

УДК004.9

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И ИНФРАСТРУКТУРЫ ПОЛИГОНА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS AND INFRASTRUCTURE OF THE LANDFILL FOR TESTING PROTOTYPES OF UNMANNED ELECTRIC VEHICLES

Новик А. Р., студ., **Гончарова Е. А.**, ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Novik A. R., student, Goncharova E. A., Senior Lecturer,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В данной научно-исследовательской работе рассматривается испытательный полигон для автономных транспортов, их требования и инфраструктура.

This research paper examines the testing ground for autonomous vehicles, their requirements and infrastructure.

Ключевые слова: испытательный полигон, автономное транспортное средство, лидар, радар.

Keywords: testing ground, autonomous vehicle, lidar, radar.

ВВЕДЕНИЕ

В ближайшие десять лет автономные транспортные средства радикально изменят автомобильный транспорт. Они превзойдут современные автомобили по эффективности, комфорту, безопасности, скорости, а благодаря интеллектуальным системам управления дорожным движением пробки можно уменьшить или даже избежать. Цель та же: с помощью надежной работы систем гарантировать безопасность дорожного движения.

Тестирование автономных транспортных средств обычно фокусируется на дорожных ситуациях и на надежности автономного контроллера. Цель тестирования - доказать, что транспортное средство будет принимать правильные обдуманые решения в различных случайных дорожных ситуациях.

ИНФРАСТРУКТУРА ПОЛИГОНА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Невозможно заранее определить каждую дорожную ситуацию, и доказать надежность подключенных и автоматизированных транспортных средств без общественных дорожных испытаний.

Для автономных транспортных средств требуются различные уровни тестирования: симуляция, лаборатория, испытательный трек/испытательный полигон, ограниченная/контролируемая дорога общего пользования, дорога общего пользования.

Лабораторные испытания позволяют собрать автомобиль от компонентов до целостной системы. Открытые дорожные испытания могут доказать безопасность. Однако, если проводить дорожные испытания преждевременно, они с большей вероятностью будут потенциально опасны, не повторяемы, не контролируемы и очень затратны. Чтобы решить эти проблемы, инженеры, как правило, используют симуляцию, или же моделирование.

Моделирование – это математическое моделирование четко определенной части реального мира.

При обучении ИИ-контроллера управлению реальным транспортным средством, модель транспортного средства должна учитывать не только правильную массу и мощность двигателя, но и другие характеристики, такие как эффективность торможения или передача нагрузки во время прохождения поворотов и т. п.

Моделирование автономных транспортных средств (AV) отличается от моделирования традиционных транспортных средств тем, что основополагающее значение для оценки того, как транспортное средство справляется со всеми дорожными ситуациями имеет «среда», в которой оно работает.

«Среда» включает в себя дорожную сеть, которая определяет пространство, которое может занимать транспортное средство, а также когда и как транспортное средство может занимать каждую полосу движения. Помимо самой дороги, не менее важно и непосредственное окружение дороги: деревья и кусты, дорожные знаки, пешеходы, здания, другие транспортные средства. Так же необходимо учитывать при моделировании окружающей среды погоду и освещение.

Понимая пешеходов и другие транспортные средства в движении, инженеры должны предсказывать, что эти другие участники движения будут делать в ближайшие несколько десятых секунды. И в этот момент транспортное средство должно решить, что безопаснее всего сделать, чтобы справиться с ситуацией.

Нет никаких сомнений в том, что автоматизированные транспортные средства также должны пройти испытания на дорогах общего пользования, прежде чем получить официальное утверждение.

Испытательный полигон – территория и испытательные сооружения и средства на ней, обеспечивающие испытание объекта в условиях близких к условиям эксплуатации. На полигоне проверяется поведение автомобиля, работоспособность, его маневренность и управляемость в различных ситуациях. Он позволяет отработать базовые сценарии, безопасно протестировать новые алгоритмы.

Полигоны имеют ряд трасс и средств для оценки функций различных систем автомобиля в максимально возможном разнообразии условий движения: Динамическая платформа, Высокоскоростная трасса, Сельские дороги, Тормозная платформа, Автомагистраль, Бездорожье, Хаб-зона, Парковка, Кольцо, Городская зона.

Так же, для дополнительного создания погодных условий, устанавливаются генераторы тумана и дождевые установки.

На полигоне, помимо различных дорожных условий и построек, используются различные манекены: двухмерные манекены, трехмерные манекены и 3D математические манекены.

Устанавливаются системы для сканирования местности, включая испытываемое транспортное средство и других участников движения, которые передают информацию ИИ-контроллеру автономного транспорта. Эти технологии сочетаются с картами высокой точности. Обычно в машинах используются сенсоры в большом количестве для обзора в 360°. Например, 5 лидаров, 9 камер и 6 радаров на 1 автомобиль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные транспортные средства уже оснащены несколькими системами помощника водителя, и в ближайшем будущем высокоавтоматизированные транспортные средства также появятся на автомобильном транспорте. Для того чтобы быть в состоянии гарантиро-

вать будущую безопасность при дорожном движении, требуются новые и более удобные методы тестирования. Помимо различных дорожных покрытий, на испытательных полигонах должны быть установлены системы искусственного создания дождя и тумана для проверки автомобиля в различных погодных условиях. Так же должны присутствовать различные системы сканирования местности, в особенности лидары и радары, в достаточном, для охвата всех возможных ситуаций, количестве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Digitrans [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.digitrans.expert/en/test-track>. – Дата доступа: 09.04.2022.
2. Дорожные испытания и моделирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.road-testing-or-simulation-the-billion-mile-question-for-autonomous-driving-development.pdf>. – Дата доступа: 09.04.2022.
3. Сенсоры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wheelnews.ru/bespilotnyy-avtomobil-ispolzuet-tri-tipa-sensorov>. – Дата доступа: 09.05.2022.

Представлено 26.05.2022