УДК 004.02:004.8

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ПАРКУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Закіров О.О.[1]; Дмитрієв Ю.Ю.[2]
[1,2] Національний університет «Одеська політехніка»
[1,2] Україна, Одеса
[1] zakirov2802@gmail.com; [2] yurdmytriiev@gmail.com

Анотація. *Інтелектуальні системи обліку паркування дають змогу забезпечити доступність паркувального простору. Досліджується вплив цих систем на збільшення якості життя людей у містах, зменшення транспортних заторів та покращення екологічної ситуації.*
Ключові слова: *інтелектуальна система; паркування; розпізнавання; транспортні засоби; ефективність.*

Вступна частина. У контексті зростання кількості автотранспорту та проблем з паркуванням, системи обліку паркування транспортних засобів стають все більш необхідними. Затверділі методи управління паркуванням недостатньо ефективні в нових умовах, таких як постійне розширення інфраструктури та обмеження доступу до центральних частин міст. Щоб допомогти водіям знайти паркувальні місця та зменшити витрати часу та палива, інтелектуальні системи обліку паркування є одним з перспективних напрямків у вирішенні міських транспортних проблем [1]. Крім того, вони можуть зменшити транспортні затори. Незважаючи на обіцяні переваги, дослідження впливу інтелектуальних систем обліку паркування на міську мобільність є актуальним завданням, оскільки ці системи ще не мають широкого поширення.

Метою дослідження є аналіз та проектування впливу інтелектуальних систем обліку паркування на автоматизацію та оптимізацію використання інфраструктури паркування транспортних засобів у містах.

Основна частина. Один з головних плюсів інтелектуальних систем обліку паркування полягає у їх здатності автоматично виявляти автомобілі, які паркуються на міських стоянках. Системи використовують різноманітні технології, включаючи камери відеоспостереження та алгоритми машинного навчання для збору даних та їх обробки. Інтелектуальні системи спроможні аналізувати інформацію про паркування в режимі реального часу. Це означає, що водії та місцеві жителі можуть отримувати актуальну інформацію про наявність вільних паркувальних місць і навіть здійснювати бронювання через мобільні додатки або веб-портали [2].

Розглянемо типову систему обліку паркування транспорту, основними елементами якої є камера, віддалений сервер, база даних та користувацький пристрій [3]. Камера виступає в якості джерела вхідних даних для системи. Вона захоплює відео із транспортними засобами, включаючи їхні номери, в реальному часі на пункті пропуску до парковки. Схематично архітектуру системи показано на рисунку 1. Віддалений сервер відповідає за обробку та аналіз вхідного відеопотоку із розпізнаванням номерів. Результати обробки зберігаються в базі даних, яка зберігає історію розпізнаних номерів та додаткову інформацію: дата і час розпізнавання, зображення номера, асоційовані дані про власників, загальна інформація про транспортний засіб. Згорткова нейронна мережа, навчена методом зворотного поширення помилки, використовується для розпізнавання окремих символів на номерному знаку

автомобіля і працює на віддаленому сервері. Користувачі можуть взаємодіяти з системою, отримуючи доступ до інформації через користувацький пристрій. Ця архітектура дозволяє здійснювати ефективний контроль та аналіз паркування транспорту.

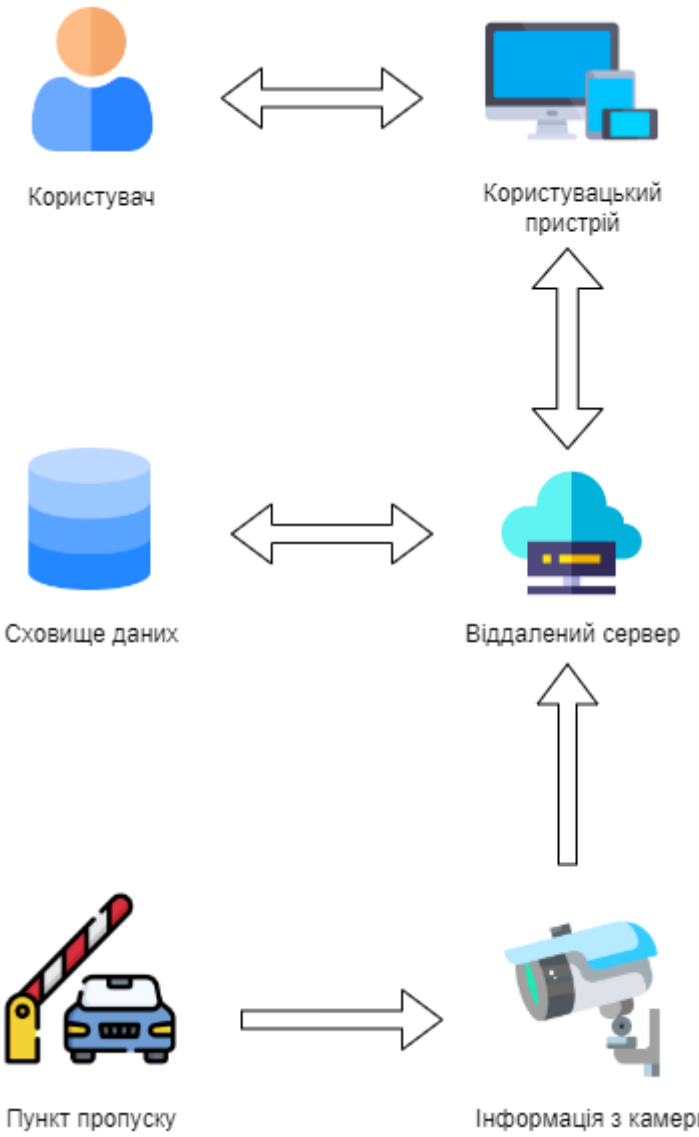

Рисунок 1 – Структура системи обліку паркування транспортних засобів

Вдосконалення контролю над паркуванням може сприяти полегшенню транспортного руху й зменшенню заторів на вулицях міста. Водії можуть ефективніше знаходити парковку, а муніципалітети можуть більш ефективно регулювати паркування з використанням даних, зібраних інтелектуальною системою. Укладаючи великий обсяг даних та надаючи інформацію в режимі реального часу, інтелектуальні системи обліку паркування допомагають муніципалітетам приймати зважені рішення щодо регулювання паркування та розвитку інфраструктури.

Загалом, інтелектуальні системи обліку паркування транспортних засобів представляють собою потужний інструмент для оптимізації управління паркуванням та поліпшення транспортного руху в містах, що має суттєві переваги для якості життя мешканців. Але крім всіх перерахованих вище переваг у цій інтелектуальній системі можуть бути проблеми з розпізнаванням номерного знаку в зв'язку з низькою точністю штучного

інтелекту. Низька точність може бути зумовлена багатьма факторами, як-от несправність камери або її недоступність у зв'язку із зовнішніми факторами, забруднення номерних знаків, проблеми з освітленням, занадто велика відстань. Ці фактори необхідно враховувати під час розроблення цієї системи, вони можуть створити різні непередбачувані ситуації, наприклад, не маючи змоги розпізнати номер, транспортний засіб не отримає доступу до паркування, або ж не буде враховано виїзд із паркування, і ціна знаходження там машини збільшуватиметься.

На кінець, важливо зазначити, що інтелектуальні системи обліку паркування також сприяють створенню інноваційних рішень для міського транспорту. Інтелектуальні системи обліку паркування є основою для розробки нових мобільних додатків, які допомагають водіям швидше знаходити місця для паркування та ефективно керувати своїми переміщеннями в міському транспорті [4]. Загалом, інтелектуальні системи обліку паркування транспортних засобів представляють інноваційний підхід до розв'язання актуальних проблем міського транспорту. Вони не лише полегшують паркування та зменшують транспортні затори.

Висновки. У роботі проведено дослідження актуальної проблеми паркінгу, яке дозволило визначити важливі переваги таких систем, включаючи зменшення транспортних заторів, збільшення доступності паркомісць і покращення екологічної ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Gruen, R., & Gruen, C. (2019*). Smart parking management systems: A review of the state of the art*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 101, 297-316.
[2] Smith, J., & Johnson, L. (2018). *Intelligent parking solutions for urban mobility*. Journal of Urban Technology, 25(3), 39-55.
[3] Biyik, C., Allam, Z., Pieri, G., Moroni, D., O'Fraifer, M., O'Connell, E., Olariu, S., & Khalid, M. (2021). Smart parking systems: Reviewing the literature, architecture and ways forward. *Smart Cities*, 4(2), 623-642.
[4] Kim, H., & Lee, E. (2021). Machine Learning Algorithms for Parking Space Detection. *Proceedings of the International Conference on Transportation Technology*, 78-92.

Zakirov O.O., Dmytriiev Y.Y.

Usage of intelligent vehicle parking metering systems

Abstract. *Intelligent parking metering systems are a good way to ensure the availability of parking space and optimize urban traffic. Intelligent parking metering systems help ensure the availability of parking spaces. The impact of these systems on enhancing the quality of life in cities, reducing traffic congestion and improving the environment is being studied.*

Keywords: *intelligent system; parking; recognition; vehicles; efficiency.*