

ОГЛЯД СУЧАСНИХ РОЗУМНИХ ПАРКУВАЛЬНИХ ПІДСИСТЕМ В СИСТЕМАХ SMART HOME

Гнатченко Є.В.

e-mail: lina.larchenko@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. АПОТ
м. Харків, Україна

The overview of various ways of implementing the integration of parking subsystems into the «Smart Home» system, which will ensure the possibility of safe parking maneuvers in a limited space. A comparison of the effectiveness of implementations in different configurations in the smart home system is considered. The study also analyzes the role of IoT technologies in optimizing parking management, enhancing security, and ensuring energy efficiency. Special attention is paid to the impact of edge computing and real-time data processing on reducing delays in parking automation.

Вступ. У сучасному світі спостерігається подальше впровадження «розумних» технологій Smart Home. Одним з напрямків даної концепції є розвиток розумних паркувальних систем, що забезпечують зручність та безпеку паркування завдяки автоматизації процесу та підвищенню ефективності використання паркувального простору, особливо в умовах обмеженого середовища міських житлових комплексів. *Метою дослідження* є огляд сучасних можливостей реалізації паркувальних систем в контексті використання їх в автоматизованому середовищі Smart Home, їх сутність, застосування та порівняння ефективності в різних конфігураціях.

Зміст дослідження. Система Smart Home передбачає автоматизоване рішення, призначене для керування та моніторингу інженерних підсистем освітлення, опалення, вентиляції, кондиціонування пожаросповіщення, охорони та інших інтелектуальних підсистем, яка здійснює дистанційне керування множиною функцій, а також полегшує інтеграцію названих підсистем, забезпечуючи безперебійну координацію та високу функціональність всього комплексу.

Розумні паркувальні системи, що є складовими Smart Home, можуть використовувати різноманітні технологічні рішення: сенсори, камери, системи розпізнавання номерних знаків, роботизовані платформи для переміщення автомобілів, які забезпечують зв'язок із центральною системою розумного дому [1].

Паркувальні системи дозволяють контролювати процес паркування, безпеку транспортних засобів, здійснювати автономне розміщення автомобілів на паркувальних місцях [2]. Використання IoT-платформ та технологій краудсенсингу дозволяє спростити інтеграцію паркувальних рішень, підвищити масштабованість та інтероперабельність.

Сучасні паркувальні системи мають кілька підходів до реалізації:

- система на основі сенсорів і IoT: використання ультразвукових та інфрачервоних сенсорів, які визначають наявність вільного місця, положення автомобіля і його наближення до перешкод. Така система може бути інтегрована з іншими IoT-пристроями через мобільний застосунок.

Використання IoT технологій у системі Smart Home забезпечує з'єднання компонентів в єдину мережу, що дає можливість віддаленого керування та моніторингу системи через інтернет[3];

- використання системи відеоспостереження та розпізнавання номерних знаків: наявність камер з високою роздільною здатністю, інтегрованих в систему Smart Home, дозволяють виявити автомобіль, а система розпізнає номерні знаки та дозволяє ідентифікувати власника;

- автоматизовані ворота та освітлення з датчиками руху: система виявляє автомобіль і автоматично відкриває ворота, вмикає світло в гаражі або паркувальній зоні. Автоматизоване освітлення може працювати у поєднанні з іншими компонентами розумного будинку, наприклад, системою безпеки[4-5];

- автономні роботизовані платформи для паркування: роботизовані платформи можуть переміщувати автомобілі на потрібні місця в гаражі. Роботи-платформи можуть бути налаштовані через застосунок або систему Smart Home для автоматичного розміщення автомобіля, забезпечуючи зменшення ризику зіткнень, оптимізацію використання простору.

Кожна з перерахованих вище паркувальних систем має свої переваги та особливості, проте їх ефективність може відрізнятись в залежності від певної конфігурації: системи з сенсорами та відеоспостереженням підходять для невеликих паркувальних зон, де важливі контроль та точність, але не потрібні повністю автономні операції. Роботизовані платформи забезпечують максимальну автоматизацію та є оптимальними для гаражів з обмеженим простором.

Висновок. При проведенні дослідження була розглянута концепція системи Smart Home, роль і завдання паркувальних систем в розумному будинку, та їх можливості, розглянуто існуючі паркувальні системи, переваги кожної можливої реалізації в залежності від її конфігурації та умов використання.

Список використаних джерел:

1. Sant A., Garg L., Xuereb P., Chakraborty C. A Novel Green IoT-Based Pay-As-You-Go Smart Parking System / A. Sant, L. Garg, P. Xuereb, C. Chakraborty // *Future Internet*. – 2021. – Vol. 13, No. 7. – P. 172-175.
2. Floris A., Porcu S., Atzori L., Girau R. A Social IoT-based platform for the deployment of a smart parking solution / A. Floris, S. Porcu, L. Atzori, R. Girau // *Sensors*. – 2020. – Vol. 20, No. 15. – P. 431-445.
3. Chauhan V., Patel M., Tanwar S., Tyagi S., Kumar N. IoT Enabled Real-Time Urban Transport Management System / V. Chauhan, M. Patel, S. Tanwar, S. Tyagi, N. Kumar // *Internet of Things*. – 2021. – Vol. 14. – P. 103-110.
4. Шевченко І., Гончарук М. Сучасні технології управління розумним будинком: від проектування до інтеграції з системами автоматизації / І. Шевченко, М. Гончарук // *Інформаційні технології та автоматизація*. – 2022. – №2. – с. 29–35.
5. Larchenko L. V., Parkhomenko A. V., Larchenko B. D., Korniienko V. R. Design models of bit-stream online-computers for sensor components. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. 2024. № (1), 62.