

УДК 004.5:629.113

DOI 10.18372/2786-5487.1.15838

Глазок Олексій Михайлович 

кандидат технічних наук, доцент,
Національний авіаційний університет,
м. Київ, Україна

Свірін Ярослав Романович

студент,
Національний авіаційний університет,
м. Київ, Україна

ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ ТРЕНАЖЕР ВОДІЇВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

***Анотація.** У статті розглянуто аспекти розробки сучасного тренажеру для водіїв вантажних автомобілів на елементній базі мікроконтролерної техніки.*

***Ключові слова:** тренажер, вантажний автомобіль, водій, мікроконтролер.*

***Annotation.** The article deals with the aspects of development of a modern simulator for truck drivers based on the element base of microcontroller technology.*

***Key words:** simulator, truck, driver, microcontroller.*

Вантажні автоперевезення стали невід’ємною частиною сучасного народного господарства. У зв’язку з цим необхідно готувати нових спеціалістів, які будуть керувати вантажними автомобілями. Однією з найбільших проблем при підготовці кадрів для керування вантажівками є відсутність сучасних тренажерів для практичних занять. Особливу увагу слід приділяти майбутнім спеціалістам, що керуватимуть вантажівками з причепом, оскільки такі автомобілі більш габаритні, причеп не повторює траєкторію тягача, винос задньої частини автопоїзда може зачепити іншого учасника дорожнього руху і т.д. Особливо якщо мова іде про підготовку водіїв до керування в екстремальних умовах, стає зрозумілим, що садити курсанта одразу за кермо не можна! Тому тренажери для водіїв все ще актуальні і необхідні для навчання майбутніх спеціалістів. Більше того, в ряді країн світу актуальною є проблема недостатнього рівня професійних навичок викладацького та інструкторського складу центрів навчання водіїв [1]. Тож відповідні тренажери могли б прислужитися і для підтримки професійних умінь та навичок цієї категорії працівників.

У розвинутих країнах починають інтегрувати у автомобілі автопілоти, що використовують штучний інтелект та комп’ютерний зір, проте є численні випадки, у яких автопілот на вантажівці не в змозі виконувати своїх функцій. Наведемо приклади. На півночі Канади (наприклад адміністративний округ Інувік) до деяких населених пунктів можливо доїхати лише взимку, коли озера замерзають. Спеціальні автомобілі розчищають лід та будують льодову дорогу на поверхні озера, по якій автомобільні велетні доставляють вантажі. При цьому часто виникають погодні умови, при яких видимість падає ледь не до нуля, а льодова дорога зливається зі снігом. Засоби, що використовують комп’ютерний зір, з керуванням в таких умовах не справляються.

Крім того водії ризикують потрапити під воду і втопити свій вантаж, бо при невдалому керуванні цілісність льоду буде порушена. Для того, щоб цього не сталося, необхідно дотримуватись низки правил – не перевищувати швидкість, правильно розподіляти вагу вантажу, дотримуватись дистанції до наступного автомобіля тощо. Оскільки лід під вантажівкою прогинається, то на поверхні води з’являється хвиля, яка легко проломить лід перед авто, якщо не дотримуватись швидкісного режиму. Якщо не дотримуватись дистанції, то хвилі від двох вантажівок зустрінуться і також проломлять лід. Таких факторів безліч. Інший приклад – дороги Австралії, де під час сезону дощів необхідно мати неабияке вміння

для того, щоб не застрягнути при переїзді чергової річки, коли найближчий населений пункт знаходиться в сотнях кілометрів.

Таким чином, є актуальною задачею розробка сучасних комп'ютеризованих тренажерів для водіїв вантажних автомобілів, що і є предметом розгляду у даній роботі.

Автотренажери дають можливість моделювати ряд складових діяльності водія [2]:

1. Вплив на органи управління автомобіля (руховий компонент);
2. Візуальне сприйняття середовища руху (зоровий компонент);
3. Сприйняття звукового середовища – звуки мотора і інших частин автомобіля, звукові сигнали та звуки, що створюються іншими учасниками дорожнього руху (слуховий компонент).

Завдяки використанню тренажера водій може, зокрема, тренувати:

1. Візуально-рухову координацію дій в процесі виконання різних типів переміщень автомобіля;
2. Здатність виконувати оцінку і прогнозування дорожньо-транспортних ситуацій;
3. Прийняття рішень в масштабі реального часу дорожнього руху, вибір відповідних впливів на органи управління автомобілем;
4. Організацію уваги, відповідну до структури водійських дій.

Впровадження сучасних тренажерів в програму підготовки водіїв дозволяє перевірити, оцінити та покращити водійські вміння людей, для чого вже розроблено ряд методик [3, 4].

Найпростіший автотренажер складається з наступних компонентів: комп'ютер, на якому запускається симулятор, монітор, імітатор органів керування автомобілем, крісло водія, необхідне програмне забезпечення. Перш за все, розглянемо апаратну частину: імітатор органів керування автомобілем – це мікроконтролер, до якого підключені рульове колесо, кнопки, коробка передач, педалі, панель приборів. Панель приборів містить в собі світлодіоди, які будуть сигналізувати про помилки і стан автомобіля; сервоприводи, які рухатимуть стрілки спідометра, тахометра та стрілки рівня палива і температури двигуна. Педалі та руль найбільш доцільно будувати на базі інкрементального енкодера – він дозволяє дізнатись на який кут було здійснено поворот, після чого мікроконтролер надсилає це значення на комп'ютер і воно оброблюється симулятором. Цей же результат досягається використанням потенціометрів замість енкодерів, однак, як показує практика, змінні резистори надзвичайно ненадійні та потребують регулярної заміни. Макети інших елементів керування автомобілем будуються на основі кнопок та кінцевих вимикачів.

Найбільш доцільним рішенням щодо програмної частини тренажеру буде створення трьох програм – симулятора, програми, яка отримує дані з симулятора, виконує упаковку цих даних в пакети і надсилає отримані пакети на мікроконтролер, та прошивки для мікроконтролера. Така структура передбачена для того, щоб симулятор виконував лише обробку даних, що стосуються віртуальної вантажівки та оточуючого її середовища, і не «відволікався» на упаковку та передачу даних на мікроконтролер, що може перевантажити його апаратні можливості. Крім того, така структура більш безпечна з погляду ізоляції процесів.

Виникає питання: якщо процеси ізольовані один від одного, то яким чином процес-упаковщик буде отримувати дані від симулятора? Для вирішення цієї задачі необхідно використати об'єкти міжпроцесної взаємодії – труби (pipes), семафори (semaphores), черги повідомлень (message queues), спільну пам'ять (shared memory). Найбільш швидкодіючим об'єктом з перелічених є спільна пам'ять, тому нами було обрано саме цей варіант. Кожен з двох процесів створює об'єкт спільної пам'яті, відображає спільну ділянку пам'яті на свій віртуальний адресний простір, отримує вказівник на цю ділянку і може використовувати її для обміну інформацією. У нашій системі симулятор лише записує в спільну ділянку необхідні дані, а процес-упаковщик лише зчитує ці дані. Таким чином, було налагоджено комунікацію між процесами и дотримано необхідний рівень безпеки.

Завданням мікроконтролера в цьому тренажері є отримання пакетів даних, перевірка їх на цілісність та розпаковка. Розпаковані дані аналізуються і, відповідно до результатів аналізу, на елементи керування автомобілем подаються необхідні сигнали. Далі мікроконтролер зчитує дані з датчиків (енкодерів), кнопок, кінцевих вимикачів, упакує ці дані і посилає на комп'ютер. Ці дані оброблює драйвер джойстика, який взаємодіє з симулятором.

Отже, нами запропоновано структуру комп'ютеризованого тренажеру для майбутніх водіїв вантажних автомобілів. Його впровадження дозволить зменшити кількість ДТП на наших дорогах, кількість смертей молодих водіїв в екстремальних умовах, дозволить перевірити, оцінити та покращити водійські вміння людей. Головним напрямком подальших досліджень на даний момент ми вбачаємо можливість створення динамічної платформи для імітації руху вантажівки та можливість її синхронізації з симулятором.

Список використаних джерел

1. Ильина И.Е. Применение тренажеров для повышения квалификации инструкторов вождения /И.Е.Ильина, В.В.Лянденбургский, С.А.Пылайкин, С.А.Евстратова. // Вестник евразийской науки. – 2014. – №1 (20) . – С. 96.
2. Серикова М.Г., Терехов В.М. Совершенствование подготовки специалистов для предприятий автомобильного транспорта //Транспортное дело России. – 2014. – №3. – С. 68-69.
3. Кудрин Р.А. Методика определения и развития психофизиологических качеств, необходимых для эффективного управления автотранспортными средствами /Р.А.Кудрин, Ю.Я.Комаров, Е.В.Лифанова, М.Н.Дятлов. //Вестник Волгоградского гос. мед. ун-та. – 2017. – №1 (61). – С. 124-126.
4. Шабалина О.А. Оценка профессиональной пригодности водителей пассажирского автотранспорта в условиях имитации дорожного движения /О.А.Шабалина, Р.А.Кудрин, А.Р.Агазаян, А.Н.Тодоров, М.Н.Дятлов. //Вестник Волгоградского гос. мед. уни-та. – 2017. – №2 (62) . – С. 126-129.