

# МЕТОДИ ЗБОРУ ДАНИХ З ПАРКУВАЛЬНИХ ХАБІВ ТА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*У статті досліджено, описано та проаналізовано методи збору даних з паркувальних хабів та мобільних додатків та збереження їх за допомогою серверних систем та реляційних баз даних.*

**Ключові слова:** збір даних, паркувальний хаб, мобільний додаток, серверна система, реляційні бази даних.

## *Abstract*

*The article examines, describes, and analyzes the methods of collecting data from parking hubs and mobile applications and storing them using server systems and relational databases.*

**Keywords:** data collection, parking hub, mobile application, server system, relational databases.

## **Мета**

Метою даного дослідження є огляд існуючих методів для збору даних паркування за допомогою інформації з паркувальних хабів та мобільних додатків та методів збереження даних за допомогою серверних рішень.

## **Вступ**

Зі зростання чисельності населення, збільшення кількості автотранспорту і обмежена доступність паркувальних місць роблять ефективне управління паркувальними ресурсами нагальним завданням для поліпшення мобільності, усунення транспортних заторів у містах. Це великі виклики для міського планування та інфраструктури. Вирішення цих питань стає важливим завданням, і в цьому контексті збір та збереження даних відіграють ключову роль[1].

Метою даної статті є аналіз методів збору даних з паркувальних хабів з метою вивчення їхньої ефективності для вирішення актуальних проблем, пов'язаних з паркуванням, таких як зменшення транспортних заторів, покращення доступності парковочних місць та поліпшення обслуговування водіїв. У статті розглядаються різні підходи та технології, що використовуються для збору і аналізу даних з паркувальних майданчиків, включаючи датчики, відеоспостереження, мобільні додатки та IoT-технології.

Збір та збереження даних важливі для розробки та впровадження ефективних стратегій управління паркувальними ресурсами та інфраструктурою. Сам процес управління паркуванням є досить складним завданням, яке вимагає точної інформації про кількість доступних паркувальних місць, їх використання та попит на них в різний час. Ці дані стають важливими для прийняття рішень та розробки стратегій управління паркуванням.

Велика кількість приватних паркувальних операторів вже мають рішення для збору даних на місцях за допомогою IoT технологій, таких як сучасні паркувальні датчики, камери та інші засоби. Ці технології дозволяють операторам ефективно відстежувати використання парковочних місць, визначати час зайнятості і вільності місць, а також надавати цінну інформацію про доступність парковок для водіїв через мобільні додатки та веб-сервіси[2].

Також близько 70% водіїв надають перевагу пошуку місць для паркування за допомогою мобільних додатків, оскільки це дозволяє їм отримувати швидкий і зручний доступ до інформації про доступність парковок в режимі реального часу. Мобільні додатки стають надійними помічниками водіїв у їхній поїздки, надаючи точну і актуальну інформацію про вільні місця для паркування, їхнє розташування та ціни.

Це не лише зменшує стрес водіїв, пов'язаний з пошуком паркувальних місць, але також сприяє оптимізації використання парковочних ресурсів та зменшенню навантаження на міські дороги. Водії можуть легко знайти найближчі вільні місця для паркування і зарезервувати їх через мобільні додатки, що робить процес паркування більш зручним і ефективним. Такі додатки також часто надають інші корисні

функції, такі як навігація до парковки, оцінка витрат на паркування та сповіщення про закінчення часу паркування, що полегшує життя водіїв у містах і підвищує загальний рівень обслуговування.

Зазвичай для збереження подібної інформації використовуються серверні рішення та реляційні бази даних. Вони дозволяють надійно зберігати та організувати великий обсяг даних про паркування, їх доступність, використання та інші параметри. Реляційні бази даних, такі як MySQL, PostgreSQL або Microsoft SQL Server, надають структурований підхід до збереження інформації, де дані можуть бути легко організовані за допомогою таблиць та зв'язків між ними.

Ці бази даних також дозволяють проводити оптимізовані запити для отримання інформації про доступність парковочних місць, а також використовувати індексацію для підвищення швидкодії доступу до даних. Вони забезпечують безпеку даних і можуть мати механізми резервного копіювання та відновлення, що гарантує надійність інформації в разі аварій або втрати даних.

Серверні рішення дозволяють обробляти та аналізувати дані, а також надавати доступ до них через різні додатки, включаючи мобільні додатки для водіїв та веб-сервіси. Це створює можливість для розширення функціональності та надання користувачам доступу до актуальної інформації про паркування в режимі реального часу.

### **Методи збору та збереження даних з паркувальних хабів та мобільних додатків**

Існує багато рішень та технологій для збору даних паркування, деякі з найпоширеніших методів включають паркувальні датчики. Ці датчики можуть бути встановлені на паркувальних майданчиках та слідкують за наявністю автомобілів на конкретних місцях для паркування. Вони можуть бути підземними, поверхневими або камерними. Датчики збирають дані про час зайнятості парковочних місць та вільності майданчиків. Використання камер для відеоспостереження дозволяє паркувальним операторам слідкувати за рухом автомобілів та визначати наявність вільних місць для паркування.

Багато паркувальних майданчиків обладнані системами оплати, які фіксують час прибуття та від'їзду автомобіля. Ці системи також можуть використовувати номери автомобілів для слідкування за використанням парковочних місць.

Деякі паркувальні оператори використовують мобільні додатки та IoT-технології для збору даних. Водії можуть встановлювати додатки на свої смартфони, які надають інформацію про доступність парковочних місць і оплату. Датчики заповнення парковки можуть встановлюватися на стелажі або входах до паркувальних майданчиків і визначати наявність вільних місць.

Паркувальні оператори також можуть використовувати аналітичні платформи для обробки та аналізу зібраних даних. Це дозволяє їм створювати звіти, прогнозувати використання парковочних місць і вдосконалювати стратегії управління паркуванням[3].

Для обробки зібраної інформації зазвичай використовують серверні рішення та реляційні бази даних. Це надійні та потужні засоби для зберігання, обробки та аналізу даних про паркувальні майданчики. Серверні рішення та реляційні бази даних дозволяють зберігати великі обсяги даних про паркувальні майданчики, включаючи інформацію про наявність та використання парковочних місць, час прибуття і від'їзду автомобілів, інформацію про платежі тощо.

Реляційні бази даних надають можливість створювати структуровані таблиці для організації різних видів інформації, що спрощує обробку та пошук даних. За допомогою SQL-запитів отримують різні види аналітичної інформації, такої як середні часи паркування, популярність різних майданчиків тощо. Дані можуть бути використані для створення звітів та візуалізації інформації, яка може бути корисною для паркувальних операторів, міської влади та водіїв.

Сервери надають механізми захисту даних, включаючи ролевий доступ і шифрування, що гарантує конфіденційність та цілісність інформації. Також дозволяють горизонтально масштабуватись, щоб впоратися з великим обсягом даних та високими навантаженнями[4].

Для оцінки ефективності збору даних з паркувальних хабів та їх подальшого використання в управлінні паркуванням можна використовувати різні критерії та метрики. Деякі з найважливіших аспектів, які варто враховувати при оцінці, включають:

1. Точність та достовірність даних. Важливо визначити, наскільки точно та надійно збираються дані з паркувальних майданчиків. Це включає в себе перевірку на наявність помилок та спотворень в інформації.

2. Актуальність даних. Оцінка тривалості збору та оновлення даних важлива для забезпечення

актуальності інформації для водіїв та операторів.

3. Якість даних. Дані повинні відповідати конкретним потребам управління паркуванням, включаючи інформацію про доступність місць, ціни, розташування та інші важливі параметри.

4. Вартість. Важливо розглядати вартість збору та обробки даних в порівнянні з практичною користю, яку вони приносять у вигляді покращення управління паркуванням та зменшення транспортних заторів.

5. Покращення даних. Метрики ефективності повинні відображати, які саме покращення були досягнуті завдяки збору та використанню даних з паркувальних хабів.

Загалом, комбінація цих методів та технологій дозволяє паркувальним операторам ефективно збирати та використовувати дані для кращого управління паркувальними ресурсами та покращення обслуговування водіїв. Використання серверних рішень та реляційних баз даних допомагає паркувальним операторам ефективно управляти та аналізувати дані для оптимізації паркування та поліпшення обслуговування водіїв.

## Висновки

Підсумовуючи все вище сказане, можна дійти до висновку, що методи збору даних з паркувальних майданчиків та їх подальша обробка грають важливу роль у покращенні управління паркуванням та мобільністю в містах. Вони надають паркувальним операторам та міським органам інформацію, необхідну для оптимізації використання парковочних ресурсів, зменшення транспортних заторів та покращення обслуговування водіїв. Ці методи використовують сучасні технології, включаючи датчики, відеоспостереження, мобільні додатки та IoT-технології, що дозволяє збирати дані в режимі реального часу та надавати доступ до них водіям та міським службам. Крім того, зберігання та обробка цих даних за допомогою серверних рішень та реляційних баз даних дозволяє проводити аналіз, розробляти стратегії управління та забезпечувати надійність та безпеку інформації.

За допомогою цих методів та технологій, міста можуть досягти ефективного використання парковочних ресурсів, зменшити навантаження на транспортну інфраструктуру, поліпшити мобільність та забезпечити зручність для водіїв.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Determination of the parking place availability using manual data collection enriched by crowdsourced in-vehicle data. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517307391>
2. Parking Occupancy Data Collection. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ite.org/technical-resources/topics/trip-and-parking-generation/parking-occupancy-data-collection>
3. Concept of a Data Thread Based Parking Space Occupancy Prediction in a Berlin Pilot Region. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/311734424\\_Concept\\_of\\_a\\_Data\\_Thread\\_Based\\_Parking\\_Space\\_Occupancy\\_Prediction\\_in\\_a\\_Berlin\\_Pilot\\_Region](https://www.researchgate.net/publication/311734424_Concept_of_a_Data_Thread_Based_Parking_Space_Occupancy_Prediction_in_a_Berlin_Pilot_Region)
4. Design and Development of Parking Guidance Information System Based on Web and GIS Technology. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4068818>

**Копиця Вадим Олександрович** – аспірант групи 126-23а, факультету інтелектуальних інформаційні технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, [vadym.kopytsia@gmail.com](mailto:vadym.kopytsia@gmail.com)

**Vadym Kopytsia** – post-graduate student, group 126-23a, faculty of intellectual information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [vadym.kopytsia@gmail.com](mailto:vadym.kopytsia@gmail.com)