

DOI: 10.25728/avtprom.2024.01.04

Ермолаева А.Д., Елисеев М.Е., Томчинская Т.Н. (НГТУ им. Р.Е. Алексеева)

VR-симулятор для обучения водителей в городской среде с экстремальными условиями вождения

Представлено аппаратно-программно-информационное обеспечение VR-тренажера для подготовки водителей в среде крупного города со сложным рельефом и погодными условиями на примере Нижнего Новгорода. Для выработки автоматизма реакции в сложных условиях в тренажере использованы следующие функции: проезд по сложным участкам города, проверка знаний правил дорожного движения, демонстрация дорожно транспортных происшествий в случае нарушения правил и демонстрация правильных действий. Тренажер планируется использовать как для тренировки начинающих и опытных водителей в «живой» среде реального города, так и для исследования дорожных условий и оповещения водителей в динамическом режиме о дорожной ситуации, рекомендуемой скорости безопасного движения в условиях плохой видимости (туман, ночь) и при переменных погодных условиях (дождь, снег, гололед), то есть в качестве системы поддержки принятия решения.

Ключевые слова: виртуальная реальность, симулятор вождения, информационная модель, 3D моделирование, городская среда, сложный рельеф, метеоусловия, тренажер.

*Ермолаева Анна Дмитриевна – магистр,
Елисеев Михаил Евгеньевич — канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт»,
Томчинская Татьяна Николаевна – канд. техн. наук, доцент кафедры «Графические информационные системы» НГТУ им. Р.Е. Алексеева.*

Список литературы

- 1. Кравченко Л.А., Дубинина Ж.В., Берека И.А. Система обучения водителей в автошколе с учетом личностных качеств // Вестник МАДИ. – 2019. – № 1(56). – С. 42-48.*
- 2. MediaInfoLex «Виртуальная реальность для автошкол». 2023. <https://milex.by/blog/detail/virtualnaya-realnost-dlyaavtoshkol>*
- 3. Яглинский В.П., Обайди А.С., Фелько Н.В. Повышение подвижности кабин динамических тренажеров мобильных машин // Технологический аудит и резервы производства. 2014. № 4 (17). С. 44–48.*
- 4. Белякова А.В., Савельев Б.В. Анализ информационных моделей тренажеров для обучения водителей транспортных средств (обзор) // Вестник СибАДИ. 2019. № 16(5). С. 558-571.*
- 5. Silvera G., Biswas A., Admoni H. DReyeVR: Democratizing Virtual Reality Driving Simulation for Behavioural & Interaction Research // 17th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. 2022: 639-643.*
- 6. Ильина И.Е., Ляндербургский В.В., Пылайкин С.А., Кротова Е.А. Формирование навыков управления автомобилем на автотренажере // Интернет-журнал «Наукоедение». 2014. № 5(24). <http://naukovedenie.ru>*
- 7. Ozturk I., Merat N., Rove R. The effect of cognitive load on Detection-Response Task (DRT) performance during day-and night-time driving: A driving simulator study with young and older drivers // Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 2023. №97(2):155-169.*
- 8. Christopher R. Bennett, Richard R. Corey, Nicholas A. Giudice. Immersive Virtual Reality Simulation as a Tool for Aging and Driving // Research School of Computing and Information Science. 2016. <https://umaine.edu>*
- 9. Eugene A. Virtual reality driving simulator for older drivers. 2019. <https://mcleancare.org.au>*
- 10. Pensieri C., Pennacchini M. Overview: Virtual Reality in Medicine // Journal of Virtual Worlds Research. 2014. № 7(1). <https://www.researchgate.net>*
- 11. Senson A. Virtual Reality In Healthcare: Where’s The Innovation? 2015. <https://techcrunch.com>*

12. Fedel N. Human behavior in the virtual reality tests // PasCal. 2020. <https://www.pascal-project.eu>
13. Onate-Vega D., Oviedo-Trespalacios O., King MJ. How drivers adapt their behaviour to changes in task complexity: The role of secondary task demands and road environment factors // Transportation research part F: traffic psychology and behaviour. 2020. № 71: 145-156.
14. Othman S, Thomson R, Lanner G. Identifying critical road geometry parameters affecting crash rate and crash type // Ann Adv Automot Med. 2009. №53:155-65.
15. Vayalankuzhi P., Amirthalingam V. Influence of geometric design characteristics on safety under heterogeneous traffic flow // Journal of Traffic and Transportation Engineering. 2016. № 3(6): 559-570.
16. Choudhary A., Garg R.D., Jain S.S. Analysis of Pavement and Geometric Factors of Selected Highways for Reduction in Road Accidents // Proceedings of the Sixth International Conference of Transportation Research Group of India. 2022. № 273: 265–283.
17. Milton J., Mannering F. The relationship among highway geometrics, traffic-related elements and motor-vehicle accident frequencies // Transportation. 1998. № 25. 395–413.
18. Park S.J., Kho S.Y., Park H.C. The effects of road geometry on the injury severity of expressway traffic accident depending on weather conditions. // The Journal of the Korea Institute of Intelligent Transport Systems. 2019. № 18(2): 12–28.
19. Malin F., Norros I., Innamaa S. Accident risk of road and weather conditions on different road types // Accident Analysis & Prevention. 2019. № 122: 181-188.
20. Chiu Y., Huynh N. Location configuration design for Dynamic Message Signs under stochastic incident and ATIS scenarios // Transportation Research Part C: Emerging Technologies. 2007. № 15(1): 33-50.

Ermolaeva A.D., Eliseev M.E., Tomchinskaya T.N. VR simulator for training drivers in an urban environment with extreme driving conditions

The hardware, software and information support of a VR simulator for training drivers in the environment of a large city with difficult terrain and weather conditions is presented, using the example of Nizhny Novgorod. To develop automatic reactions in difficult conditions, the following functions are used in the simulator: driving through difficult sections of the city, testing knowledge of traffic rules, demonstrating road traffic accidents in case of violation of the rules, and demonstrating the correct actions. The simulator is planned to be used both for training novice and experienced drivers in the “live” environment of a real city, and for studying road conditions and alerting drivers in a dynamic mode about the road situation, the recommended safe driving speed in conditions of poor visibility (fog, night) and in variable weather conditions (rain, snow, ice), that is, as a decision support system.

Keywords: virtual reality, driving simulator, information model, 3D modeling, urban environment, difficult terrain, weather conditions, simulator.