

НИЖЕГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. п.е.Алексеева

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра «Вычислительные системы и технологии»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ

СТУДЕНТ: СМИРНОВ И.П. (15-В-1)

РУКОВОДИТЕЛЬ: К.Т.Н., ДОЦЕНТ ГАЙ В.Е.

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2019

Цель и задачи

Цель:

- Разработать программную систему для распознавания линий дорожной разметки.

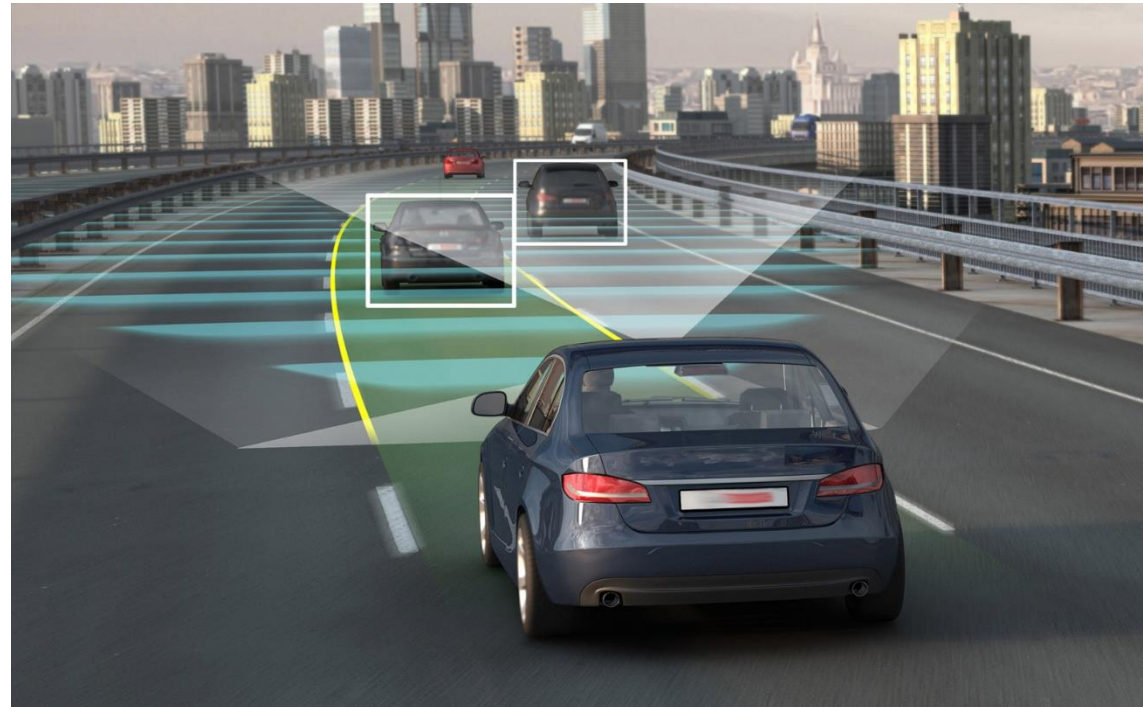
Задачи:

- Выбрать алгоритм предварительной обработки данных
- Выбрать средства основной обработки данных
- Определить метод принятия решения о найденных линиях

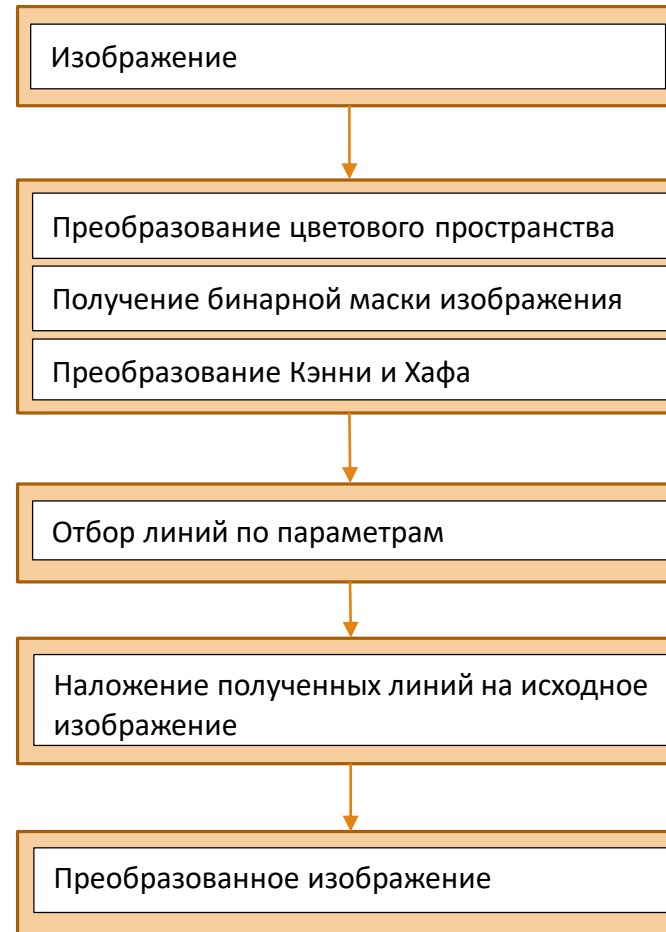
Актуальность

Рост популярности систем автоматического пилотирования ТС и систем автоматического удержания автомобиля в полосе движения

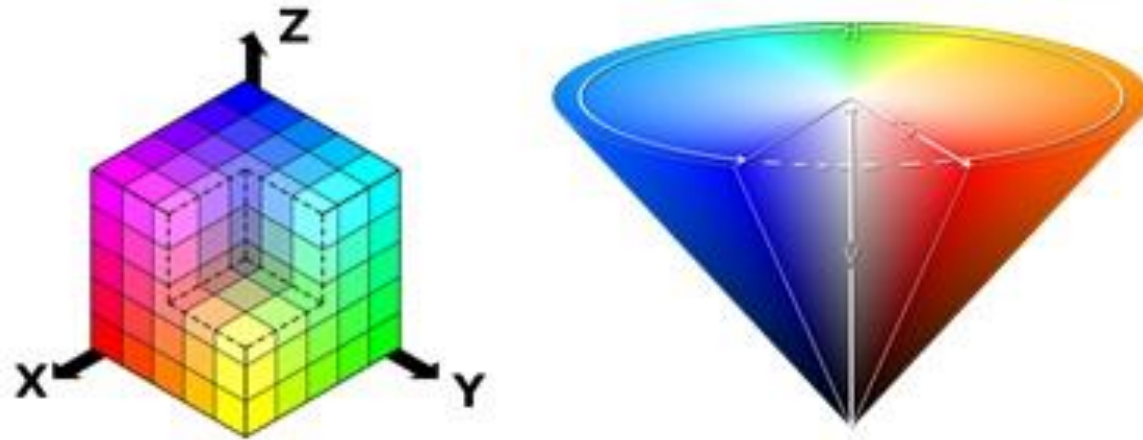
Создание систем безопасности для уведомления водителя о сходе с полосы движения



Алгоритм обнаружения дорожной разметки



Предварительная обработка. Цветовые пространства



Представление RGB пространства (слева) и HSV пространства (справа)

Предварительная обработка. Бинаризация изображения

$$res(I) = lowerb(I)_0 \leq src(I)_0 \leq upperb(I)_0 \wedge lowerb(I)_1 \leq src(I)_1 \leq upperb(I)_1 \wedge \dots$$



До обработки



После обработки

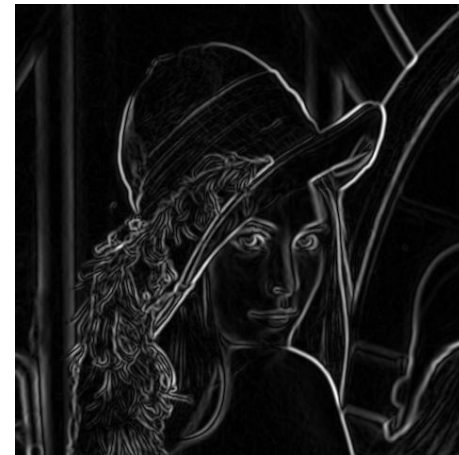
Алгоритм Canny

- Перевод изображения в градации серого
- Сглаживание (используется размытие по Гауссу)
- Поиск градиентов
- Подавление не-максимумов
- Определение сильных и слабых границ
- Поиск верных слабых границ
- Очистка от оставшихся границ

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} A, G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & +2 & +1 \end{bmatrix} A$$

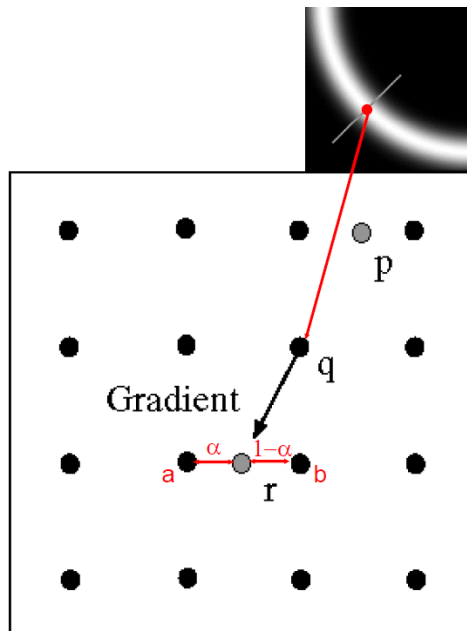
$$|G| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad \angle G = \arctan\left(\frac{G_y}{G_x}\right)$$

Оператор Собеля



Результат работы оператора Собеля

Алгоритм Canny



Подавление не-максимумов



Сильные и слабые границы



Результат работы алгоритма

Обработка данных

Алгоритм Canny



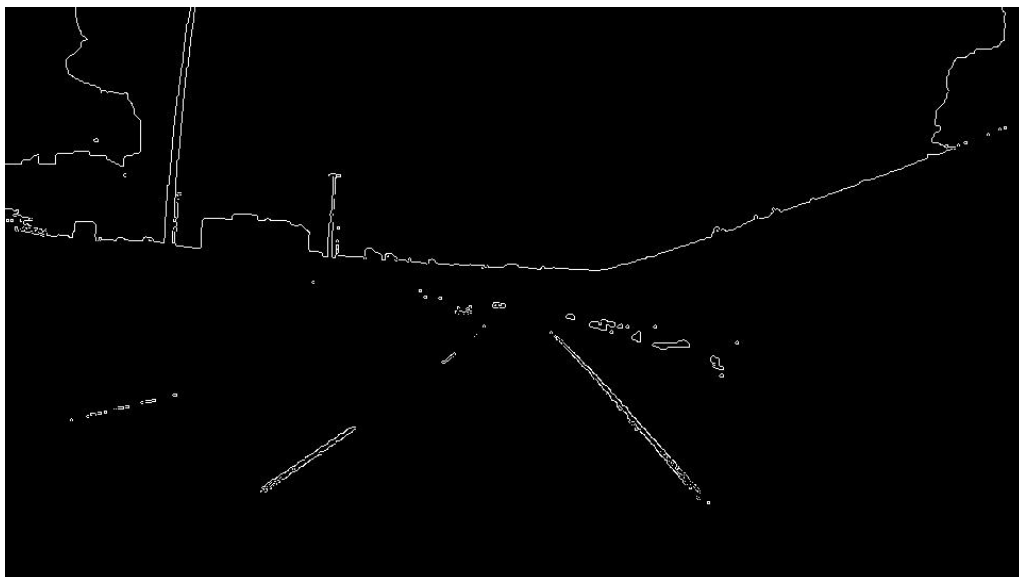
До обработки



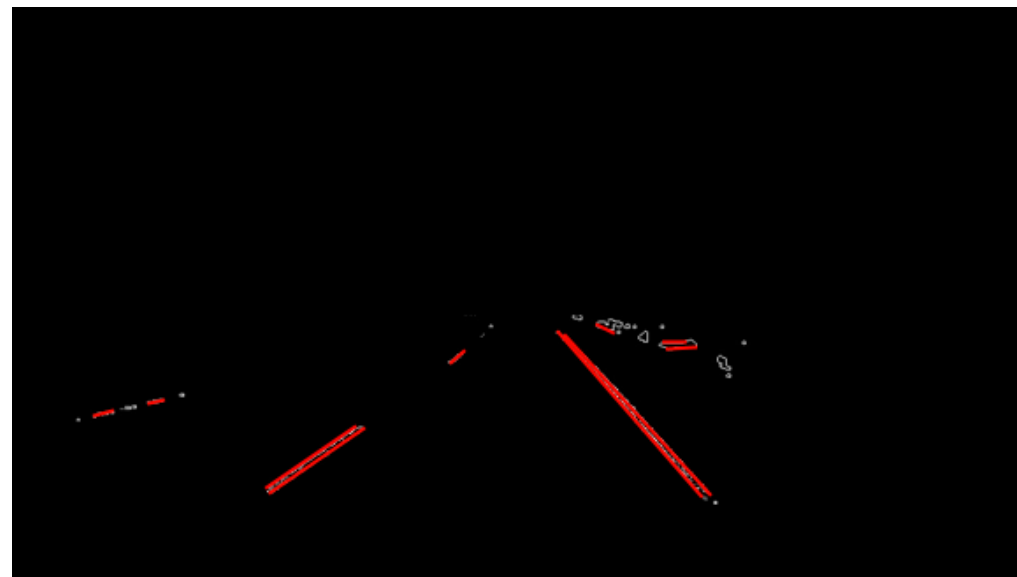
После обработки

Обработка данных

Преобразование Хафа



До обработки



После обработки

Детектирование разметки

- линия кандидат должна иметь некоторый небольшой наклон относительно вертикали
- линия кандидат должна быть ниже горизонта
- линия кандидат должна быть близко в координатах кадра к линиям, что были ранее
- наклон у линии кандидата не должен сильно отличаться от наклона линий уже определённых алгоритмом в предыдущих кадрах

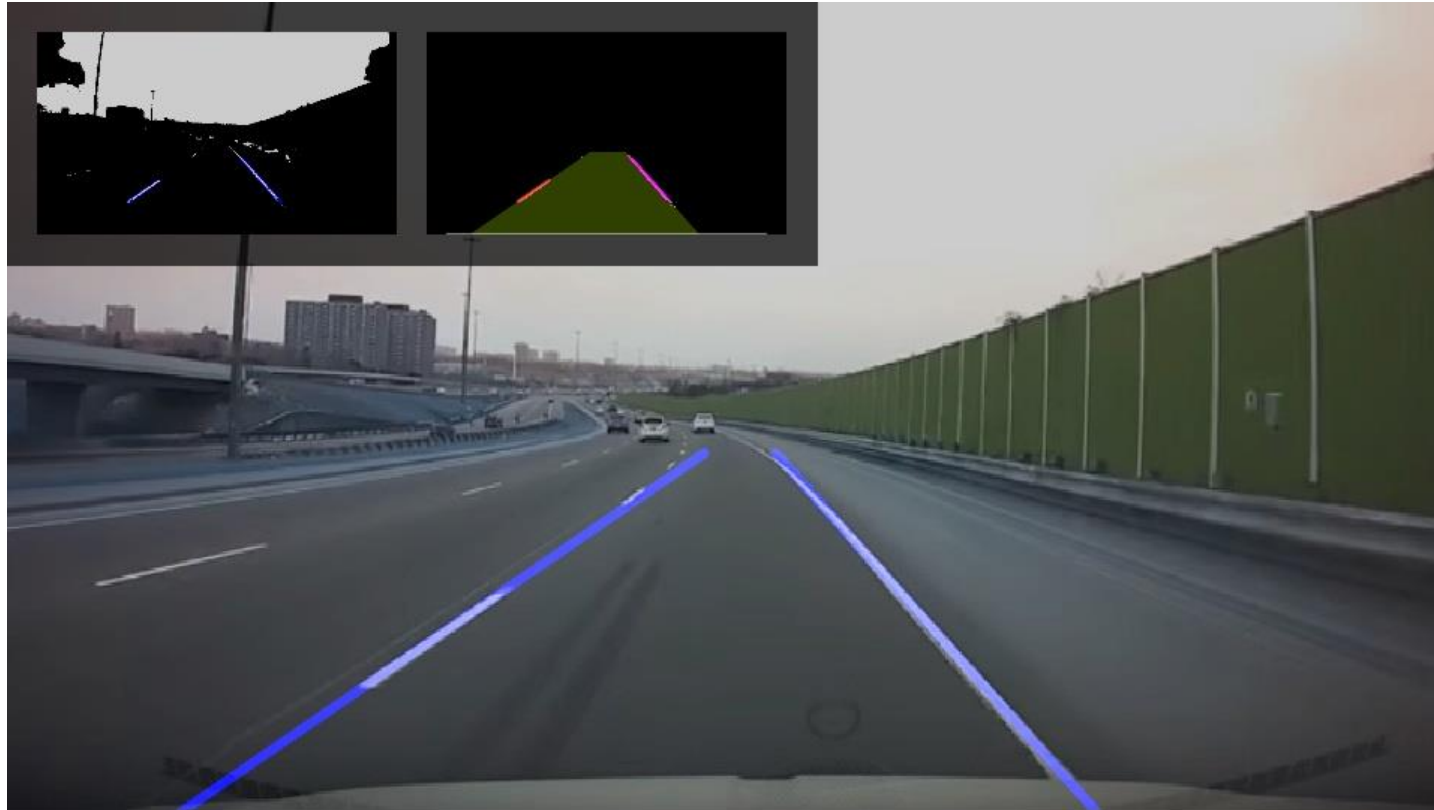


Изображение 1



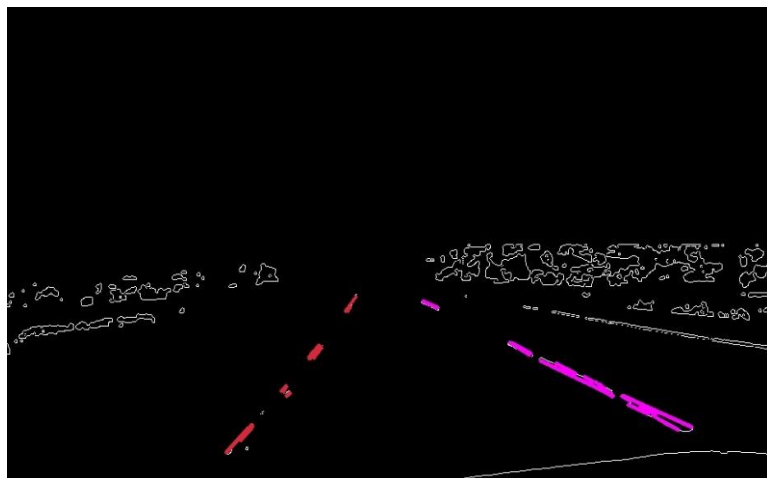
Изображение 2

Визуализация обнаруженной разметки



Тестирование системы

Тестирование показало ~80% точность распознавания линий дорожной разметки



Публикация

И.П.Смирнов, В.Е.Гай
Программная система
распознавания разметки //
Материалы XXV
международной научно-
технической конференции
«Информационные системы и
технологии -2019», ИСТ-2019,
Россия, Н. Новгород, 2019г.



Спасибо за внимание!