

УДК 004.932.2:629.3.05

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Давид Алехандро Басантес Варела, студент гр. 8241352, I курс
Научный руководитель Крючков И. И., к.т.н., доцент
Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного ав-
тономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский
(Приволжский) федеральный университет, Кафедра "Автоматизация и
управление, ", г. Набережные Челны

Аннотация. В этой статье исследуется фундаментальная роль машинного зрения в развитии автономного вождения и систем, задействованных на каждом участке дороги, в которых освещаются некоторые из его применений, такие как обнаружение препятствий, распознавание сигналов светофора и удержание полосы движения, вспомогательные средства управления транспортным средством в качестве экстренного тормоза в случае возможного наезда или удержания полосы движения при движении по шоссе. Обсуждаются технологии, использующие камеры и лидары, и анализируется их интеграция с алгоритмами автономного обучения, что позволяет нам повысить эффективность этих систем в повседневных сценариях, чтобы их реакция была быстрой и эффективной. Результаты показали значительный прогресс в области безопасности и эффективности транспортных средств с автономным управлением, поскольку эти системы значительно снижают риск дорожно-транспортных происшествий из-за неправильного вождения или опасных маневров, выполняемых водителем, но также

Ключевые слова: Машинное зрение, автономные транспортные средства, автономное обучение обнаружение препятствий, LiDAR.

Введение. Компьютерное зрение является важной технологией для разработки автономных транспортных средств, позволяющей точно обнаруживать препятствия, пешеходов, распознавать дорожные знаки и обслуживать их. С первых экспериментов в 40 - х годах до наших дней автономное вождение значительно продвинулось благодаря интеграции датчиков, камер и алгоритмов искусственного интеллекта [1]. Здесь предлагается рассмотреть применения и технологий искусственной норки, используемых в автономном вождении, освещаются их достижения и проблемы в этом новом мире, в котором искусственный интеллект используется как инструмент для разработки новых идей, а социальные сети-как пространство для распространения информации.

Компьютерное зрение позволяет автономным транспортным средствам обнаруживать пешеходов, транспортные средства и другие препятствия в режиме реального времени, что значительно повышает безопасность дорожного

движения [6]. Это также облегчает распознавание дорожных знаков, что имеет решающее значение для безопасной навигации в городских и сельских условиях [4]. Особое значение имеют технологии обнаружения препятствий и распознавания дорожных знаков. Для задач обнаружения препятствий и распознавания дорожных знаков в автономных транспортных средствах применяются нейронные сети [3]. В первую очередь стоит обратить внимание на сверточные нейронные сети (CNN, Convolutional Neural Networks). Здесь стоит отметить такие архитектуры как: YOLO** (You Only Look Once), Faster R-CNN, SSD (Single Shot MultiBox Detector). Также применяются сегментационные сети (Semantic Segmentation), такие как U-Net, Mask R-CNN, DeepLaB (от Google). В литературе встрячается использование и рекуррентных сетей (RNN/LSTM) например LSTM + CNN. Еще одним видом используемых сетей можно считать так называемые сети трансформеры (Vision Transformers, ViT), например, DETR** (Detection Transformer) [4].

Компьютерное зрение также способствует удержанию ВАС в полосе движения и безопасному срабатыванию в различных условиях перестроения. Системы машинного зрения позволяют регулировать скорость транспортного средства в зависимости от дорожных условий и окружающей среды [5].

Лидары, построенные на основе камер и датчики, встроенные в ВАС, должны работать вместе. Это однозначно повышает работу вместе, обеспечивая полное представление об окружающей среде. Объединение данных этих датчиков позволяет точно обнаруживать препятствия и распознавать дорожные знаки, о чем сказано в источнике [2].

Как было сказано выше, такие алгоритмы, как YOLO и Autoware, необходимы для обработки визуальных данных и принятия решений в режиме реального времени. Эти алгоритмы обучаются с использованием наборов данных, и здесь стоит отметить такие системы как KITTI и COCO, которые предлагают широкий спектр сценариев для улучшения прогнозирования отторжения объектов [2].

Заключение и выводы

Несмотря на то, что машинное зрение значительно продвинулось в области автономного вождения, проблемы сохраняются в неблагоприятных условиях, таких как туман или снег, а также в правовом регулировании [1]. Будущие исследования должны быть сосредоточены на распознавании дорожных объектов для автономного движения в городских условиях и следует уделить особое внимание повышению устойчивости алгоритмов в сложных и изменчивых условиях их эксплуатации, особенно в городской среде. Городская среда представляет собой сложную систему для систем машинного зрения из-за высокой плотности обследуемых объектов, динамичного освещения, погодных явлений и постоянных изменений дорожной инфраструктуры (например, ремонты полосы) [8]. Разработка моделей, способных адаптироваться к этим факторам в реальном времени с максимальным количеством объектов, должна стать приоритетным направлением.

Еще важно интегрировать совокупность всех данных в единое ядро машины. Например, таких как информация с лидаров, радаров, камер, что поз-

волит повысить надежность распознавания. Современные подходы должны учитывать не только отдельные объекты, но и их взаимосвязи в рамках дорожной сцены. Например, понимание контекста (временные ограничения знаков, взаимодействие между пешеходами и транспортными средствами) может значительно улучшить точность и безопасность автономных систем.

Не менее критичным элементом является вопрос энергоэффективности и оптимизации вычислений. Автономные транспортные средства требуют алгоритмов, которые могут работать в режиме реального времени без чрезмерных затрат вычислительных ресурсов. Это особенно актуально для встраиваемых систем, где баланс между производительностью и энергопотреблением играет ключевую роль. Исследования в области квантованных и компактных моделей нейронных сетей могут стать одним из решений этой проблемы.

Наконец, этические и нормативные аспекты не должны оставаться в стороне. Разработчикам необходимо учитывать вопросы приватности, безопасности и соответствия международным стандартам. Будущие исследования должны включать не только технические инновации, но и анализ социальных последствий внедрения автономных систем в городскую среду. Только комплексный подход позволит создать технологии, которые будут не только эффективными, но и безопасными для всех участников дорожного движения.

Искусственное зрение изменило не только автономное обучение, но и то, как мы смотрим на мир через объектив камеры, обеспечивая большую безопасность и эффективность. Однако важно решить технические и нормативные проблемы, чтобы эти технологии стали доступной реальностью для общества в целом с учетом различий и потребностей каждой среды. Будущее исследований должно быть сосредоточено на повышении надежности систем автономного вождения.

Список литературы

1. AIS Vision Systems. (2017). Vision artificial en el coche autónomo. Recuperado de <https://aisvision.com/es/2017/03/21/vision-artificial-en-el-coche-autonomo/>
2. Chucaralao, B., & Jarro, J. (s.f.). Reconocimiento de objetos mediante técnicas de visión artificial a través de cámara y LiDAR enfocado hacia los vehículos autónomos terrestres. Universidad Politécnica Salesiana.
3. Балабанов, И. П. Система моделирования формирования отклонений совокупности показателей точности / И. П. Балабанов. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2023. – 382 с. – ISBN 978-5-907941-11-3. – EDN OOG RJ D.
4. EPN. (s.f.). Implantación de un sistema de visión artificial para vehículos. Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/26147>
5. Savin, I. A. Determination of the effectiveness of the use of robotic systems in mechanical engineering / I. A. Savin // European Journal of Natural History. – 2016. – No. 3. – P. 94-97. – EDN WIBKZX.

6. Gaceta UDG. (s.f.). Visión artificial aplicada a vehículos autónomos. Recuperado de <https://www.gaceta.udg.mx/vision-artificial-aplicada-a-vehiculos-autonomos/>
7. VEX Robotics. (s.f.). Percepción con vehículos autónomos. Recuperado de <https://education.vex.com/stemlabs/es/v5/stem-labs/vision-sensor/perception-with-self-driving-vehicles>
8. Balabanov, I. P. Implementation of Iso 9001, Iso 14001, Iso 45001 requirements with the systems of electronic document turnover / I. P. Balabanov, F. F. Davletshin // International Journal of Engineering and Technology(UAE). – 2018. – Vol. 7, No. 4. – P. 78-81. – DOI 10.14419/ijet.v7i4.7.20388. – EDN EPUATK.
9. Interempresas. (s.f.). Visión artificial en la fabricación de vehículos autónomos. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Electronica/Articulos/538054-Vision-artificial-en-la-fabricacion-de-vehiculos-autonomos.html>