

УДК 004.8

І. Форись, А. Луцків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ

UDC 004.8

I. Forys, A. Lutskiv

(Ternopil I.Pulyu National Technical University, Ukraine)

MATHEMATICS AND SOFTWARE OF VEHICLE STEERING COMPUTER SYSTEM

Громадський транспорт є одним із найкращих шляхів зменшення трафіку на вулицях міста і, відповідно, зменшення шуму, шкідливих викидів в атмосферу та аварійності на дорогах. Основна проблема громадського транспорту полягає у забезпеченні його достатньої пасажироємності, частоти курсування і пунктуальності. Одним із найефективніших видів громадського транспорту є трамвай, але і він не позбавлений недоліків, найбільшим з яких є необхідність прокладання рельсів та їх подальше обслуговування.

У якості способу вирішення цієї проблеми може бути запропонована система, що дозволяє керувати поворотом усіх коліс транспортного засобу, і в результаті змусити довгий, багатосекційний автобус поводитися як трамвай на звичайному твердому покритті, такому як асфальт. Метою цієї дипломної роботи є опис необхідного математичного забезпечення цієї системи та розробка програмного забезпечення її керування.

Існуючі варіанти систем керування транспортним засобом передбачають рух по нарисованій на поверхні руху направляючій лінії. [1] Ціллю дослідження є спроба реалізувати рух транспортного засобу по віртуальній лінії, яку рисує водій кермуючи першою віссю.

Для реалізації поставленого завдання необхідно отримувати і обробляти дані спрямовані на визначення поточного місцезнаходження кожної секції відносно від інших секцій транспортного засобу. Маючи дані про геометричні параметри кожної секції та кути, під якими кожна секція знаходиться відносно сусідніх, можна вирахувати відносні координати кожної осі. Коли транспортний засіб розпочинає рух, тоді, враховуючи швидкість і напрям руху, буде вираховуватися нова координата першої осі. Завдання кожної наступної осі потрапити в координату попередньої осі. Враховуючи, що рух відбувається із змінною швидкістю варто виміряти нові координати через сталі відрізки часу. Швидкість руху транспорту в межах міста не перевищує 50 км/год, що відповідає приблизно 14 м/с. [2] Для більш-менш точної траєкторії потрібно, щоб відстань між координатами була не більшою, аніж пів метра, що приблизно відповідатиме радіусу колеса. Для такої точності необхідно робити 28 замірів в секунду. Для комфортної роботи варто обрати частоту оновлення 50 Герц.

Ключовою задачею, яку необхідно розв'язати є вибір та обґрунтування математичного забезпечення, яке описує кут повороту коліс й визначає кут зміни руху відносно поточного вектору руху секції. Одним із засобів, який може бути використаний для розв'язання цієї задачі є штучна нейронна мережа, яка буде мати на вході данні із датчиків повороту на кожній осі секції та такого ж датчику в місцях з'єднання секцій, а також дані про швидкість руху транспорту. На виході буде інформація про необхідний кут повороту коліс на кожній осі. При цьому кількість вхідних і вихідних нейронів має бути масштабована відносно кількості осей транспортного засобу.

Навчання штучної нейронної мережі буде проводитися на основі даних, отриманих транспортним засобом, що спроектований для руху по лінії.

Література

[1] A. Thompson, «China Built a Self-Driving... Something,» Popular Machanic, 2017.

[2] Закон України про Правила Дорожнього Руху, Київ, 2019.