



Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Применение системы мультиобъектного трекинга в системах адаптивного круиз-контроля и автоматического экстренного торможения

Выполнил: студент группы СМ7-13М
Есенов К.Ч.
Руководитель: доцент, к.т.н.
Рубцов В.И.

Москва, 2023



Цель и задачи НИР

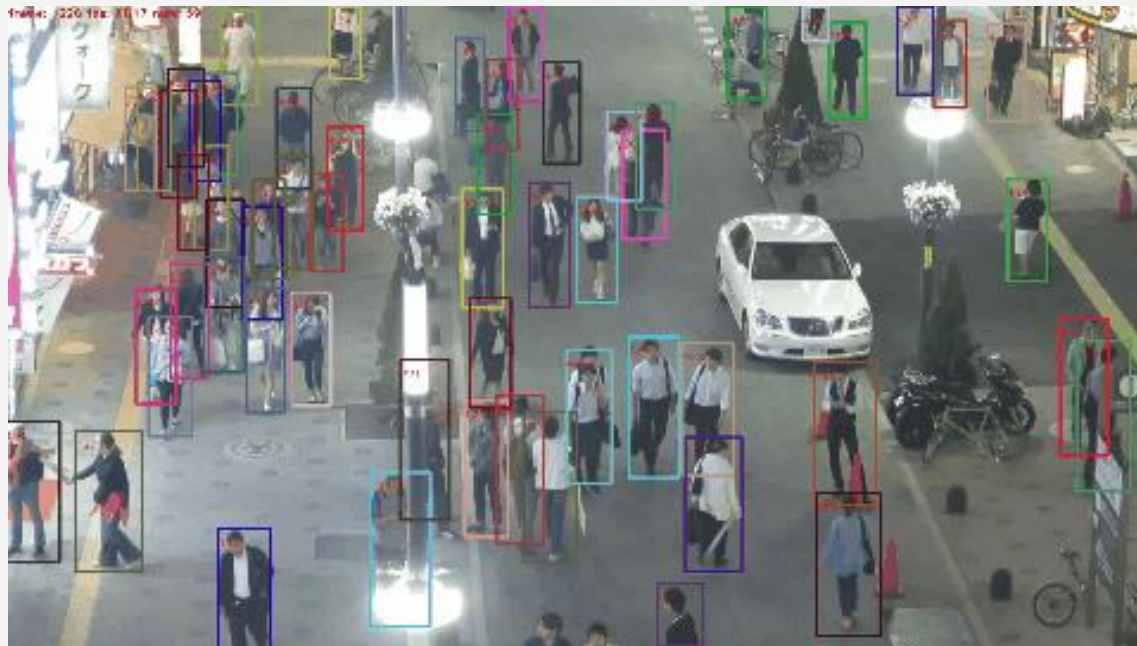
Цель:

- Анализ существующих систем мультиобъектного трекинга и способов их применения в системах адаптивного круиз-контроля (АКК) и автоматического экстренного торможения (АЭТ).

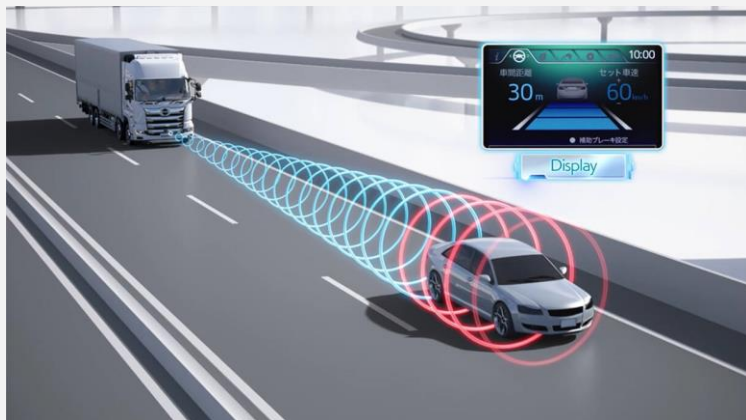
Задачи:

- Исследовать существующие методы детекции объектов на изображении/видео;
- Провести анализ алгоритмов отслеживания;
- Определить поведение автомобиля для систем АКК и АЭТ;
- Составить план работы над ВКРМ.

Мультиобъектный трекинг

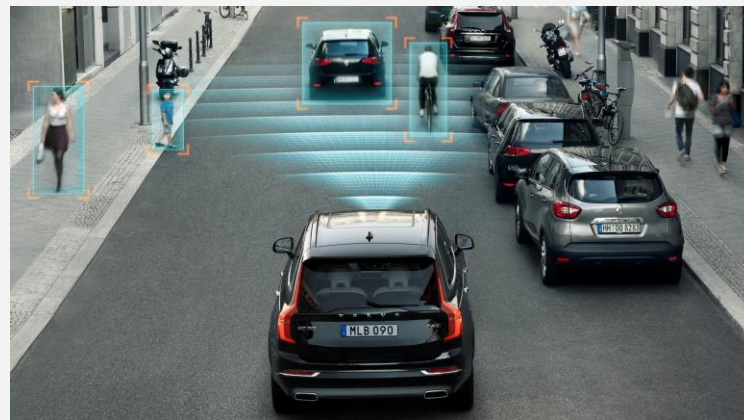


АКК и АЭТ



Адаптивный круиз-контроль

Автоматическое экстренное торможение



Уровни автономности

В соответствии с SAE J3016 существует 6 уровней автоматизации автономных автомобилей:

0

Полное отсутствие автоматизации

Контроль полностью у водителя

1

Помощь водителю.

Часть функций управления выполняет система.

2

Частичная автоматизация.

Ряд функций полностью выполняет система.

3

Условная автоматизация.

В некоторых случаях система выполняет все функции сама.

4

Высокая автоматизация.

ТС может двигаться самостоятельно почти во всех ситуациях

5

Полная автоматизация.

ТС выполняет все функции управления без человеческого вмешательства.

Детекция объектов



Пешеходы



Автомобили

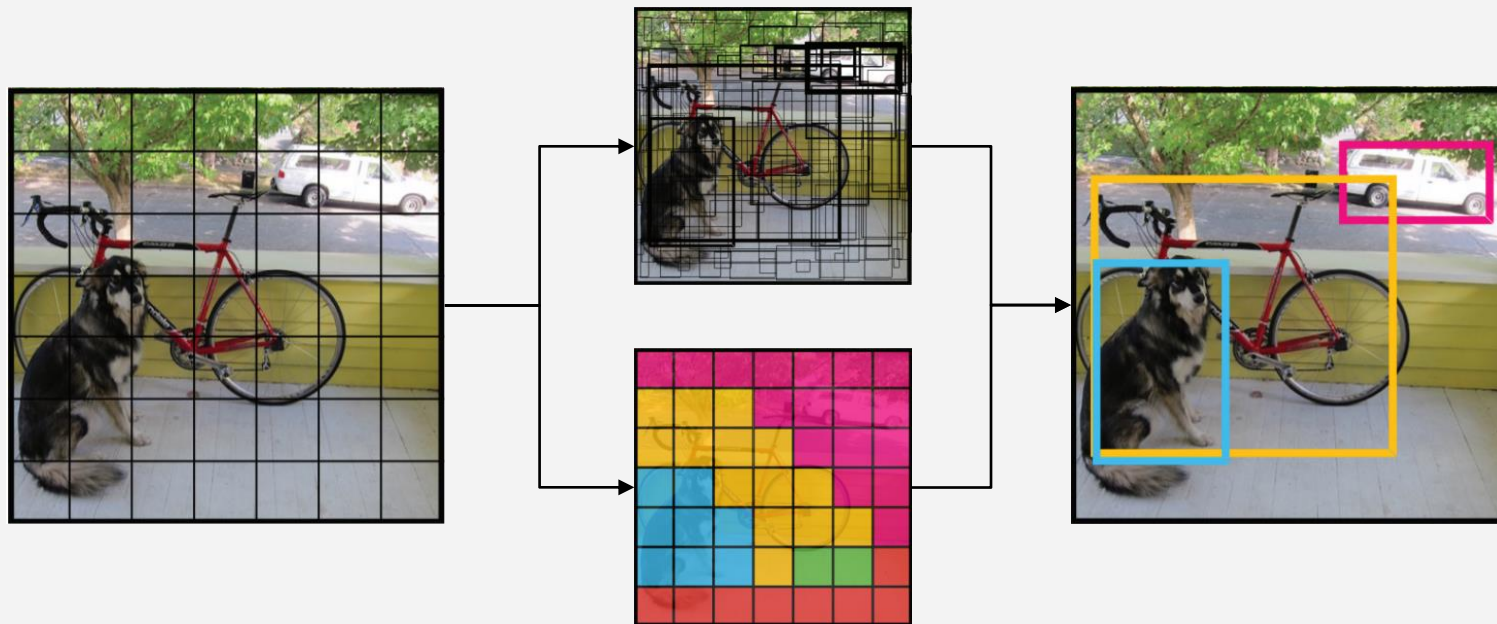


Объекты,
представляющие
опасность

Методы детекции

- Метод градиентов (HOG);
- Свёрточные нейронные сети (CNN, R-CNN, Fast R-CNN);
- Single Shot Detector (SSD);
- YOLO

YOLO (you only look once)



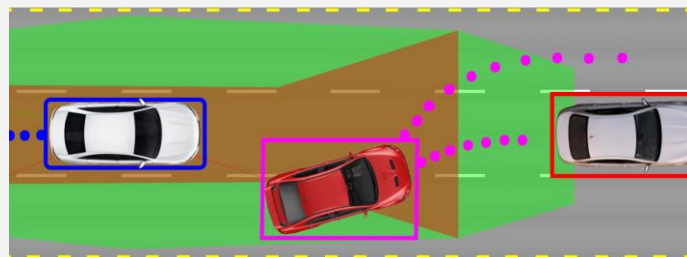
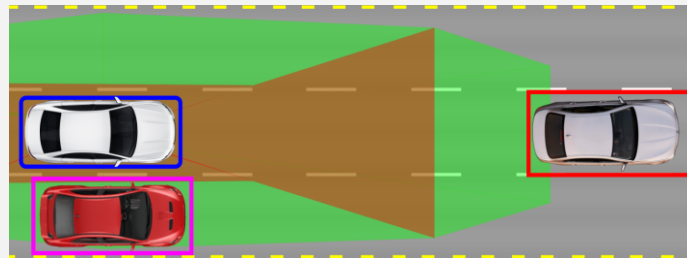
Алгоритмы для отслеживания

<u>Фильтр Калмана</u>	<u>Расширенный фильтр Калмана</u>	<u>Частотный фильтр</u>
<ul style="list-style-type: none">✓ Хорошо работает с линейными моделями× Плохо работает с нелинейными моделями	<ul style="list-style-type: none">✓ Работает с нелинейными моделями× В общем случае не является оптимальным	<ul style="list-style-type: none">✓ Лучшая производительность для нелинейного движения× Требуется больше вычислительных ресурсов

Применение МОТ в АКК и АЭТ

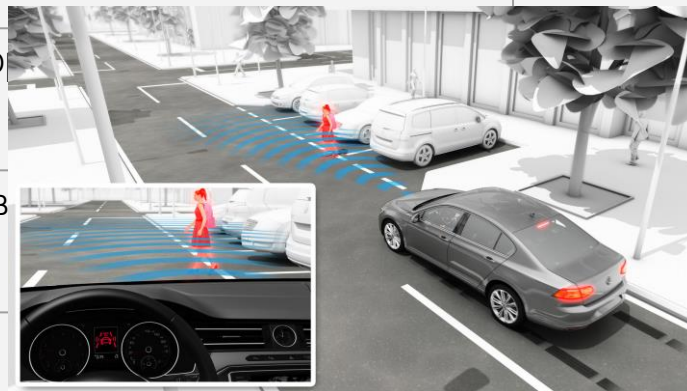
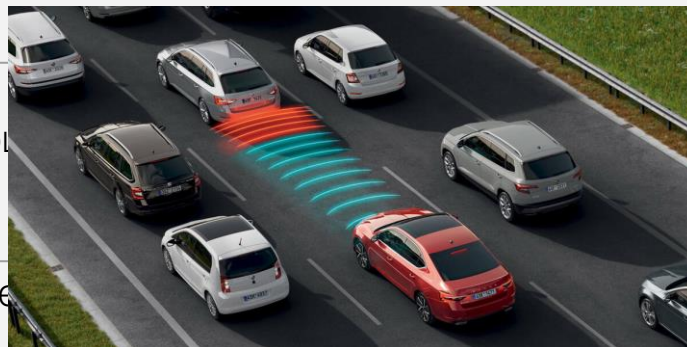
Использование МОТ позволит:

- Распознавать и отслеживать несколько объектов;
- Адаптировать автомобиль к изменениям в дорожном трафике;
- Принимать решение об экстренном торможении и изменении траектории движения.



План работ

1 семестр	<ul style="list-style-type: none">- Анализ литературы- Ознакомление с существующими системами слежения
2 семестр	<ul style="list-style-type: none">- Разработка системы МОТ, ее
3 семестр	<ul style="list-style-type: none">- Разработка алгоритма, который будет использоваться в системах АКК и АЭТ
4 семестр	<ul style="list-style-type: none">- Проведение экспериментов



Заключение

Таким образом, применение МОТ в системах АКК и АЭТ позволит повысить качество и безопасность дорожного движения, за счет улучшения параметров отслеживания объектов системами помощи водителю.

В ходе НИР были решены все поставленные задачи:

- Был проведен анализ методов детекции и отслеживания объектов;
- Определено поведение автомобиля в системах АКК и АЭТ
- Был составлен план работ на ВКРМ.

