



Защищаем окружающую среду с компанией Repue

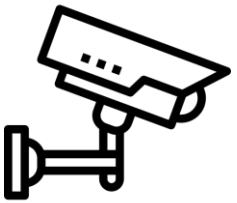
Хакатон: Трекинг пластиковых отходов на конвейерной ленте

Команда 5



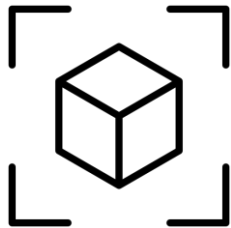
Этапы процесса

Видеосъёмка



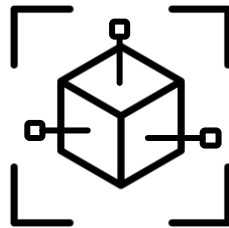
Потоковое видео с конвейера подаётся на вход модели машинного обучения

Детекция



Модель определяет, какие объекты находятся в каждом кадре видео

Сегментация



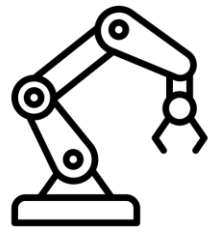
Для каждого объекта модель рисует маску его составных частей для уточнения координат

Трекинг



Модель сохраняет координаты и рисует трек движения каждого объекта по конвейеру

Сортировка



Координаты и классы объектов подаются роботизированному манипулятору для сортировки

Опционально

Наша задача



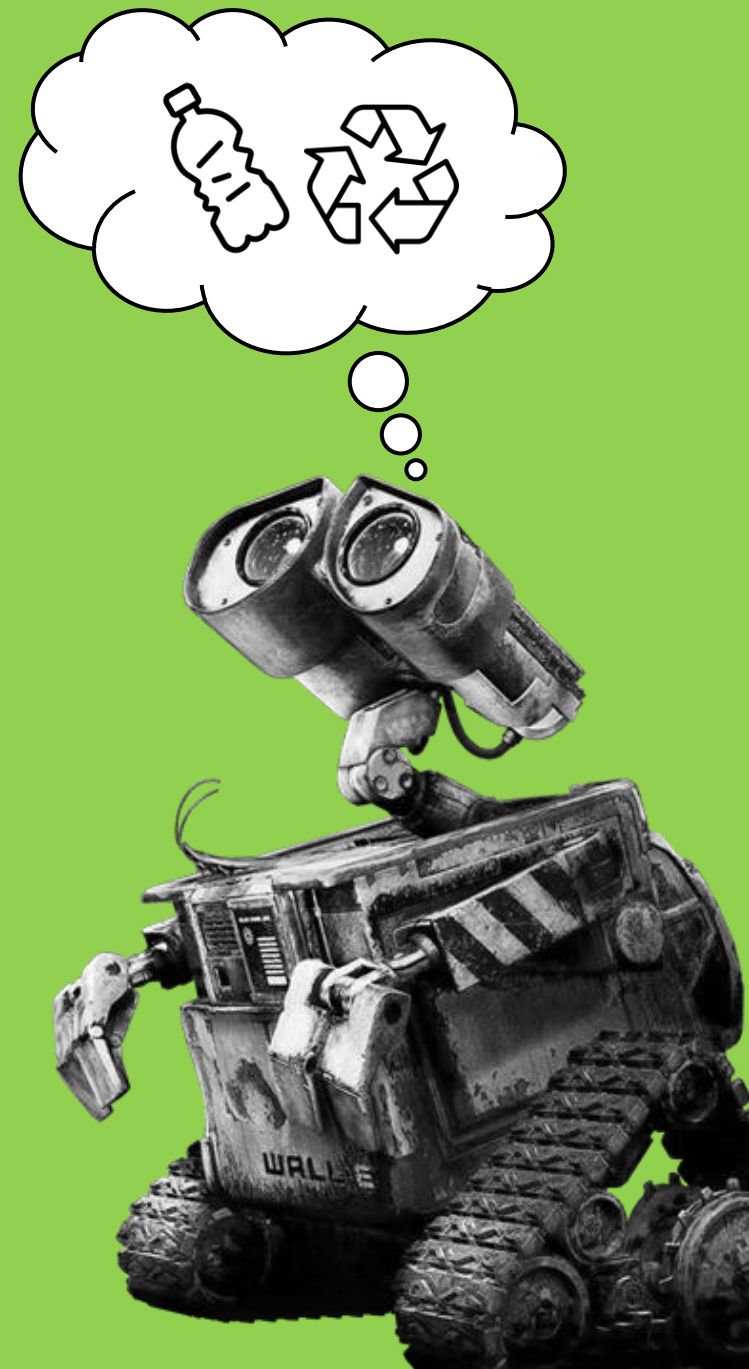
Технологии компьютерного зрения в проекте

Использовали
предобученную
модель YOLO v10

Библиотеки Python:
Ultralytics,
Motmetrics, OpenCV,
PyTorch, SciPy, PIL

Испытали два
алгоритма
трекинга:
BoT-SORT
и ByteTrack

Испытали модель
и на изображениях,
и на видео



Как понять, что трекинг работает хорошо?

Recall

Показывает процент корректно обнаруженных моделью объектов

MOTA

Общая точность отслеживания с учетом пропущенных обнаружений, ложных срабатываний и подмены id

Precision

Показывает процент корректно идентифицированных моделью объектов

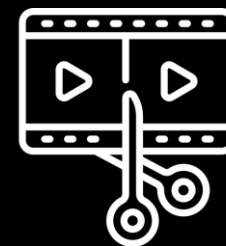
Чем ближе эти метрики к 1, тем лучше!

MOTP

Точность треков: насколько отслеженные моделью треки близки к фактическим

А эта метрика стремится к 0!

Мы получили **супер** метрики!



Видео:
21 565 и
99 кадров

Модель YOLO v10	BoT-SORT	ByteTrack
Recall	0.92	0.92
Precision	1.00	1.00
MOTA	0.91	0.91
MOTP	0.09	0.09
Время обработки одного кадра, мс	90.64	33.71

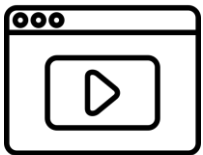
Метрики качества
модели **одинаковы**
с этими алгоритмами
трекинга, но...

ByteTrack

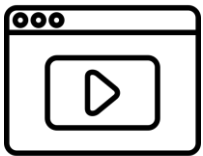
3x быстрее

Посмотрите, как работает наше решение

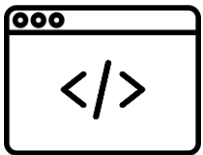
Нажимайте на ссылки!



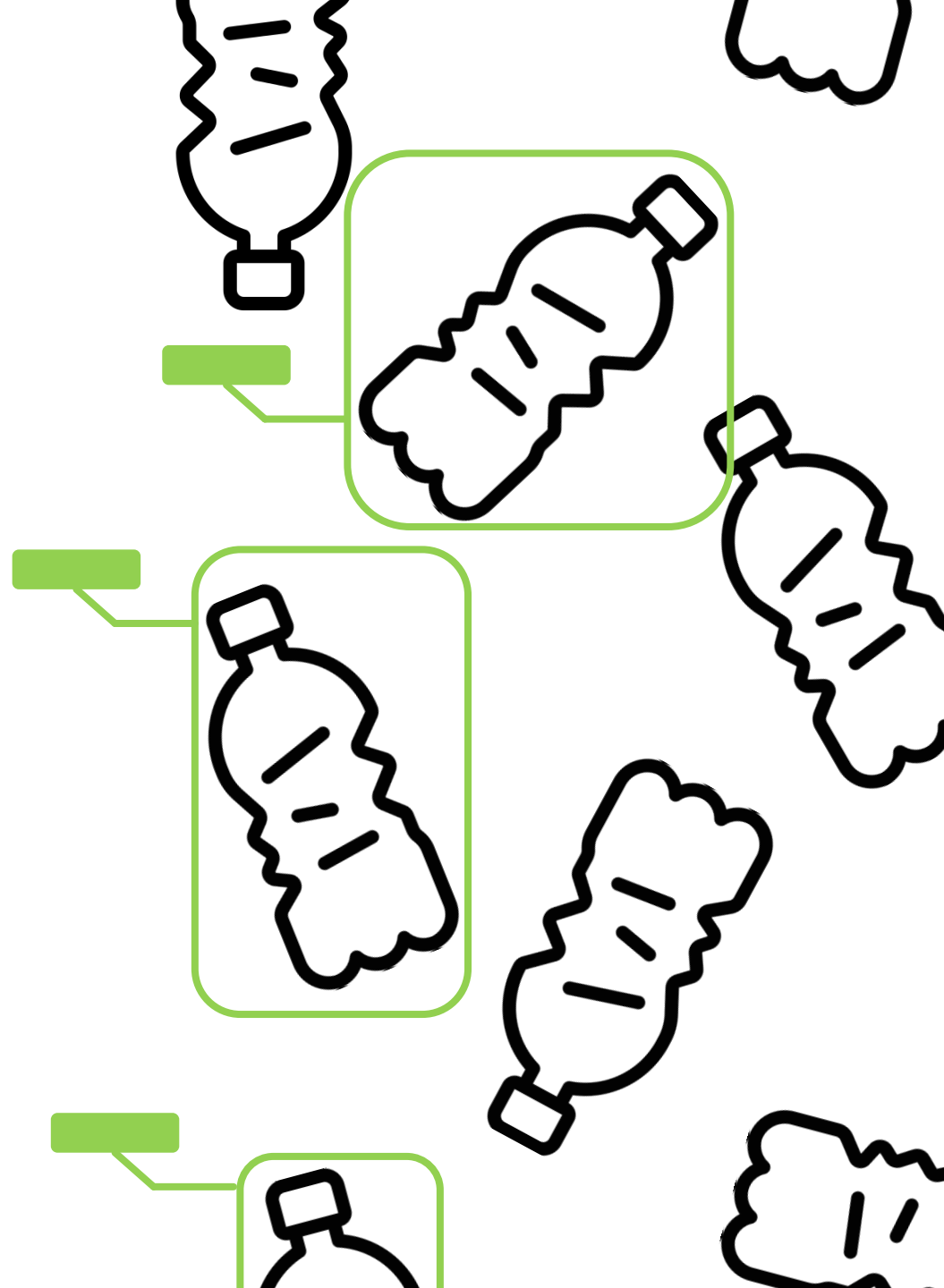
Работа с видео
высокого качества [↗](#)



Работа с видео низкого
качества (смазанные) [↗](#)



Демо-приложение
Streamlit [↗](#)



Куда двигаться дальше?



Гипотезы

- ☐ Перемещение камеры дальше от места подачи мусора повысит качество трекинга
- ☐ Поднятие камеры выше над конвейером повысит качество детекции и трекинга

Предложения

- ☐ Реализовать сегментацию для более точного определения координат центра объектов
- ☐ Создать микросервис для работы с моделью; добавить мониторинг работы модели



Нам было интересно работать над проектом!

Спасибо!



Хотите узнать больше?

Задавайте вопросы!



Не терпится увидеть код?

Заходите на GitHub 