

## **Розробка клієнт-серверної частини системи ідентифікації місць паркування паркувальних майданчиків**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*У роботі розглянута проблема визначення оптимальних транспортних маршрутів з урахуванням географічного розташування паркувальних майданчиків. Проаналізовано можливості використання геоінформаційних технологій для побудови ефективної інформаційної системи. Розроблено концепцію веб-орієнтованої платформи, яка базується на даних OpenStreetMap та використовує бази даних і методи веб-розробки. Проведено тестування системи з метою перевірки її працездатності та ефективності.*

**Ключові слова:** веб-додаток, системний аналіз, геоінформаційна система, OpenStreetMap, паркування.

### **Abstract**

*The problem of determining optimal transportation routes based on the geolocation of parking lots is considered in the paper. The possibilities of using GIS technologies for building an effective information system are analyzed. The concept of a web-oriented platform is developed and is based on the OpenStreetMap data and uses databases and web development methods. The system was tested to verify its functionality and efficiency.*

**Keywords:** web application, system analysis, geographic information system, OpenStreetMap, parking.

### **Актуальність дослідження**

Аналіз ефективності географічного розташування паркувальних майданчиків та їх впливу на стан транспортної і екологічної ситуації у містах є досить актуальною проблематикою.

Паркування автомобілів у містах постає як одна з ключових проблем, особливо у зв'язку зі зростаючою кількістю транспортних засобів та обмеженим доступом до паркувальних майданчиків. Це стає особливо гостро відчутним у містах, таких як Вінниця, де зростання автомобільного трафіку породжує складність пошуку вільних місць для паркування.

Останнім часом міські влади вживають багато заходів для полегшення ситуації, затверджуючи проекти рішень щодо організації паркувальних зон та встановлення ставок збору за паркування. Наприклад, Вінницька міська рада розглядає проект зональної схеми ВМТГ для ефективнішого використання паркувальних майданчиків.

Але проблема паркування не обмежується лише організаційними аспектами. Недостатня координація та моніторинг вільних місць на сучасних автостоянках призводить до нерівномірного їх заповнення, збільшення часу пошуку місць, а отже, і до зростання викидів CO<sub>2</sub> у повітря та утворення пробок.

Дослідження проведені корпорацією IBM та іншими організаціями свідчать про серйозні проблеми у сфері паркування. Водії витрачають значні зусилля на пошук вільних місць, що впливає на їх ефективність та загальну роботу транспортної системи міста.

Крім того, проблеми паркування мають негативний вплив на екологію. Більше 30% пробок виникають через пошук паркувальних місць, що збільшує викиди вихлопних газів та загальне забруднення повітря.

Загалом, ці проблеми досягають критичного рівня, що потребує комплексних заходів. Вирішення проблем паркування вимагає розробки технологічних інновацій, поліпшення інфраструктури для паркування та впровадження ефективних стратегій для зменшення негативного впливу на міську екосистему та комфорт життя мешканців.

## Створення системи аналізу ідентифікації місць для паркування

Інформаційні системи включають в себе компоненти, які здійснюють обробку даних, програмне забезпечення та залучений персонал. Ці компоненти утворюють внутрішню інформаційну базу, яка включає:

- Засоби фіксації та збору інформації;
- Засоби передачі відповідних даних та повідомлень;
- Засоби збереження інформації;
- Засоби аналізу, обробки та представлення інформації.

Для вирішення завдання побудови інформаційної системи для ідентифікації місць для паркування необхідно розробити архітектуру, яка буде включати:

- Модуль аналізу;
- Базу даних для збереження результатів досліджень;
- Модуль електронних карт для відображення даних;
- Веб-ресурс, де буде доступна вся інформація про аналіз.

Узагальнену архітектуру системи можна побачити на рисунку 1.

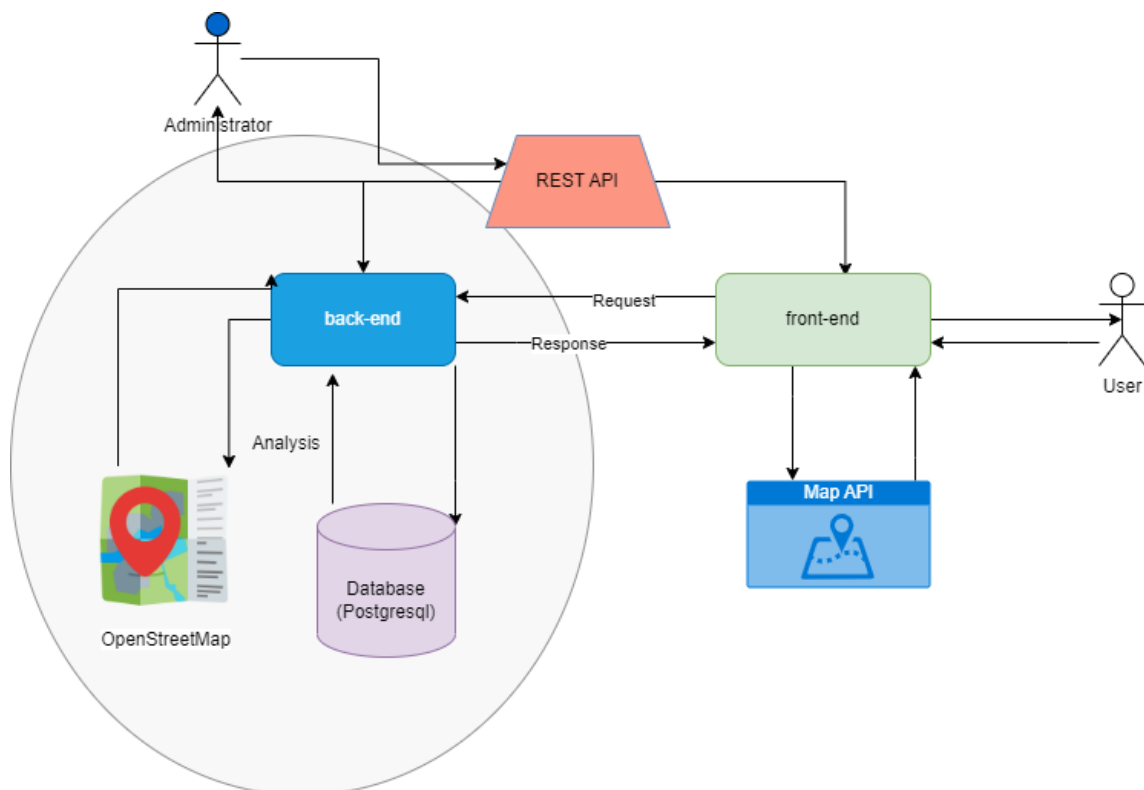


Рис. 1. Архітектура системи аналізу знаходження місць для паркування

Усі дані, що використовувалися для аналізу місць для паркування, були отримані з відкритого джерела OpenStreetMap. Для зберігання та управління цими даними ми використали реляційну систему управління базами даних (СУБД) PostgreSQL, а для зберігання геоданих ми встановили розширення PostGIS. За допомогою вбудованих у PostGIS інструментів ми здійснювали вибірку даних та передавали їх на сервер для подальшої обробки

Також, додано можливість знаходження місць на дорозі, де заборонено паркуватись.

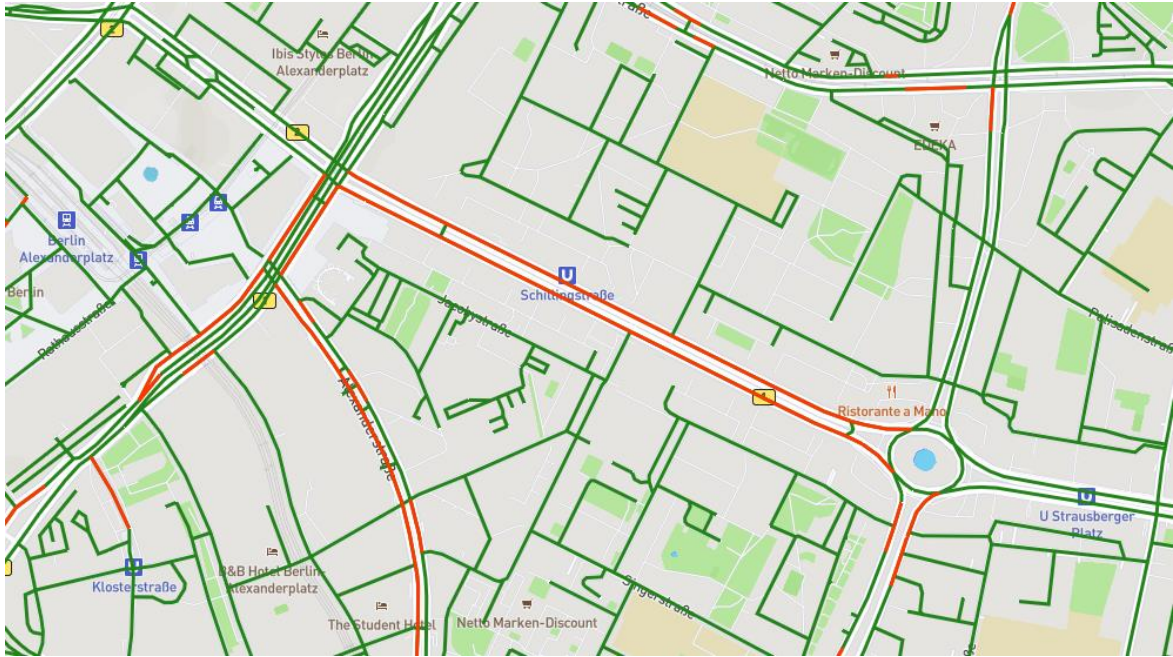


Рис. 2 – Частини доріг де заборонено паркування.

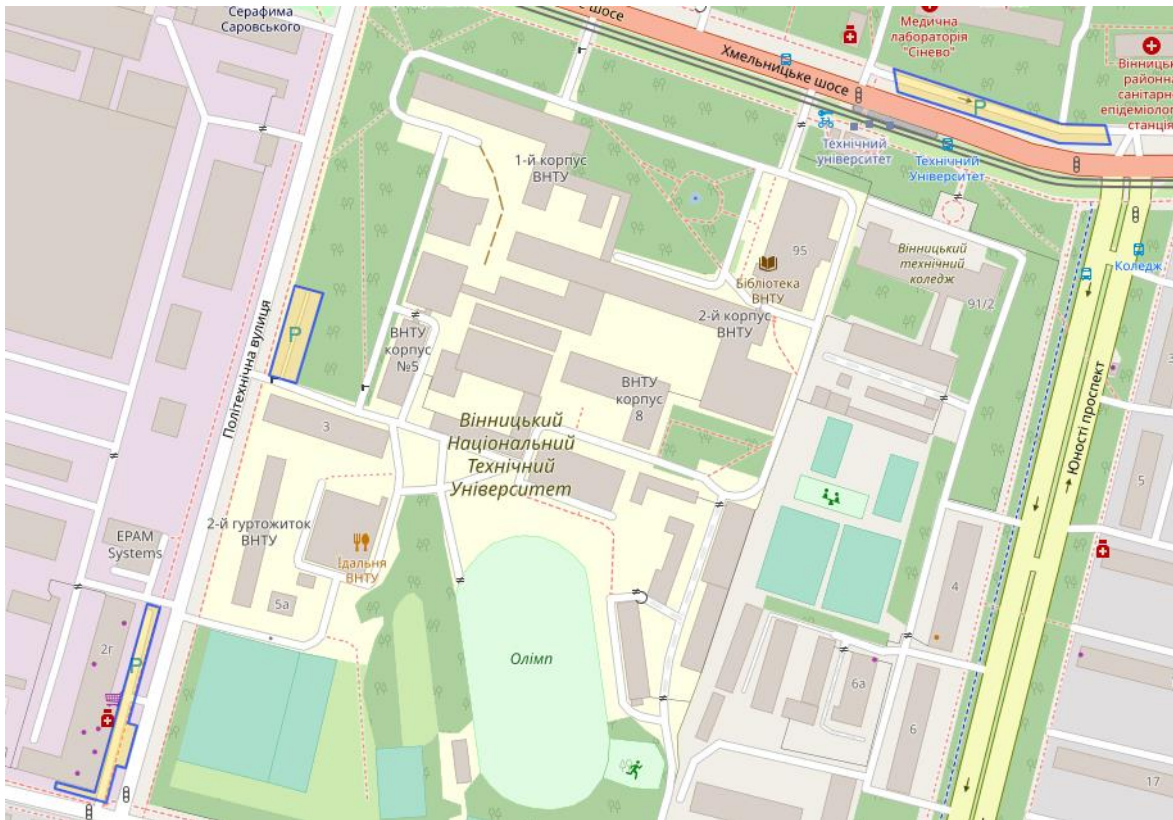


Рис. 3 – Приклад відображення місць для паркування на карті

Усі оброблені дані, які були згенеровані на сервері, будуть передаватись до клієнтської частини програми, де вони будуть форматovanі та відображені за допомогою фреймворка Angular.js на Front-end.

### Висновки

Було розроблено основу інформаційної системи для ідентифікації паркувальних місць і запропоновано архітектуру цієї системи. Деякі результати аналізу та вихідні дані, які були використані для аналітичних досліджень, тепер доступні на веб-сайті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Паркування транспортних засобів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/243210824>
2. ПРАВИЛА ПАРКУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: інтернет ресурс <https://minjust.gov.ua/m/pravila-parkuvannya-transportnih-zasobiv-scho-robiti-koli-susidi-parkuyut-avto-na-dityachomu-maydanchiku>
3. Викиди CO2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/projects/ekonomika-bez-vykydiv/2021/03/31/672462/>
4. Інформаційна технологія побудови топологічно спостережуваної багатозв'язної аналітичної геоінформаційної системи зі змінною структурою / В. Б. Мокін, І. В. Варчук, Є. М. Крижановський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2016. — № 5 (128). — С. 24-31.
5. Мокін В. Б. Побудова ГІС-інтегрованої системи даних та моделей на основі XML-формалізації для моделювання процесів у річках / В.Б. Мокін, Є.М. Крижановський, Л.М. Скорина, А.М. Гораш // Наукові праці Вінницького національного технічного університету [Електронне видання]. — 2018. — №2. — Режим доступу до журн.: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/550>.

**Гусак Сергій Вікторович** – студент групи ЗАКІТР-23м, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Науковий керівник: **Володимир Юрійович Коцюбинський** — к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Serhii Husak V**– student of group 2IST-21m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Kotsiubynskyi Volodymyr Y.** — PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.