

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ АППАРАТНЫХ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ВОСПРИЯТИЯ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Мыськив И.И. – Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Myskiv.i@itmo.ru

Научный руководитель – к.т.н., доцент Заколдаев Д.А.

Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Аннотация. В данной статье рассматривается архитектура системы восприятия БТС, состоящая из камер и датчиков. Надежная работа такой системы имеет решающее значение для безопасности, поскольку потенциальные неисправности или сбои могут привести к несчастным случаям, приводящим к гибели людей и высоким экономическим рискам. В работе обсуждается оценка безопасности аппаратных компонентов системы восприятия, представлено дерево аппаратных отказов компонентов системы восприятия.

Ключевые слова: БТС, нейронные сети, автономное вождение, обнаружение препятствий, оценка безопасности, аппаратные отказы, компонент, восприятие.

Введение. В последнее десятилетие исследования автоматизированных систем вождения (ADS) или беспилотных транспортных средств (далее – БТС) показали потенциал интеграции повышения безопасности вождения, удобства передвижения и повышения энергоэффективности на дорогах общего пользования, привлекая при этом большой интерес как со стороны научных кругов, так и промышленности [1].

БТС объединяет в себе такие группы технологий как [2]:

- Датчики и исполнительные механизмы: устройства, обладающие различными возможностями, такими как распознавание и обнаружение объектов, приведение в действие и т. д;
- Искусственный интеллект (далее – ИИ): алгоритмы, которые позволяют вычислительным устройствам (далее – ВУ) выполнять задачи, обычно связанные с окружающей средой;
- Машинное обучение (далее МО): алгоритмы, которые позволяют принимать решение и повышают их способность прогнозировать события или ситуации;
- Облачные вычисления: решения, обеспечивающие доступ к общим наборам ресурсов или сервисам, таким как серверы и приложения;
- Коммуникации и/или сети: радио-технологии, протоколы связи и беспроводная связь позволяющие осуществлять обмен данными между различными объектами или ВУ (связи V2V, V2X, V2N и т. д.).

Все эти технологии позволяют использовать систему автоматизированного управления БТС, которая взаимодействует с окружающей средой и предпринимает действия, которые позволяют добраться до нужного места назначения [2].

Управление БТС можно описывать в трех основных этапах [13,14]:

- Восприятие окружающей среды с помощью датчиков, сенсоров, камер и т. д.
- Прогнозирование действий на основе алгоритмов искусственного интеллекта, нейронных сетей, машинного обучения.
- Выполнение заданных действий на основе спрогнозированных ранее результатов.

Этап восприятия БТС или техническое зрение имеет решающее значение для БТС, чтобы принимать решения, планировать и работать в реальных условиях с помощью

многочисленных функций и операций, от отображения сетки занятости, распознавания дорожных знаков, обнаружения объектов и т. д.

Отказ аппаратных компонентов систем восприятия может привести к различным рискам, как для производителей БТС, так и экологическим, техногенным катастрофам, а также подвергнуть опасности жизни людей.

Цель. Для оценки отказа аппаратных компонентов систем восприятия необходимо доказать отсутствие неприемлемого уровня риска, связанного с опасностями, вызванными некорректным функциональным поведением компонентов системы восприятия (т. е. аппаратного и программного обеспечения) или обеспечением функциональной безопасности компонентов.

В данной работе рассматривается оценка отказов аппаратных компонентов системы восприятия БТС. Оценка отказов аппаратных компонентов основана на архитектуре системы восприятия, с применением стандартов автомобильной безопасности ISO 26262, ISO/PAS 21448 и применением анализа дерева аппаратных отказов в компонентах системы.

Заключение. На основе стандартов функциональной безопасности автомобильной безопасности, анализа дерева отказов аппаратных компонентов и архитектуры системы восприятия была проведена оценка отказов аппаратных компонентов, которая позволяет говорить о достигнутых критериях по функциональной безопасности БТС.

Мыськив И.И. (автор)

Подпись

Заколдаев Д.А. (научный руководитель)

Подпись