

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ АВТОНОМНОГО АВТОМОБИЛЯ

Коваль А.В, Чуйко А.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Галузо В.Е. – канд. техн. наук

В докладе описывается модель системы локализации автономного автомобиля, основанная на данных видеорегистратора и позволяющая определять положение автомобиля относительно полосы движения и аннотировать видеоряд сведениями о локализации и границах текущей полосы движения.

Решение задачи локализации – одна из центральных проблем, возникающих при разработке систем автономных автомобилей и систем ассистирования вождению. Среди подходов, применяемых для решения задач разработки систем локализации, принятия решений, а так же системы управления и контроля всё большее место занимают техники и алгоритмы, основанные на технологиях искусственного интеллекта и машинного обучения.

Для решения задачи локализации автономного автомобиля требуется определить положение автомобиля относительно дороги, других транспортных средств, пешеходов, статических объектов окружающей среды, таких как архитектурные сооружения и элементы ландшафта, а так же распознать элементы дорожной разметки и видимые дорожные знаки и указатели.

Данные системы локализации впоследствии должны быть переданы и обработаны системой принятия решений, которая сформирует необходимые для исполнения команды и передаст их в качестве входной информации в систему управления и контроля. Таким образом, концептуальная схема совместной работы систем автономного автомобиля образует схему, отраженную на рисунке 1.

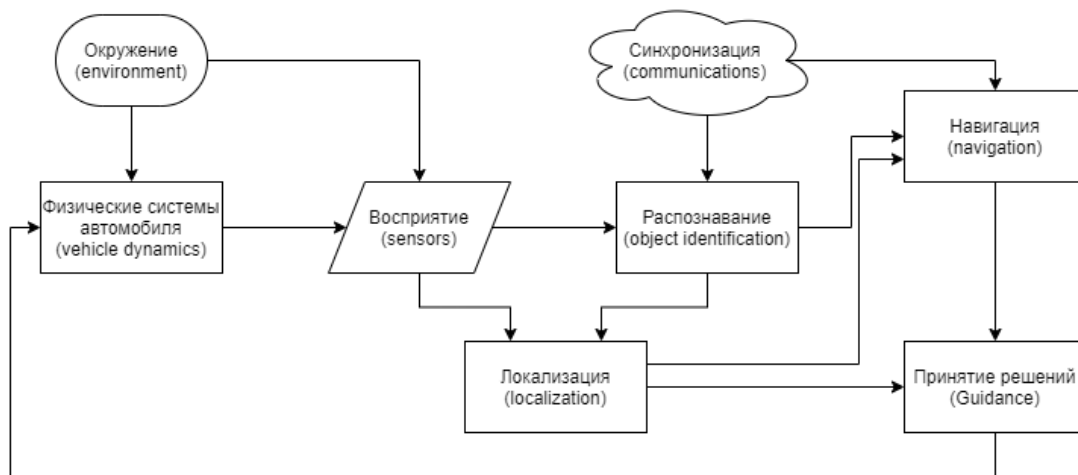


Рисунок 1 – Схема совместной работы и направлений потоков данных между системами, используемых в автономных автомобилях [1]

В качестве источника данных для системы локализации применяются различные сенсоры и датчики, радары и устройства типа LIDAR, однако центральное место занимают камеры и видеорегистраторы. Использование камер обусловлено рядом преимуществ, среди которых дешевизна технологии, разнообразие доступных техник по обработке изображений, а так же простота эксплуатации оборудования. В то же время, использование видеоданных имеет и свои недостатки, в частности различные камеры имеют разное качество выходного изображения, а так же специфические искажения, обусловленные кривизной линз и точностью их установки.

При моделировании системы локализации автономного автомобиля необходимо с высокой степенью точности определить границы текущей полосы движения, что в свою очередь подразумевает, что система должна уметь распознавать линии дорожной разметки. В качестве одного из подходов к распознаванию линий дорожной разметки может использоваться метод кусочной сегментации, позволяющий определять не только границы разметки, но и на основе данных о смещениях единичных сегментов вычислять кривизну полосы движения на участке пути [2]. При применении упомянутого метода результат обработки изображения, полученного с видеорегистратора автомобиля, может иметь вид, представленный на рисунке 2.

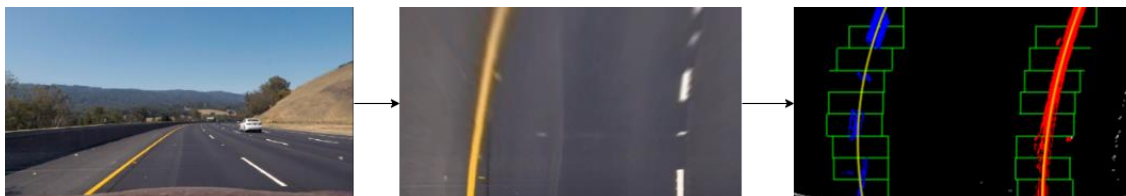


Рисунок 2 – Результат обработки изображения при помощи метода кусочной сегментации для определения полосы движения

Используя полученные данные о границах полосы движения, а так же сведения о габаритах автомобиля и точки, в которой расположен видеорегистратор, можно определить горизонтальное смещение автомобиля относительно полосы движения.

В то же время, на основе данных о смещении единичных сегментов элементов дорожной разметки на изображении можно рассчитать кривизну полосы движения на участке пути.

Получив требуемые данные, при помощи средств обработки видеоряда можно аннотировать исходные обрабатываемые изображения или видеоряд целиком. Один из возможных вариантов результата подобного аннотирования представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Результат аннотирования изображения данными о локализации автомобиля

Таким образом, используя вышеупомянутые техники и инструменты, возможно получить относительно полную информацию о локализации автомобиля относительно полосы движения, что является весьма критичной частью решения задачи о локализации автомобиля в целом.

Список использованных источников:

1. A Methodology for the Optimization of Autonomous Public Transportation / Stanley J Lam // UNSW Sydney – 2016.
2. Advanced Lane Finding Project [электронный ресурс] / Режим доступа [<https://github.com/kav137/CarND-Advanced-Lane-Lines>].