

УДК 004.8

Горобій П.С.¹, Олійник А.О.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПЛОТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Зростання популярності наземних транспортних засобів із вбудованими функціями асистування водієві або повного автопілоту обумовлене потенційними і реальними перевагами використання таких транспортних засобів. Серед цих переваг слід окремо виділити дві основні:

– зменшення кількості аварійних ситуацій завдяки зниженню впливу людського фактору (фізичні вади, розфокусована увага або керування у нетверезому стані);

– більш раціональне використання ресурсів (вибір оптимального маршруту і швидкості руху в залежності від умов навколишнього середовища).

Під здатністю до керування ми розуміємо скоординоване виконання встановленого набору операцій. І саме тому швидкість реакції і точність виконання відповідних дій інтелектуальним апаратно-програмним комплексом керування транспортним засобом демонструє значно вищі результати ніж людина водій [1].

Такий інтелектуальний апаратно-програмний комплекс може одночасно вирішувати низку задач, які умовно поділяються на три шари: стратегічний, оперативний та ситуативний.

Для розв'язання типових задач на двох верхніх рівнях (рух від точки А до точки В за оптимальним маршрутом, побудованим з урахуванням щільності руху на основі статистичних даних, або даних у реальному часі, прискорення, випередження і обгони на вільних ділянках маршруту) використовуються відповідні інженерні засоби оснащені системами геопозиціонування, а також системами оптичного і радіолокаційної розвідки загального призначення з необхідними налаштуваннями і системами обробки вхідних сигналів [2].

Але з найвизначнішими викликами пов'язана розробка і налаштуванням системи керування саме на ситуативному рівні. Тут на систему покладені функції подолання перешкод під час руху (світлофори, перехрестя, небезпечні випадкові ситуації). Вхідними сигналами для такої системи є зображення які надходять від камер розташованих на борту транспортного засобу таким чином, щоб охопити якомога більшу частину простору довкола. Наступним кроком є обробка цих зображень згортковою нейронною мережею (CNN) з метою відокремлення і класифікації ключових елементів впливаючих на характер подальшого руху (світлофори і їх сигнали, дорожні знаки, розмітка, інші учасники дорожнього руху), а також їх конвертація і кодифікація для передачі у підсистему прийняття рішень та контрольну підсистему. Підсистеми прийняття рішень здебільшого базуються на методології Глибокого навчання (Deep Learning) та тренуються на симуляційних моделях або в умовах наближених до реальних [3]. Отримавши сукупність кодованих даних про поточну ситуацію така підсистема пріоритизує значущість факторів та обчислює оптимальну послідовність дій. Вихідними даними підсистеми прийняття рішення є послідовність команд для органів управління транспортним засобом (обертання керма, прискорення або гальмування). Оскільки нейронні мережі, що проходять процес самонавчання, не можуть бути треновані на вичерпній множині ситуацій, а також через властивість таких систем оперувати з даними на рівні вірогідностей, вихідні дані таких систем потенційно можуть бути результатом так званих галюцинацій нейронної мережі. Для запобігання трагічних наслідків вихідна послідовність команд перевіряється підсистемою контролю. Яка в свою чергу є сукупністю жорстких інструкцій щодо співставлення кодифікованої інформації про ситуацію довкола і безпечності запропонованої послідовності команд від підсистеми прийняття рішень. І в разі знаходження критичних протиріч, підсистема контролю може вносити зміни у фінальну послідовність команд для органів керування [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Self-Driving Car Pros [Electronic resource] / M. A. Baballe. – 2024. – Access mode: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10535786>
2. Vehicle Detection Algorithms for Autonomous Driving: A Review [Electronic resource] / [L. Liang, H. Ma, L. Zhao, X. Xie et al.]. – 2024. – Access mode: <https://doi.org/10.3390/s24103088>
3. Sharma C. Self Driving Car using Deep Learning Technique [Electronic resource] / C. Sharma. – 2020. – Access mode: <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS060247>
4. Bozga M. Safe by Design Autonomous Driving Systems [Electronic resource] / M. Bozga, J. Sifakis. – 2024. – Access mode: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.11995>.