

Определение полос движения на заснеженной дороге по видео

Лунев Артем

Программная инженерия

Кафедра системного программирования, СПбГУ

Консультант: М. С. Осечкина, инженер-программист ООО “Тиквижн”

Научный руководитель: доц. кафедры СП, к. т. н., Ю. В. Литвинов

ADAS системы



Проблемы

- Большинство решений работает только при хороших погодных условиях
- Значительная часть решений построена на нейронных сетях, следовательно
 - Вычислительная сложность
 - Проблемы с переходом на новую камеру
 - Человеческий фактор при разметке в заснеженных условиях

Цель и задачи

Цель работы - разработка прототипа системы, позволяющей определить полосы движения на дороге при заснеженных условиях по видео.

Поставленные задачи:

- Изучить существующие алгоритмы сегментации (нахождения группы пикселей, относящихся к объекту)
- Сделать обзор существующих решений
- Разработать алгоритм определения полос движения
- Реализовать прототип
- Провести апробацию решения на размеченных кадрах

Обзор

Алгоритмы для решения задачи

- Watershed
- Eroding and Dilating
- Split and merge

Нахождение капота в кадре



Нижняя часть изображения после обработки

Предобработка



Оригинальное изображение

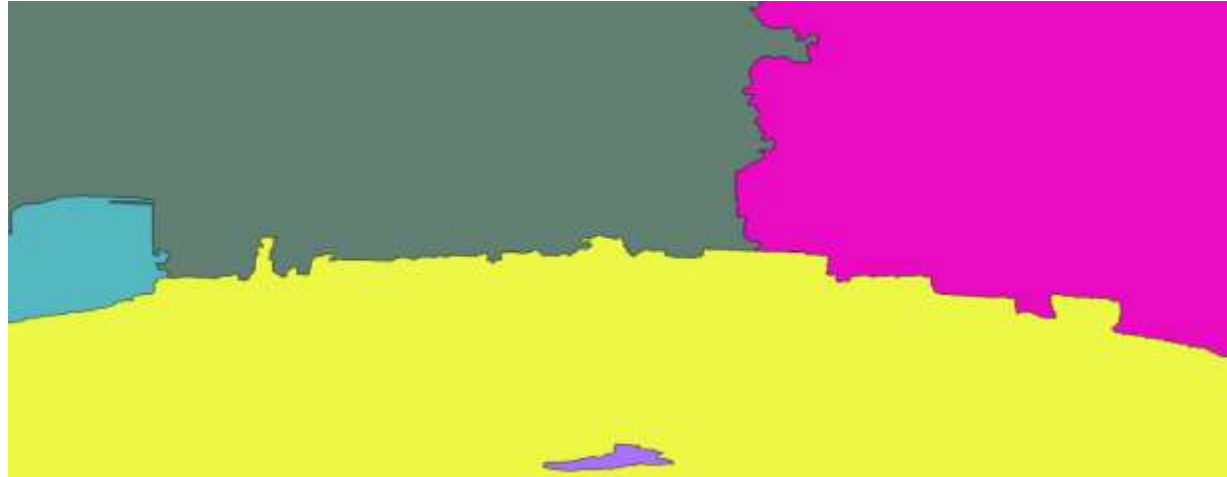


После порога и отчистки шумов



После группировки по компонентам

Обработка изображения



Разбитие на области после алгоритма watershed



Результат

Замеры времени основных этапов

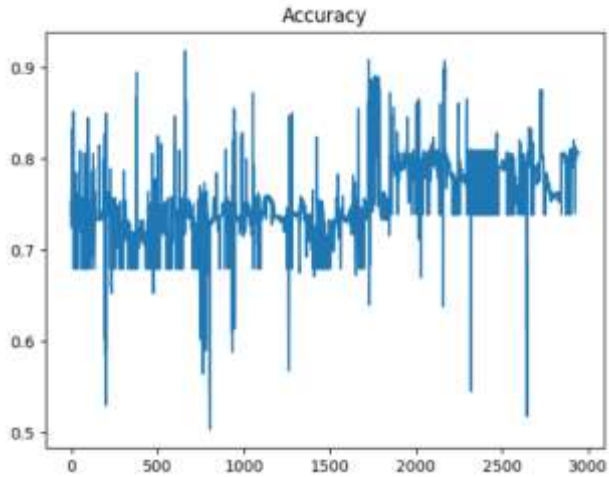
Оборудование: Процессор Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz, 1992 МГц, ядер: 4 ,
Оперативная память 16 Гб.

В скобках указано среднеквадратичное отклонение.

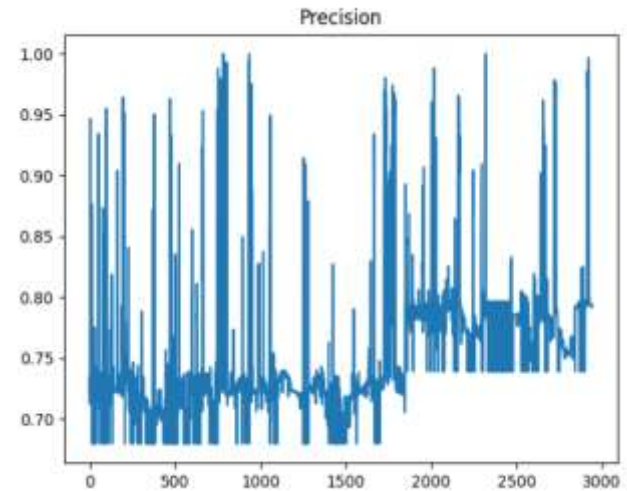
- Подготовка кадра для предобработки: 5 мс (1.2 мс)
- Нахождение связных компонент: 3 мс (0.4 мс)
- Нахождение горизонта между небом и дорогой: 2 мс (0.2 мс)
- Выделение нужных компонент и их обработка: 6 мс (1.3 мс)
- Watershed: 15 мс (2 мс)
- Выделение левой и правой части контура: 3 мс (0.6 мс)
- Нахождение границ с помощью минимизации функции: 40 мс (9 мс)

Среднее время работы всего алгоритма: 70 мс (16 мс)

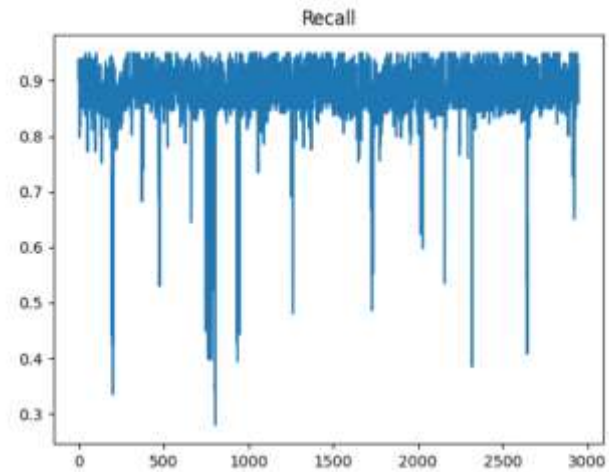
Оценка качества



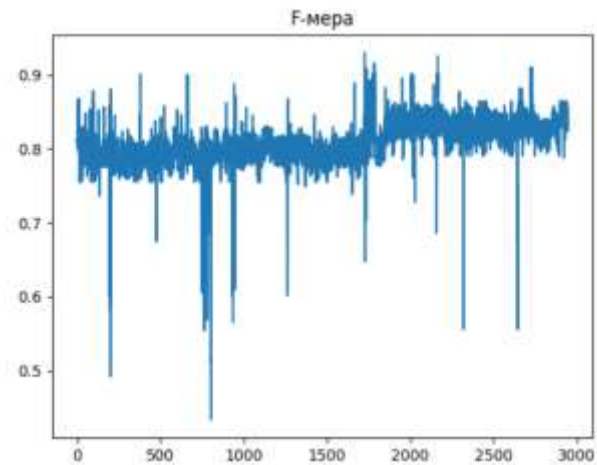
Accuracy (0.751)



Precision (0.753)



Recall (0.88)



F-мера (0.808)

Результаты

Были получены следующие результаты:

- Изучены алгоритмы сегментации
- Сделан обзор алгоритмов сегментации
- Разработан прототип для определения полос движения
- Проведена апробация решения на размеченных кадрах