



# **IITMO**

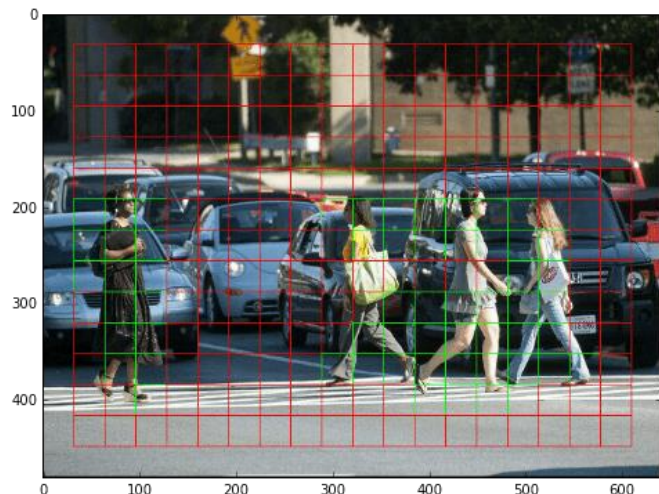
## **Разработка системы детектирования сонливости**

Факультет: Программной Инженерии и Компьютерной Техники

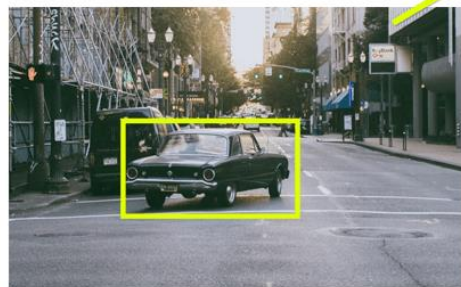
Направление: Технологии интернета вещей

Работу выполнил: Витов А. В.

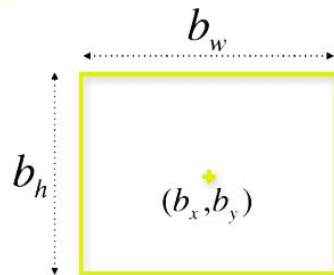
# YOLOv5



$$\text{IoU} = \frac{\text{Область перекрытия}}{\text{Область объединения}}$$

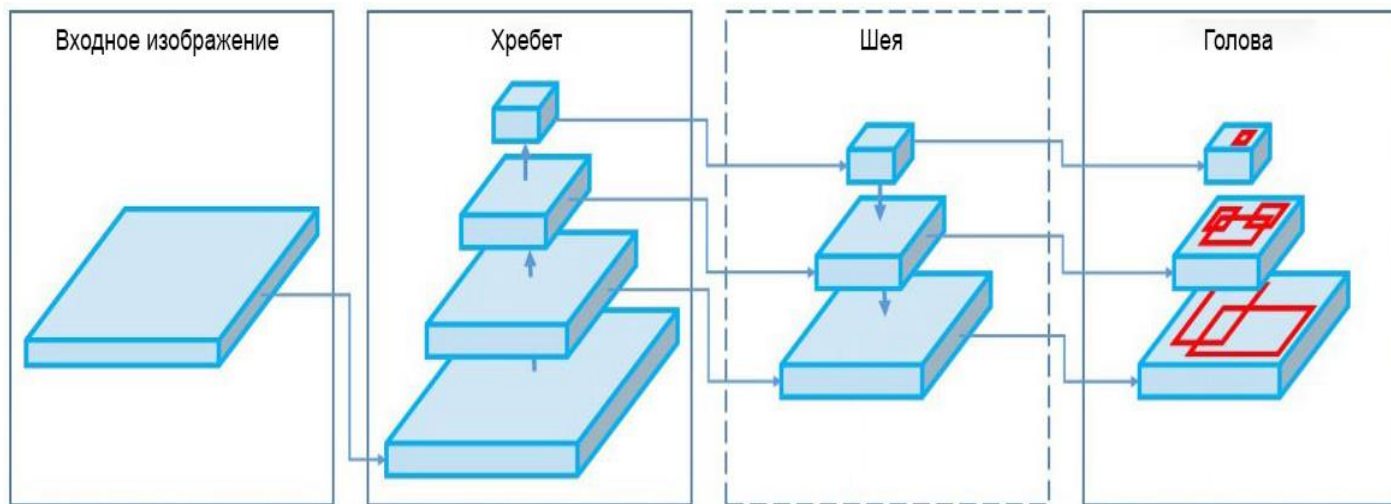


$$y = (p_c, b_x, b_y, b_h, b_w, c)$$



- YOLOv5
- Одноступенчатый детектор объектов на основе глубокого обучения
- CNN
- Остаточные блоки, регрессия ограничивающих рамок, пересечение над объединением

# Архитектура



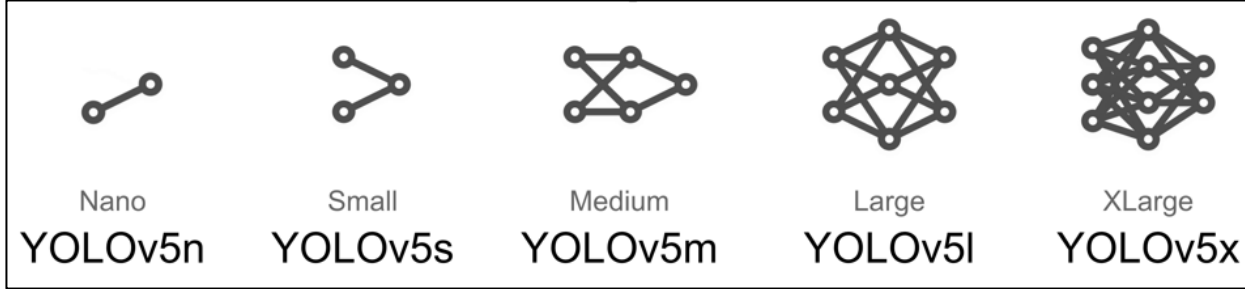
## Архитектурные блоки

- **Хребет:** использует CSPDarknet (сверточная нейронная сеть и базовый слой для обнаружения объектов) в качестве основы для извлечения признаков из входного изображения;
- **Шея:** использует PANet (Path Aggregation Network) для создания сети пирамид признаков, чтобы выполнить агрегацию признаков и передать их в «Голову» для предсказания;
- **Голова:** слои, которые генерируют предсказания на основе якорных ящиков для обнаружения объектов.

## Выборы для обучения:

- активации и оптимизации: YOLOv5 использует Leaky ReLU (Rectified Linear Unit) и сигмоидную активационные функции, а также SGD (Stochastic gradient descent) и Adam (Adaptive moment estimation) в качестве оптимизаторов;
- функция потерь: используется бинарная перекрёстная энтропия (или логарифмическая функция потерь) с потерями Logit.

# Обучение



```
#!/g1.1
# Инструкция выше включает конфигурацию вычислительных ресурсов с vCPU на платформе Intel Broadwell и GPU NVIDIA® Tesla® V100

# Клонирование репозитория YOLOv5
!git clone https://github.com/ultralytics/yolov5

# Установка необходимых зависимостей
%pip install -r yolov5/requirements.txt

# Переход в директорию YOLOv5
%cd yolov5

# Скачивание и распаковка архива с подготовленным сервисом Roboflow Annotate набором данных для обучения YOLOv5
!curl -L "https://public.roboflow.ai/ds/YOUR-LINK-HERE" > roboflow.zip; unzip roboflow.zip; rm -r roboflow.zip

# Запуск тренировочного скрипта со следующими параметрами:
# - изображения размерностью 640x640;
# - на каждой итерации обрабатывается за один проход нейросети по 60 изображений;
# - 300 эпох (итераций);
# - инициальные веса соответствуют предобученным весам, которые предоставляет YOLOv5 (средняя модель yolov5m);
# - изображения кэшируются для ускорения обучения.
%%python3 train.py --img 640 --batch 60 --epochs 300 --data data.yaml --weights yolov5m.pt --cache

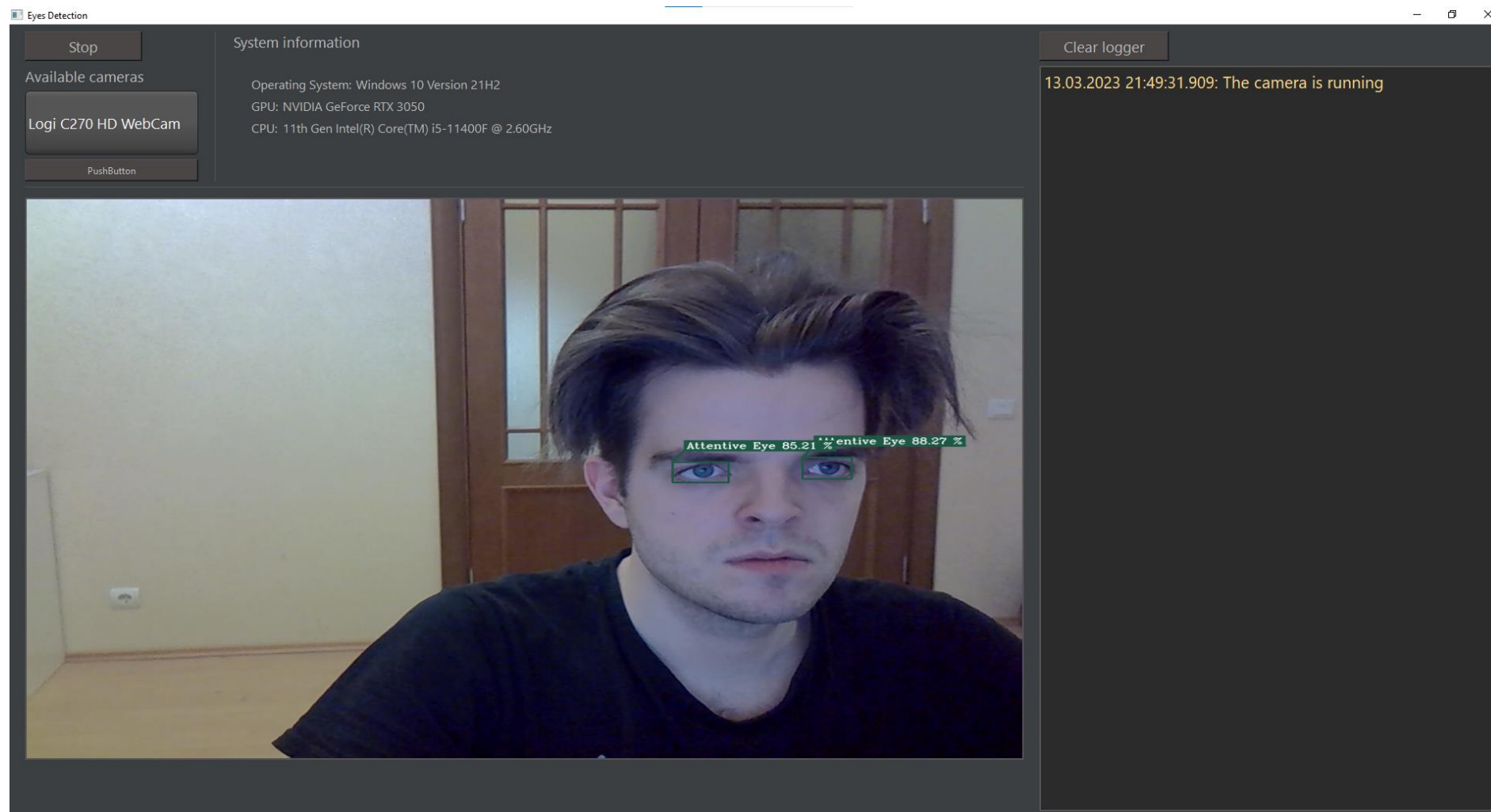
# Экспорт модели YOLOv5 в формат ONNX для последующей обработки уже в C++ с помощью DNN модуля в OpenCV
%%python3 export.py --weights runs/train/exp/weights/best.pt --include onnx
```

- Предварительно обученная модель YOLOv5m (сбалансированная скорость и точность распознавания)
- Roboflow Annotate от компании Roboflow
- Yandex DataSphere
- ONNX (Open Neural Network Exchange)



# Результат

VITMO



# Результат

Stop

Available cameras

Logi C270 HD WebCam


PushButton

System information

Operating System: Windows 10 Version 21H2  
GPU: NVIDIA GeForce RTX 3050  
CPU: 11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-11400F @ 2.60GHz

Drowsy Eye 90.53

Drowsy Eye 89.29 %



Clear logger

13.03.2023 21:49:31.909: The camera is running

Процессы

Производительность

Журнал приложений

Автозагрузка

Пользователи

Подробности

Службы

Имя	Состояние	17% ЦП	54% Память	1% Диск	0% Сеть
Приложения (10)					
Eyes_Detector.exe (2)		12,3%	1 740,4 МБ	0 МБ/с	0 Мбит/с
D:\Prog\Eyes_detecor_release\...					

Спасибо  
за внимание!

it's **MO**re than a  
**UNIVERSITY**

Витов А. В.