

ВСТУП

На даний час на світовому ринку автомобілів є дві основні тенденції – це впровадження електромобілів та розробка безпілотних транспортних засобів.

Більшість автомобільних концернів сьогодні ведуть активну роботу по створенню безпілотних транспортних засобів [1]. Безпілотні електромобілі, автобуси та таксі – сьогодні все частіше можна почути про подібні речі. Однак повністю безпілотні транспортні засоби ще мають характер дослідницьких прототипів, але вже зараз промисловістю випускаються електромобілі, що мають вбудовані системи автопілоту наприклад, системи попередження сходження зі смуги руху, системи автоматичного паркування та інші.

За оцінками експертів, повністю автоматизований транспорт займатиме значну частку серед транспортних засобів на дорогах світу вже у 2025-2050 роках [2]. Це означає, що коли безпілотні електромобілі зможуть обмінюватися інформацією один з одним і з дорожньою мережею, рух транспорту буде більш злагодженим, зменшуючи кількість дорожніх заторів і роблячи подорожі комфортнішими. Безпілотні електромобілі зможуть плавно вливатися у дорожній потік і заздалегідь ефективніше планувати свій маршрут, ніж ті, де за кермом сидітиме людина. Також автономні технології усунуть людський фактор, роблячи водіння безпечнішим для кожного. Безпілотні електромобілі дотримуватимуться правил дорожнього руху, на автошляхах більше не буде місця нелогічній, емоційній поведінці за кермом. Це величезний потенціал для уникнення аварій і збереження людських життів.

Актуальність роботи. На даний час більшість провідних автомобільних виробників ведуть розробку систем керування безпілотними транспортними засобами. Розробка алгоритмів детектування дорожньої розмітки та алгоритмів детектування і розпізнавання дорожніх знаків є актуальним завданням на даний час, це зумовлено тим, що більшість існуючих алгоритмів мають певні недоліки, основним з яких є чутливістю алгоритмів до спотворень вхідного зображення (наявність тіні від інших транспортних засобів, зміна погодних умов та інше).

Мета і задачі дослідження. Метою даного дипломного проекту є розробка системи автоматизації руху електромобіля на основі методів комп'ютерного зору, що включає систему детектування ліній дорожньої розмітки та систему детектування і розпізнавання дорожніх знаків.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні задачі:

1. Провести аналіз літературних джерел стосовно існуючих алгоритмів детектування дорожньої розмітки та алгоритмів детектування і розпізнавання дорожніх знаків.

2. Синтезувати нового алгоритму детектування дорожньої розмітки на основі згорткової нейронної мережі.

3. Розробити комп'ютерну модель системи детектування дорожньої розмітки на основі згорткової нейронної мережі, здійснення навчання нейронної мережі та дослідження її роботи.

4. Розробити комп'ютерну модель системи детектування і розпізнавання дорожніх знаків на основі згорткових нейронних мереж, здійснення їх навчання та дослідження роботи.

5. Розробити зменшений зразок безпілотного електромобіля для тестування алгоритмі в лабораторних умовах.

6. Виконати експериментальні дослідження роботи системи.

Об'єктом дослідження є процеси детектування дорожньої розмітки та детектування і розпізнавання дорожніх знаків.

Предметом дослідження є система детектування ліній дорожньої розмітки та система детектування і розпізнавання дорожніх знаків на основі згорткових нейронних мереж.

Методи досліджень. При вирішенні поставлених задач в магістерській дисертації використано теорії штучних нейронних мереж, обробки зображення та систем комп'ютерного зору, а також моделювання в середовищі MATLAB та експериментальне дослідження зменшеного зразка безпілотного електромобіля на основі комп'ютера NVIDIA Jetson TX2.

Наукова-технічна новизна. Науково-технічна новизна роботи полягає в розробці системи автоматизації руху електромобіля на основі методів комп'ютерного зору, що включає систему детектування ліній дорожньої розмітки та систему детектування і розпізнавання дорожніх знаків.

Практична цінність. Під час виконання дисертації розроблено систему автоматизації руху електромобіля, що може бути використано при розробці безпілотного електромобіля.

Апробація результатів дисертації. Основні результати роботи використовувались при розробці безпілотного електромобіля в рамках проекту Carolo Cup під час наукового стажування за програмою обміну DAAD в Технічному університеті прикладних наук (Technische Hochschule Mittelhessen – THM) у місті Фрідберг, Німеччина.

Carolo Cup – це міжуніверситетське змагання, що кожного року проводиться в Технічному Університеті Брауншвейга (Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig), Німеччина, під патронатом таких концернів як Bosch, Volkswagen, BMW та інші. Студенти змагаються в командах і вирішують актуальні задачі автономного руху транспортних засобів. Розробляють зменшену модель безпілотного електромобіля, який здатний рухатись по дорожній розмітці з урахуванням знаків дорожнього руху та здійснює обгін перешкод та автоматичну парковку.

Публікації. Результати розробки магістерської дисертації викладено в двох наукових публікаціях:

1. Варволік В.В, Сливканич М.В., Пересада С.М., Ковбаса С.М. “Застосування методів комп'ютерного зору для електромеханічних систем автоматизації руху електромобілів”/ Доповіді за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики. — Київ: «Політехніка», 2017.

2. Варволік В.В, Сливканич М.В., Пересада С.М., Ковбаса С.М. “Електромеханічна системи безпілотного електромобіля”/ Доповіді за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики. — Київ: «Політехніка», 2017.