

# Автомобильная система распознавания, слежения и определения расстояния до объекта в зоне движения

Лялинов Илья, 344 группа

Научный руководитель: ст. преп. М. Н. Смирнов

# Постановка задачи

- Проанализировать способы распознавания объектов
- Провести обзор различных типов и алгоритмов слежения
- Проанализировать существующие решения задачи определения дистанции до объекта с использованием монокулярного зрения
- Реализовать систему распознавания, слежения и определения расстояния с использованием видеоданных одной камеры
- Провести апробацию системы на тестовых видеоданных

# Распознавание (objects detection)

- Faster R-CNN
- SSD
- YOLOv2, v3
- ...

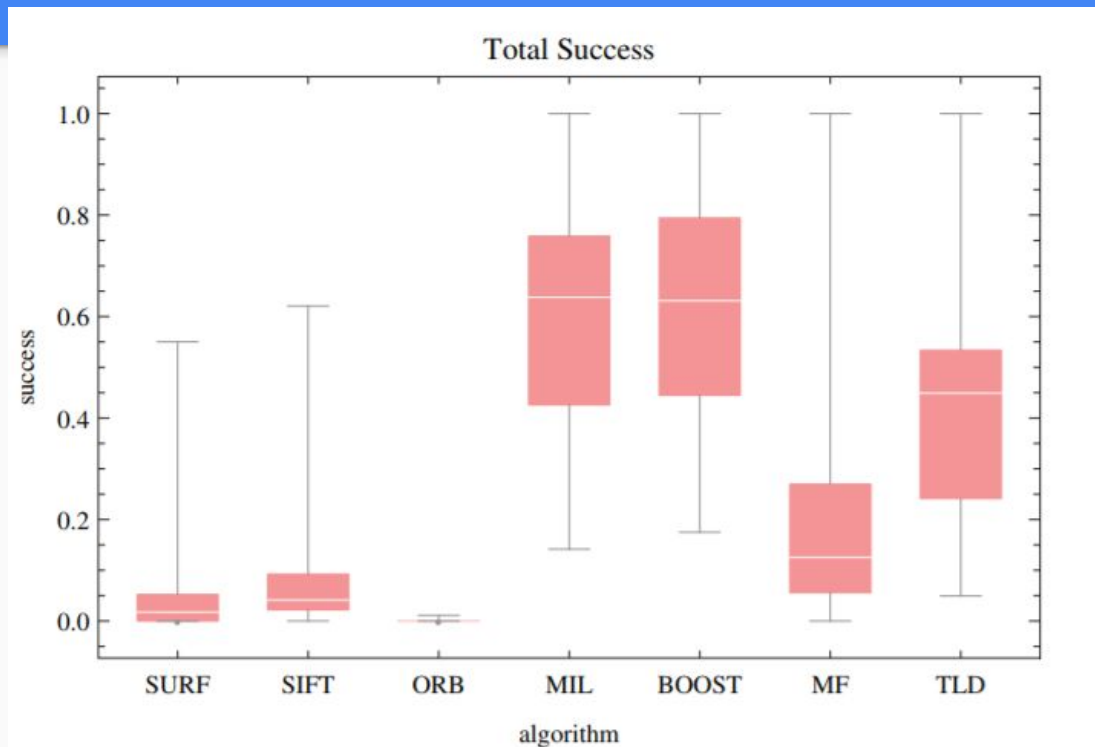
Detection Frameworks	Train	mAP	FPS
Fast R-CNN [5]	2007+2012	70.0	0.5
Faster R-CNN VGG-16[15]	2007+2012	73.2	7
Faster R-CNN ResNet[6]	2007+2012	76.4	5
YOLO [14]	2007+2012	63.4	45
SSD300 [11]	2007+2012	74.3	46
SSD500 [11]	2007+2012	76.8	19
YOLOv2 288 × 288	2007+2012	69.0	91
YOLOv2 352 × 352	2007+2012	73.7	81
YOLOv2 416 × 416	2007+2012	76.8	67
YOLOv2 480 × 480	2007+2012	77.8	59
YOLOv2 544 × 544	2007+2012	<b>78.6</b>	40

# Типы алгоритмов слежения

- Слежение за особыми точками
- Слежение за ядром объекта
- Слежение за силуэтом объекта

# Алгоритмы слежения

- SIFT
- Medianflow
- Boosting
- MIL
- TLD
- KCF



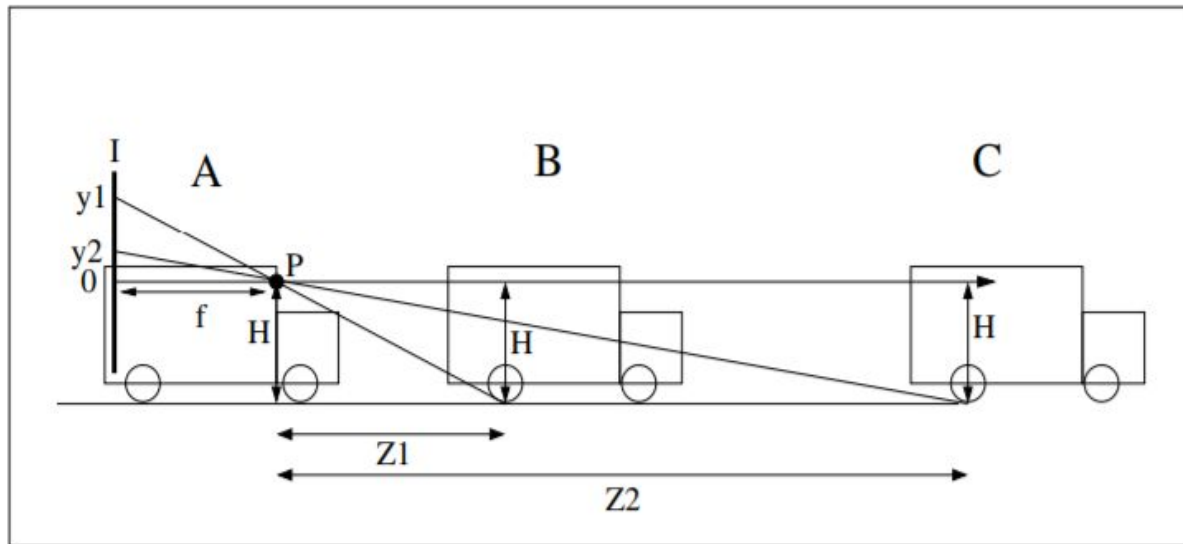
# Измерение расстояния до объекта с помощью монокулярного зрения

- С использованием данных о реальных размерах объекта (длина, ширина и т. д.)
  - Большая ошибка для маленьких объектов
- С помощью поиска пар точек с общим прообразом на двух кадрах
  - Метод не подходит для систем реального времени
- С использованием калибровочных параметров камеры и информации о плоскости дороги

# Реализация: определение дистанции

$$Z = \frac{f * H}{y}$$

Z - расстояние до объекта  
f - фокусное расстояние  
камеры  
H - высота камеры  
y - координата проекции  
точки на изображении  
P - камера

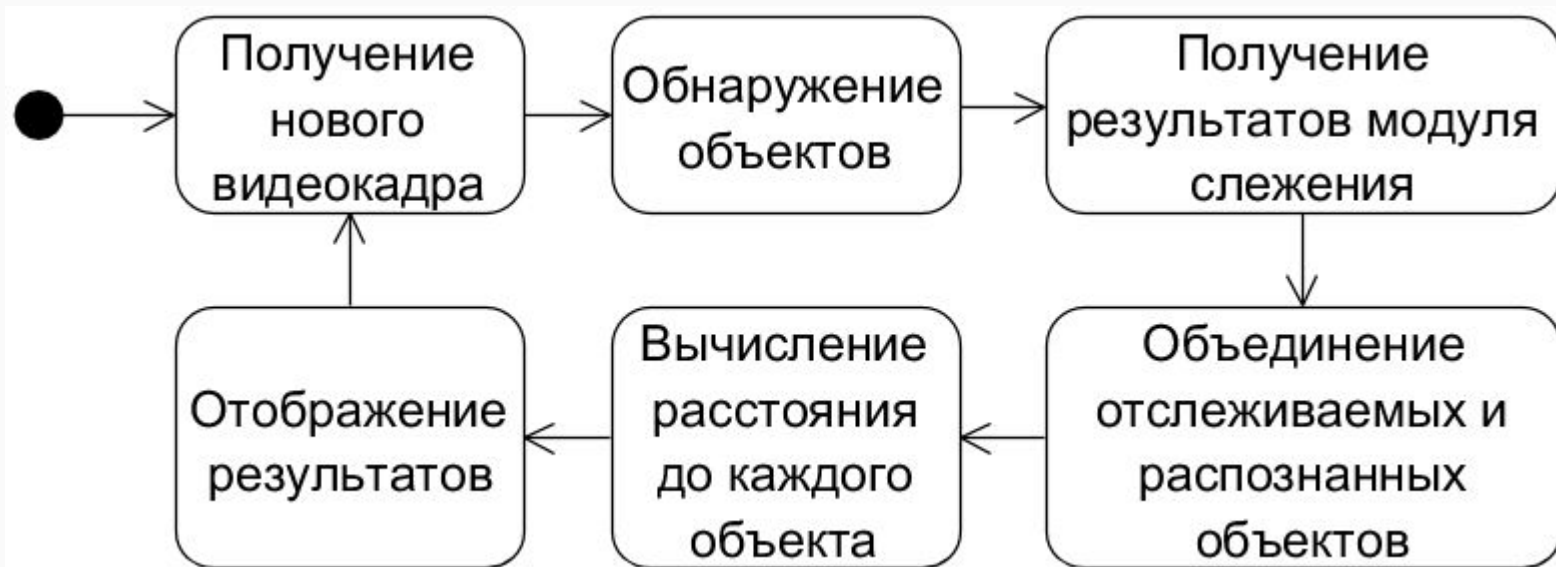


# Реализация: слежение

- Зачем, если есть детектор?
  - Предсказывать траекторию
  - Обработать ситуации, когда распознавание не работает
  - Методы слежения работают гораздо быстрее алгоритмов обнаружения
- Строим траекторию движения в кадре для каждого объекта
- Считаем средний вектор смещения
- Экстраполируем координаты



# Реализация: алгоритм



# Апробация



# Апробация



# Результаты

- Проведен обзор и сравнение методов распознавания и слежения
- Проведен обзор систем определения дистанции до объекта с использованием монокулярного зрения
- Разработан алгоритм распознавания, слежения и определения дистанции до объектов на дороге на основе монокулярного зрения
- Реализована система распознавания, слежения и определения дистанции до объектов на дороге на основе монокулярного зрения
- Работа системы проверена на примерах тестового набора данных KITTI