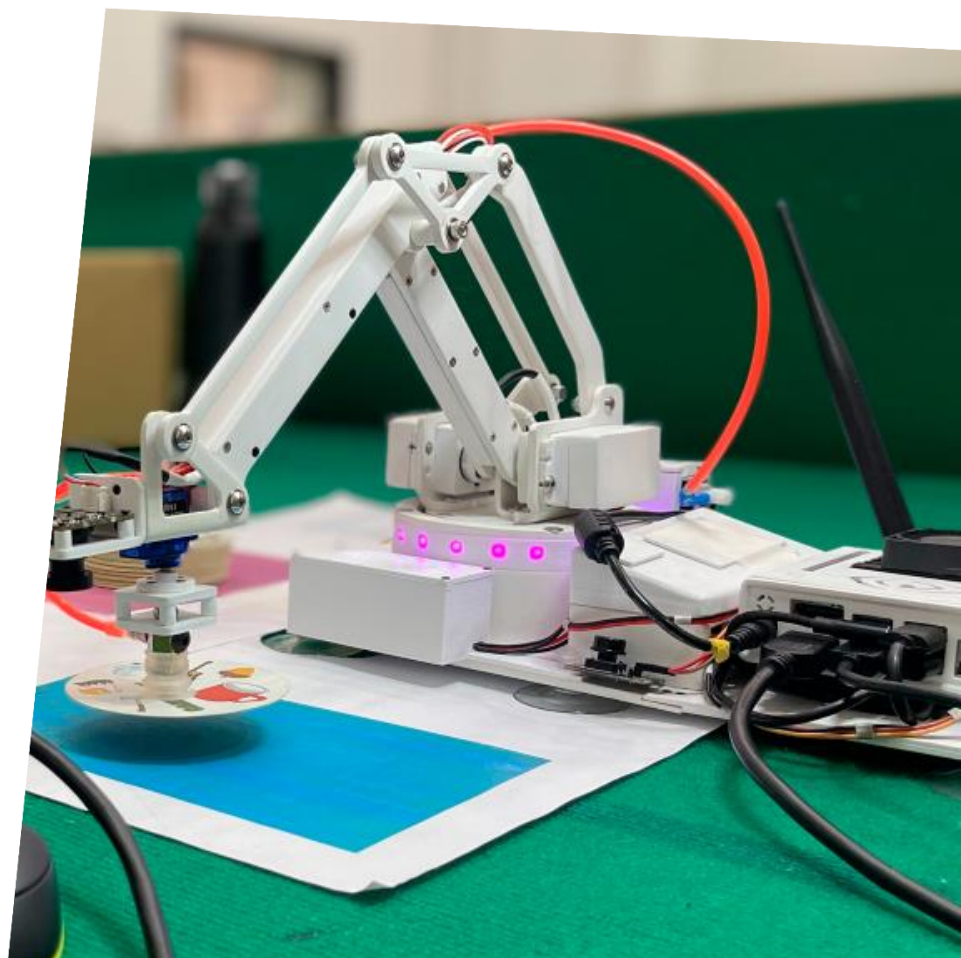
# «Добблинатор»

Исследование методов машинного обучения и  
технического зрения

Проект разработал

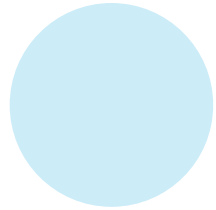
Ученик 8 класса

Каржавин Егор

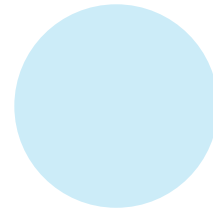




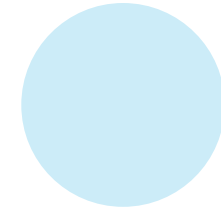
# Актуальность задачи



Игра в настольные игры способствует развитию социальных навыков у детей. Робот-манипулятор, участвующий в игре, может стать эффективным средством для обучения детей взаимодействию, сотрудничеству и разрешению конфликтов



Игра в "Доббль" требует от игроков быстрого распознавания схожих изображений. Робот, оснащенный искусственным интеллектом, может стимулировать умственное развитие ребенка, помогая ему развивать логику, внимание и концентрацию.



Проект может служить примером интеграции передовых технологий в образовательный процесс. Робот-манипулятор, оснащенный сенсорами и искусственным интеллектом, может создать уникальный и интересный опыт обучения для детей

# Поиск аналогов

Что уже придумано до меня

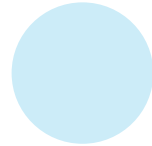
Китайский интеллектуальный робот SenseRobot партнера для игры в Го – древнюю стратегическую настольную игру

Статья про обучение сверточных нейросетей играть в Даббль (на идеальных картинках)

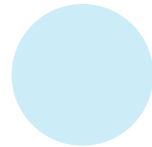
Много разных манипуляторов без компьютерного зрения, и немного с ними



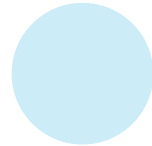
# В чем новизна?



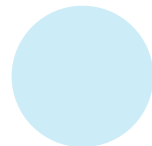
Найдено всего одна модель робота способного перемещать игровые предметы и быть партнером по настольной игре.



Трехосный робот-манипулятор оснащен компьютерным зрением, обнаружением и сопоставлением образом AI (на основе Yolo v8)



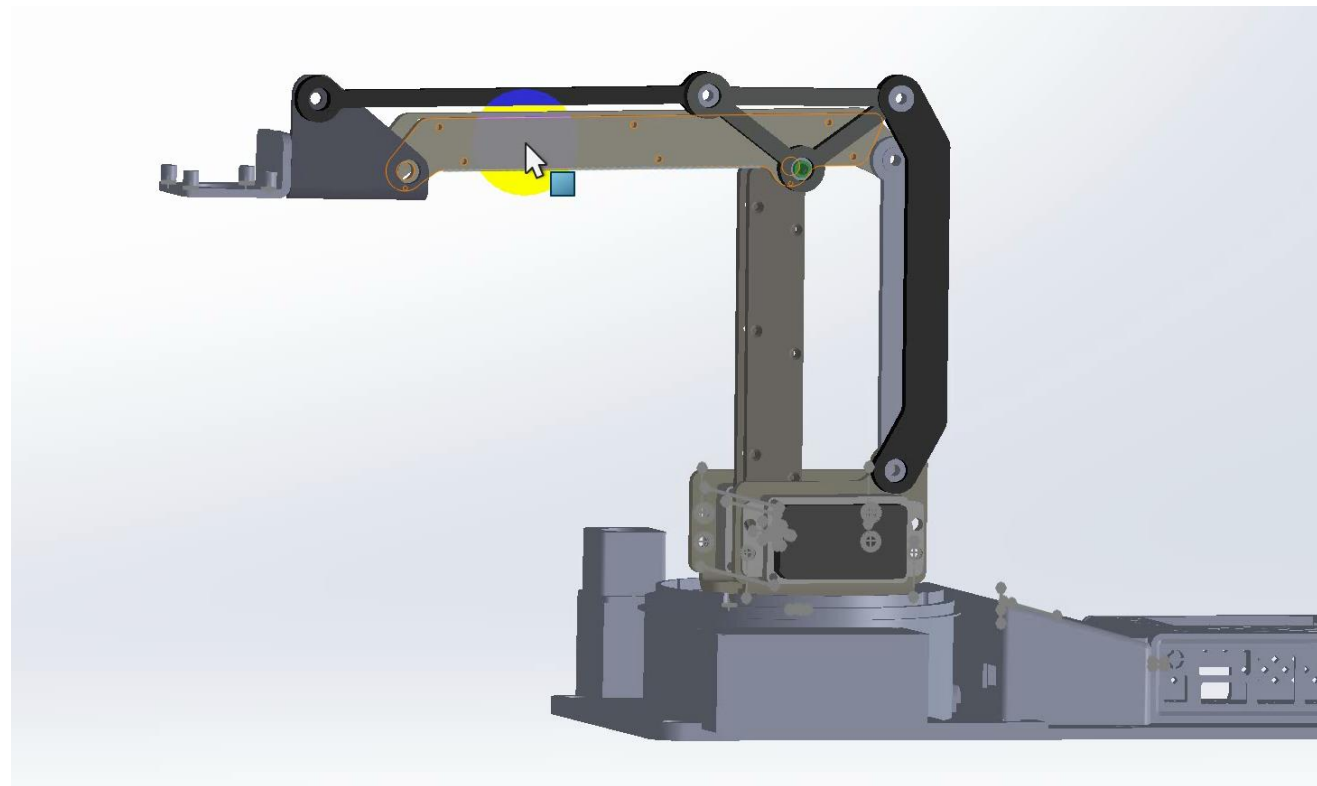
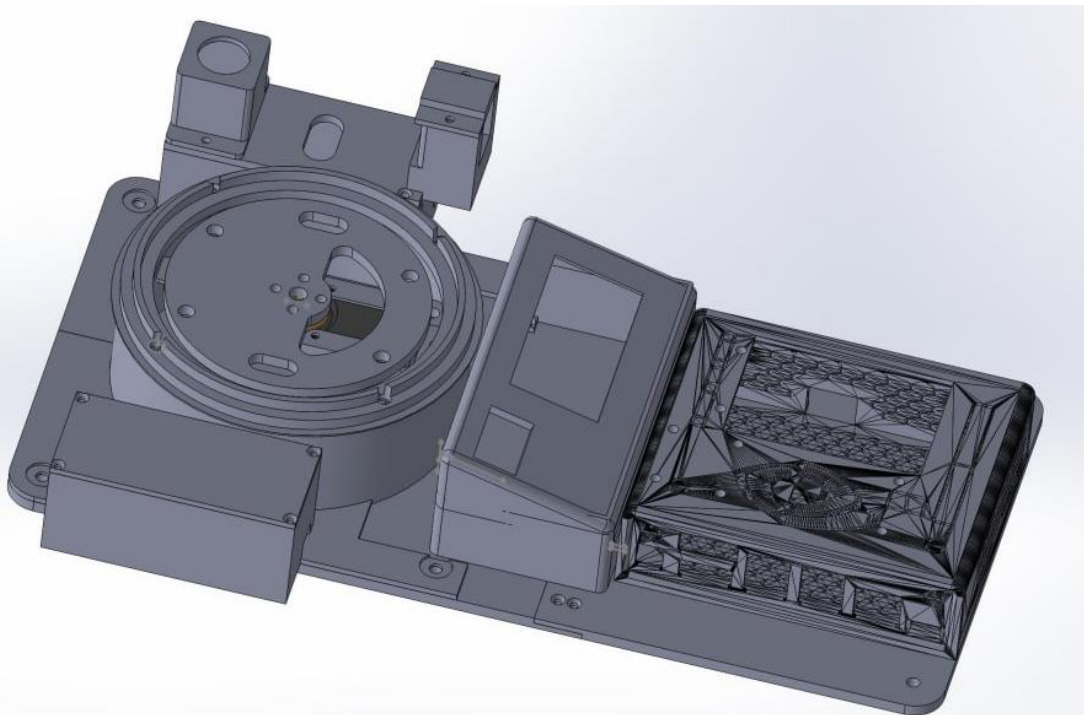
Создан робот партнер для игры в одну из самых популярных настольных игр Доббль (2018-2019 года сама продаваемая в Великобритании)



Созданный робот будет вдохновлять подростков изучать современные технологии машинного обучения, компьютерного зрения и программирования

# Проектирование. Механика

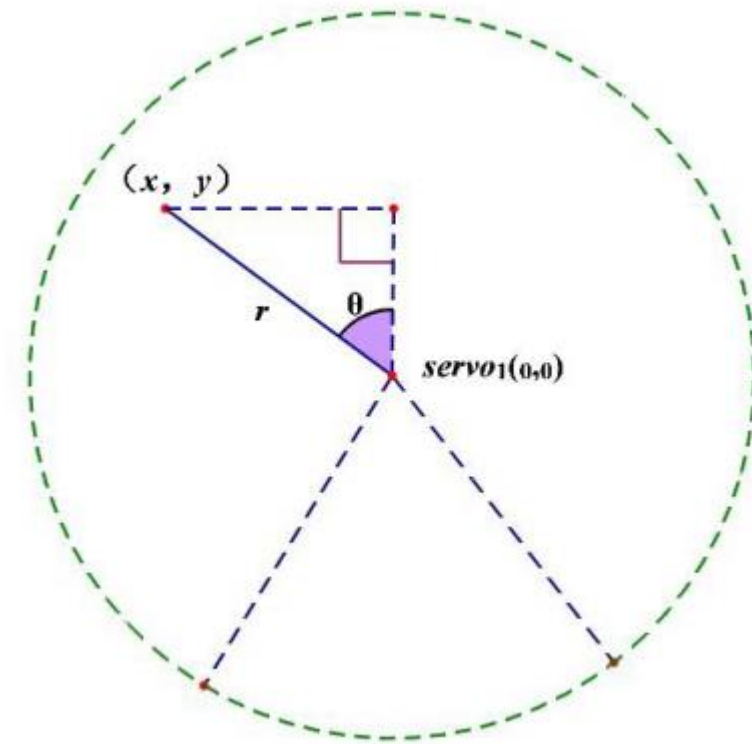
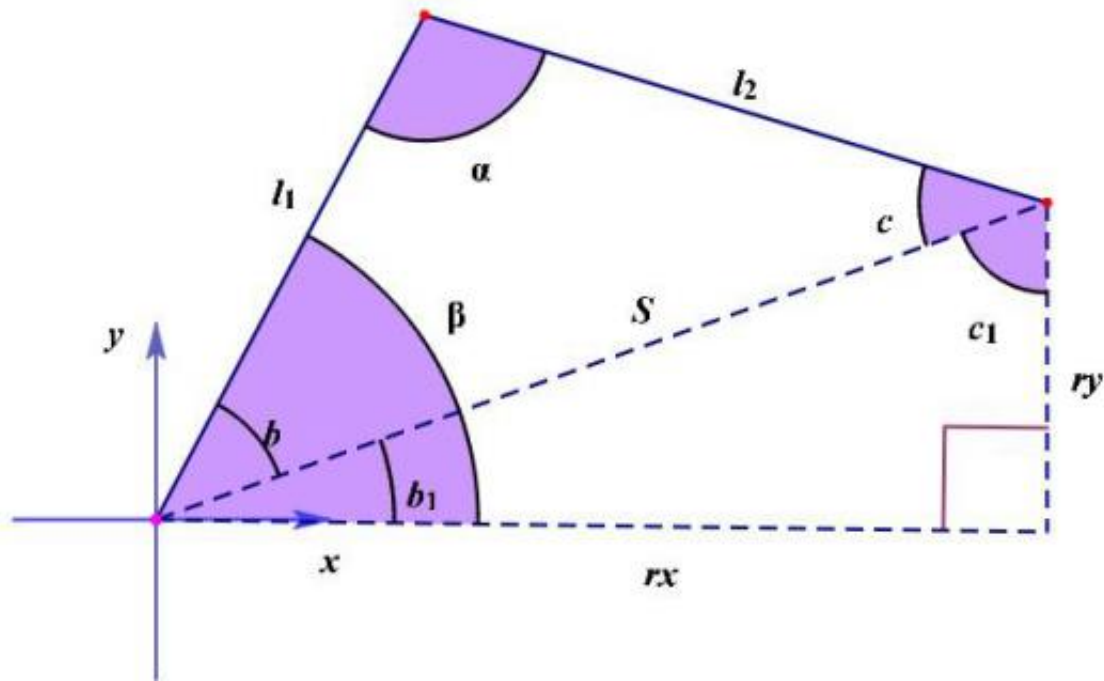
Инструменты: Solidworks 3D, Cura





# Проектирование. Механика

Решение обратной кинематической задачи



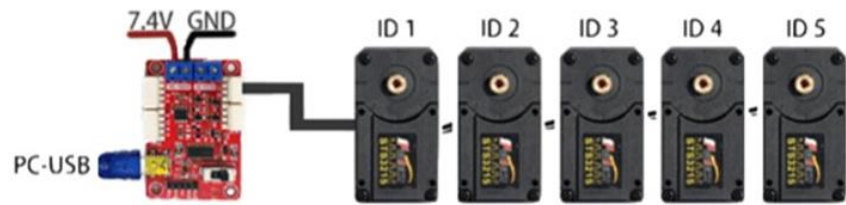
$$\angle \alpha = \arccos[(l_1^2 + l_2^2 - (rx^2 + ry^2)) / 2l_1l_2]$$

$$\angle \beta = \arccos[(l_1^2 - l_2^2 + (rx^2 + ry^2)) / 2l_1\sqrt{rx^2 + ry^2}]$$

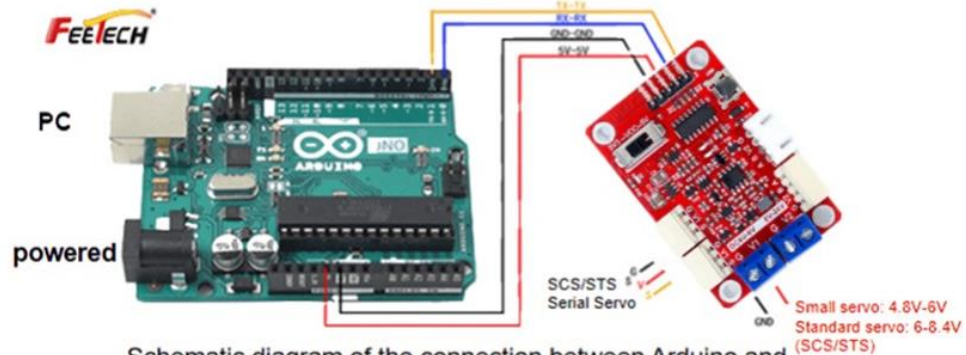
# Проектирование. Электроника

Инструменты: EasyEDA, паяльник, руки

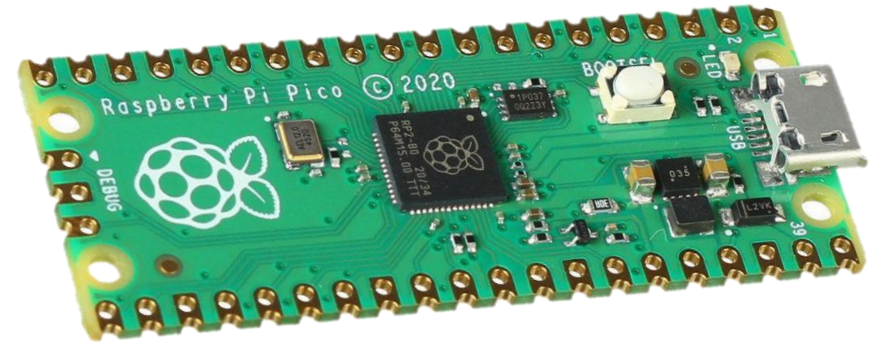
Servo can be controlled by FD software, movement effect can be viewed, parameters can be modified, etc.



URT-1 series connection diagram of 5 servos:



Schematic diagram of the connection between Arduino and Freetech SCS/STS serial servo





# Системное администрирование

Инструменты: ubuntu, много чая и гугл

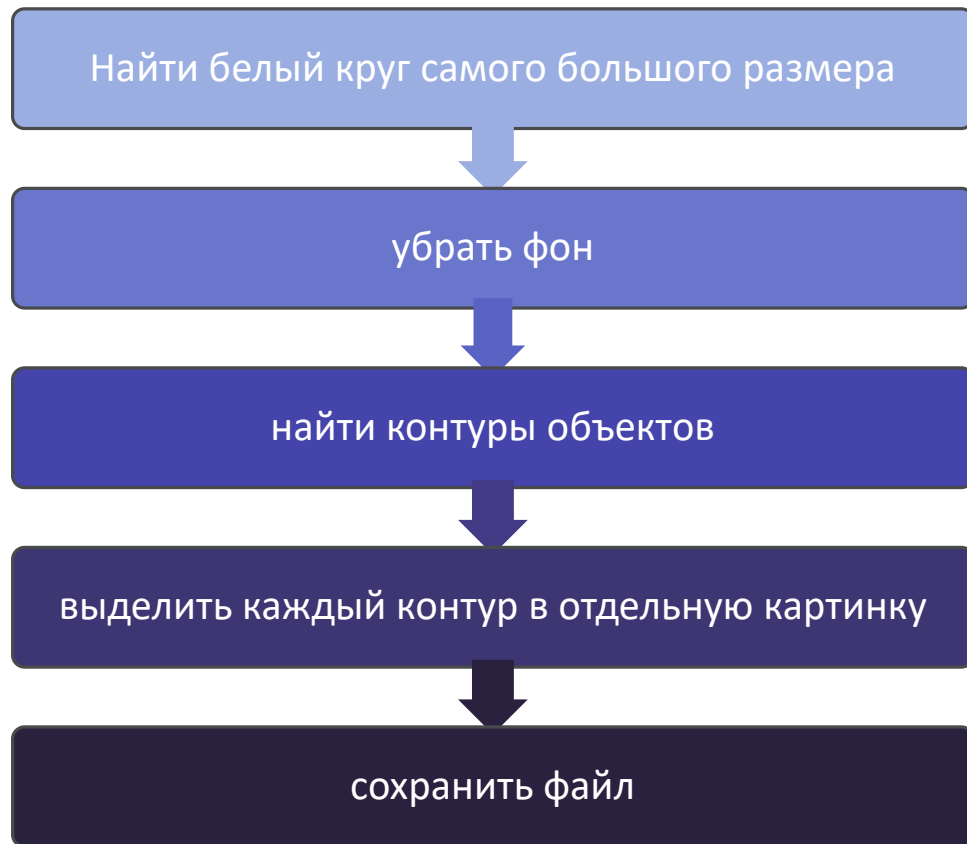
- ▶ OpenCV (4.8.0) + CUDA
- ▶ PyTorch (1.13.0) +CUDA
- ▶ TorchVision (0.14.0)
- ▶ TensorRT (8.0.1.6)
- ▶ Jtop 4.2.1
- ▶ Yandex SpeechKit
- ▶ PyAudio

```
import sys
import os
import time
# importing GPIO to work with button and v1503
import RPi.GPIO as GPIO
# importing serial to work with serial USB port
import serial
# importing Yolo and Torch for Machine Learning
from ultralytics import YOLO
from ultralytics.utils.plotting import Annotator
import torch
# importing OpenCV and Numpy
import cv2
import numpy as np
# importing modules for Audio play, and recognize
import pyaudio|
import io
import wave
```

**Yolo v8 работает на Jetson Nano!**

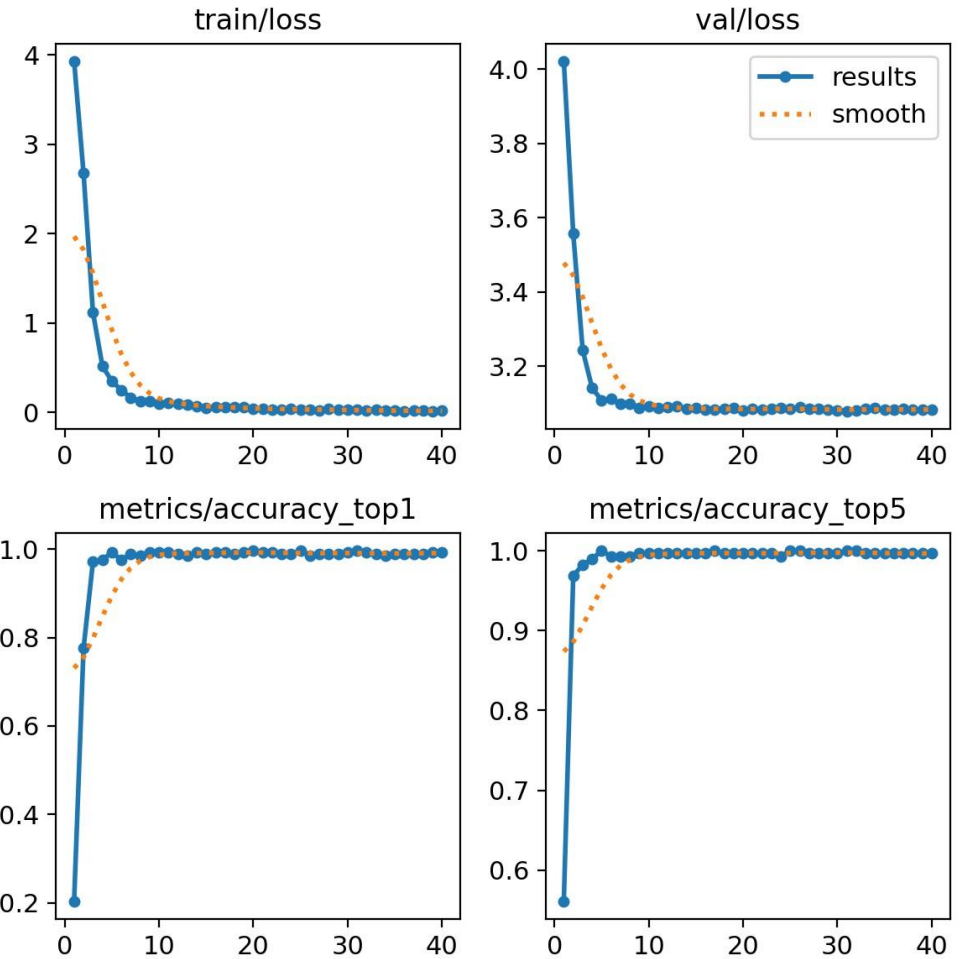
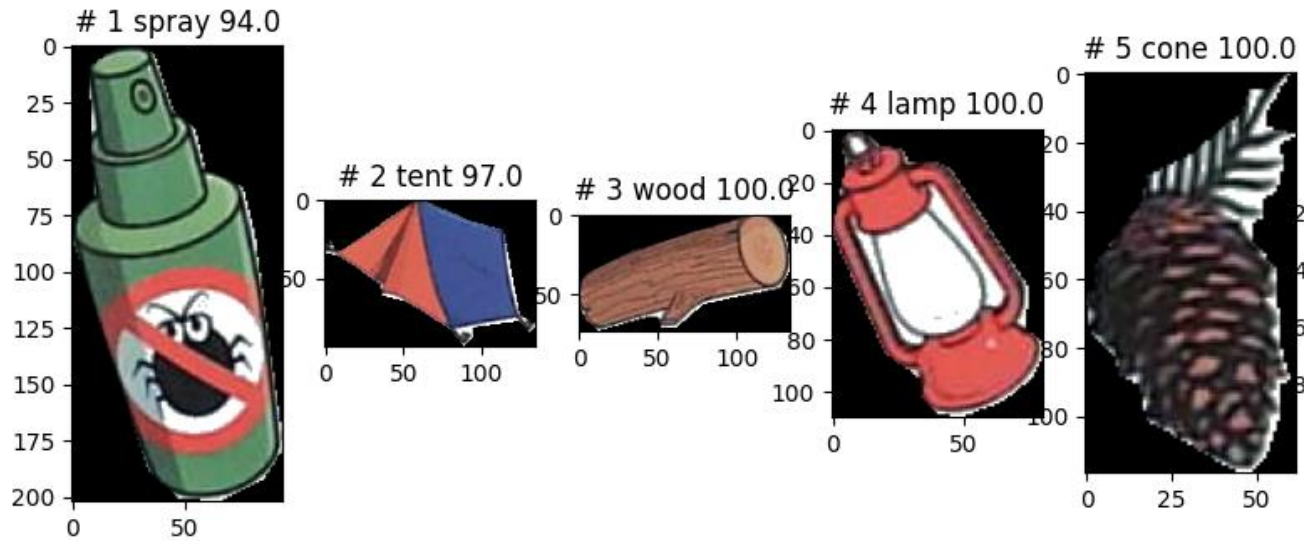
# Компьютерное зрение

Инструменты: Python, OpenCV,



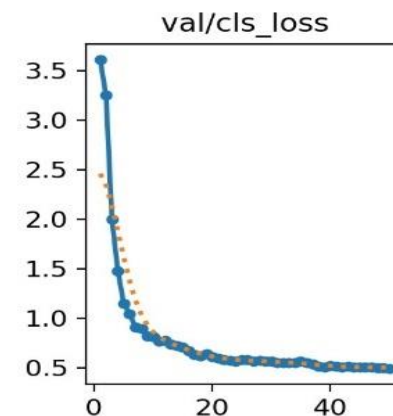
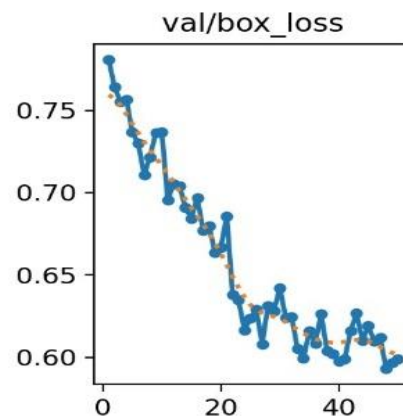
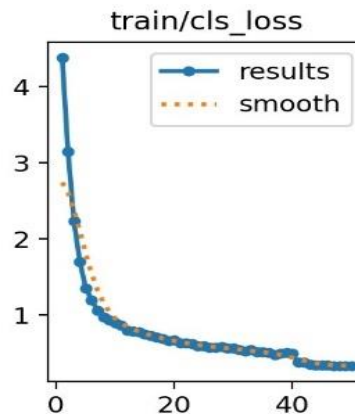
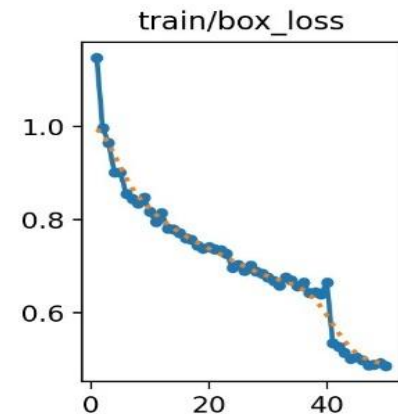
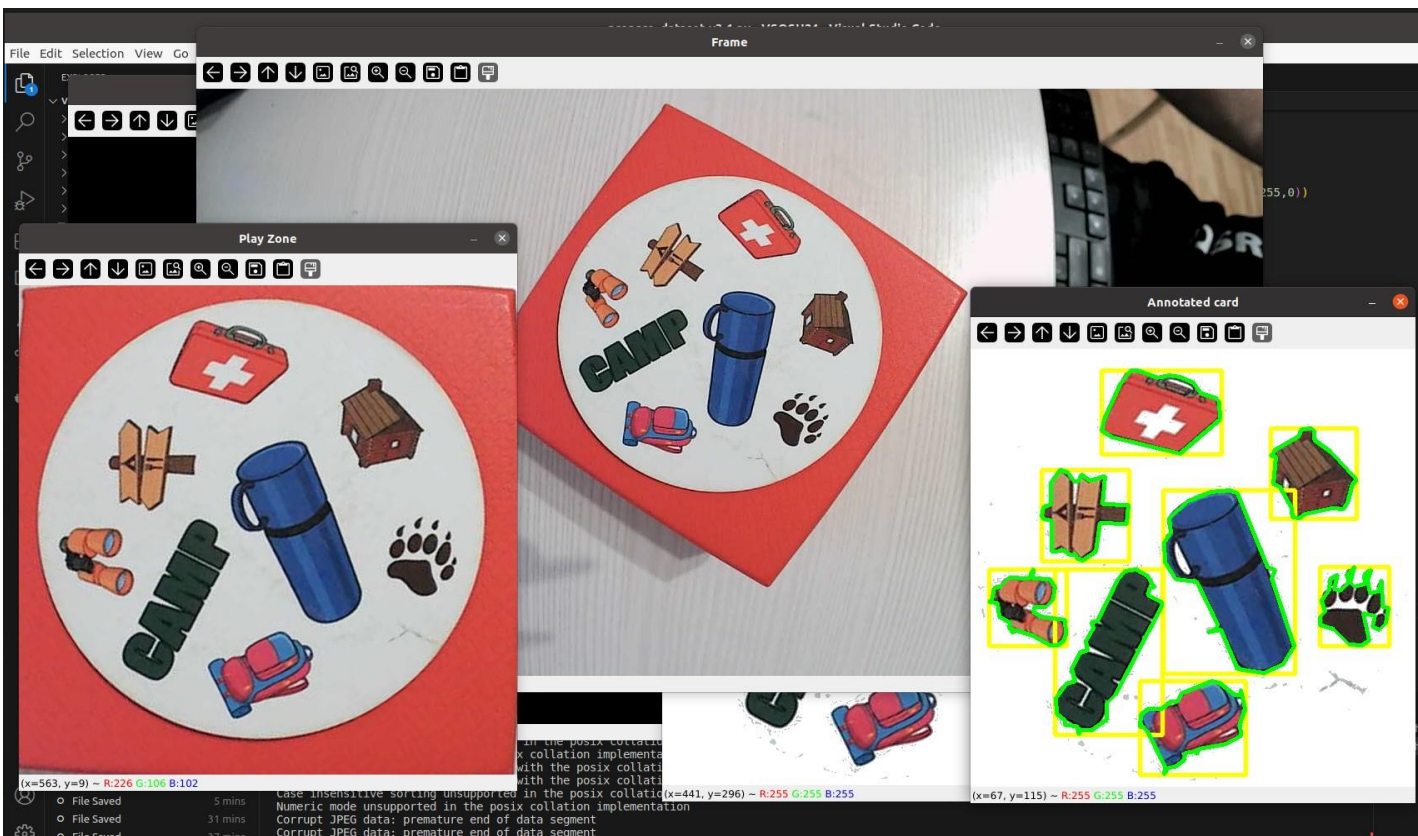
# Машинное обучение

Инструменты: Python, YOLO v8



# Машинное обучение

Инструменты: Python, YOLO v8



Обнаружение объектов / ~1000  
изображений до аугментации и 3000  
после неё

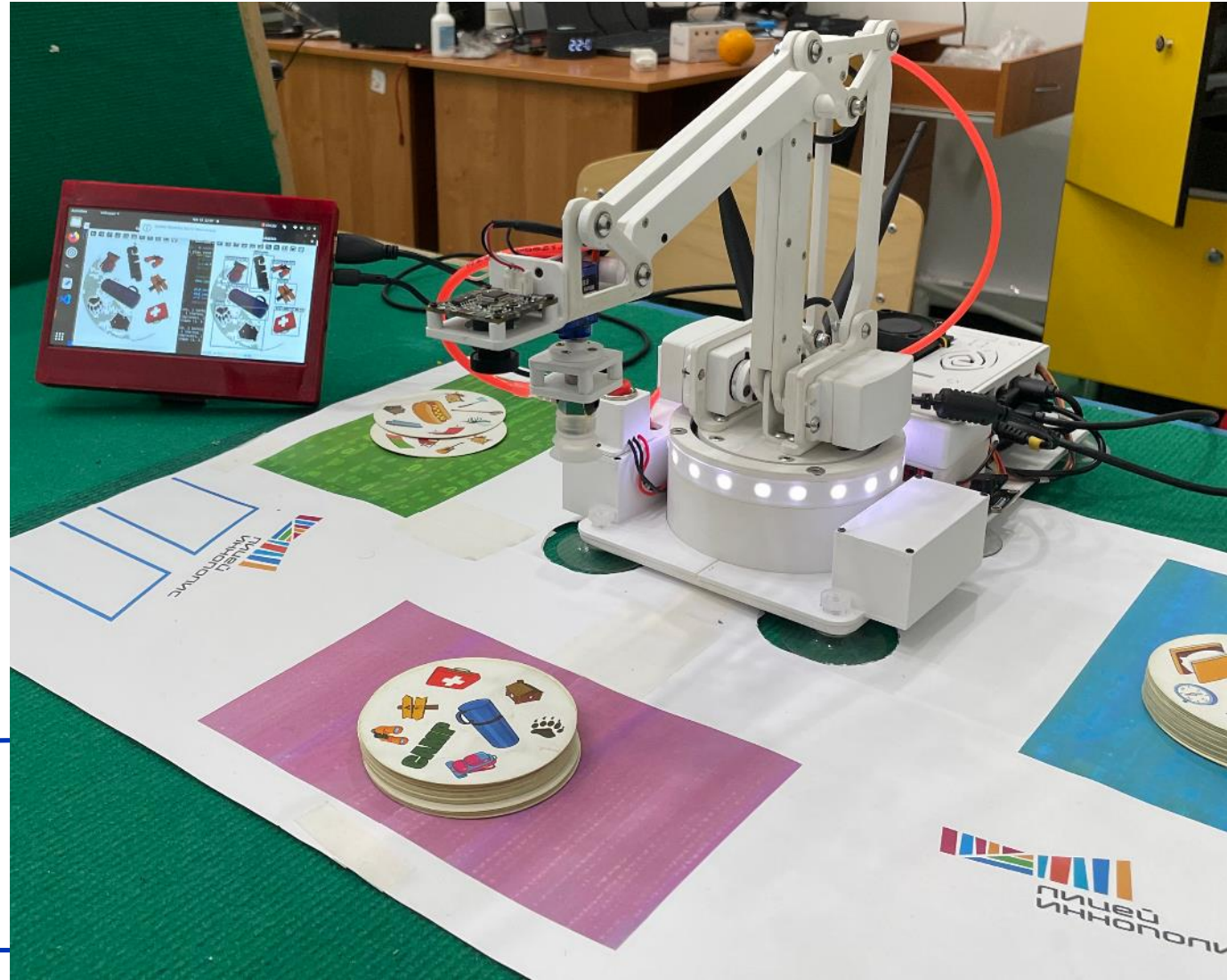


# Результаты

И их соответствие целям

► Задачи:

1. Манипулятор +
  2. распознавания образов и классификации изображений +
  3. Синтез речи +
  4. Готовый робот-партнер игры +
  5. Оценить производительность и оптимизировать её +
- (5000мс без CUDA и 160мс с ней)





# практическая значимость проекта

для ОБЩЕСТВА: Дополнительная возможность увлечь подростков новыми технологиями

для Лицея: Собран отличный робот который может играть в игры с учениками, а может быть использован в других проектах

для меня: освоена библиотеки OpenCV, Yolo v8; реализованы основы управления Ubuntu



# Демонстрация работы робота

29

Изучено статей

34

Подготовлено Иллюстраций

∞

Получено знаний и  
удовольствия от того, что  
робот работает



# Спасибо за внимание!

29

Изучено статей

34

Подготовлено Иллюстраций

∞

Получено знаний и  
удовольствия от того что  
робот работает

