УДК 004.946

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Ася Евгеньевна Зыкова, Евгений Юрьевич Зыков, Влада Владимировна Кугуракова
Россия, Казань, Казанский федеральный университет
Russia, Kazan, Kazan Federal University
E-mail: Evgeniy.Zykov@kpfu.ru

Ключевые слова: виртуальная реальность, телеуправление, робототехника, киберболезнь.

Предметом данного исследования является возможность телеуправления роботизированным устройством с использованием технологий виртуальной реальности. Дан анализ технологий интеллектуальных систем управления и рассмотрены примеры реализации использования технологий виртуальной реальности в телеробототехнике, благодаря чему выделены общая структура системы удаленного управления и основные проблемы в рамках реализации настоящего проекта. На основе проведенного анализа разработана и реализована универсальная программно-аппаратная платформа телеуправления на платформе Unity. Представлена архитектура приложения и реализована система управления выбором направления перемещения роботизированной единицы с использованием при этом одного из VR-контроллеров. Подробно рассмотрены реализованные алгоритмы получения качественного стереоскопического зрения в устройствах виртуальной реальности и методика синхронизация удаленного поворота стереопары, а также описана система передачи команд. Проведены эксперименты по использованию реализованной системы для проверки соответствия ее необходимым требованиям с целью получения надлежащего качества. Измерено время отклика системы и произведена минимизация задержек в канале связи. Разработанное программное обеспечение для телеуправления роботизированной единицей при помощи гарнитуры виртуальной реальности обеспечивает возможность устойчивого телеуправления удаленной роботизированной техникой.

Список литературы

1. *Lipton J.I.* Baxter's homunculus: Virtual reality spaces for teleoperation in manufacturing / J.I. Lipton, A.J. Fay, D. Rus // IEEE Robotics and Automation Letters. – 2018. – Vol. 3. – No. 1. – P. 179–186. – DOI: 10.1109/lra.2017.2737046.

2. *Whitney D.* ROS reality: A virtual reality framework using consumer-grade hardware for ROS-enabled robots / D. Whitney, E. Rosen, D. Ullman et al. // Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). – 2018. – P. 1–9. – DOI: 10.1109/IROS.2018.8593513.

3. *Zhang T.* Deep imitation learning for complex manipulation tasks from virtual reality teleoperation / T. Zhang, Z. McCarthy, O. Jowl et al. // Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA). – 2018. – P. 5628–5635. – DOI: 10.1109/ICRA.2018.8461249.