

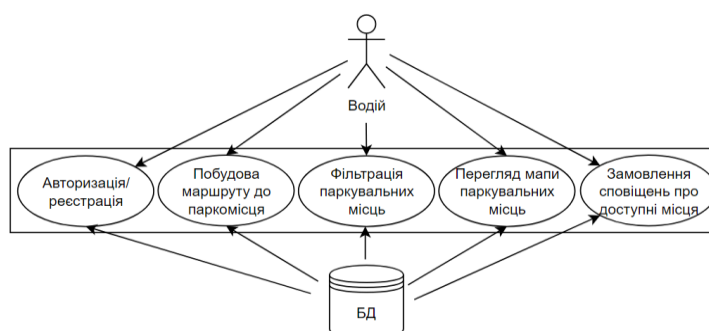
## СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВІЛЬНИХ ПАРКУВАЛЬНИХ МІСЦЬ НА БАЗІ МАШИННОГО ЗОРУ

**Вступ.** Пошук вільних паркувальних місць є серйозною проблемою у великих містах, що призводить до перевитрати пального, зайвого стресу для водіїв і погіршення транспортної ситуації [1]. Сучасні рішення, такі як датчики на паркувальних майданчиках, потребують значних інвестицій у інфраструктуру. Водночас технології комп'ютерного зору та зростаюча кількість камер відеоспостереження створюють передумови для впровадження інноваційних методів визначення зайнятості паркувальних місць.

**Актуальність розробки.** Впровадження ефективних рішень для оптимізації процесу пошуку паркувального місця є важливим не лише для зручності водіїв, а й для покращення транспортної ситуації загалом. Технології комп'ютерного зору дозволяють інтегруватися в існуючу інфраструктуру відеоспостереження, знижуючи витрати на встановлення спеціалізованих систем [2].

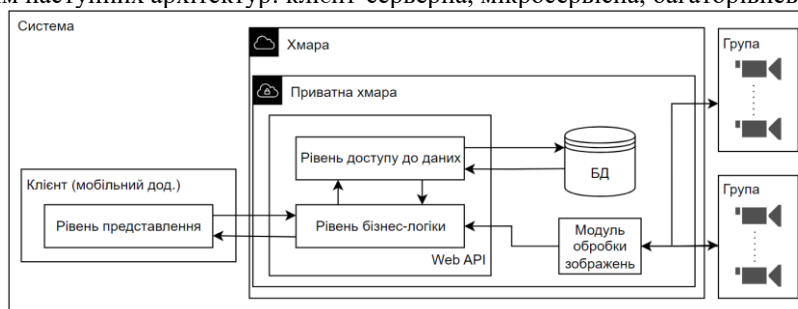
**Мета розробки.** Головною метою розробки є створення зручного мобільного додатка, що дозволить водіям швидко знаходити вільні паркувальні місця за допомогою інтерактивної карти, яка відображає стан паркувальних зон у реальному часі.

**Пропоноване рішення.** Функціональні можливості системи зображені на UML-діаграмі варіантів використання:



Система використовує нейронні мережі для аналізу зображень із камер. Серверна частина розроблена на Python із використанням фреймворку Django, мобільний додаток — на мові Kotlin.

**Архітектура системи.** На рисунку нижче зображено архітектуру розроблюваної системи в загальному вигляді з урахуванням наступних архітектур: клієнт-серверна, мікросервісна, багаторівнева, polling, та ін.



**Апробація системи.** У ході апробації було програмно змодельовано дві ситуації - пошук паркувальних місць водіями на парковці без знання про зайнятість місць, та пошук паркувальних місць зі знанням про зайнятість паркувальних місць. В результаті було виявлено, що сценарій, який забезпечує наша система, економить в середньому 53% часу водія за умови зайнятості паркувальних місць >50% та 87% часу водія за умови зайнятості паркувальних місць >90%. Припускалися однакова швидкість та габарити автомобілів.

**Висновки.** У результаті розробки створено прототип мобільного додатка для пошуку вільних паркувальних місць у реальному часі. Використання технологій машинного зору та інфраструктури камер відеоспостереження дозволяє знизити витрати на впровадження системи. Додаток може бути корисним для великих міст, підвищуючи зручність для водіїв та оптимізуючи транспортний потік. Система має потенціал для масштабування та інтеграції з міськими транспортними платформами, забезпечуючи підвищення якості життя у містах. Основним напрямом подальшої роботи є вдосконалення алгоритмів розпізнавання зайнятості паркувальних місць.

### Список використаних джерел

1. IBM Global Parking Survey: Drivers Share Worldwide Parking Woes. PR Newswire: press release distribution, monitoring and marketing. URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/ibm-global-parking-survey-drivers-share-worldwide-parking-woes-130694428.html> (дата звернення: 19.11.2024).
2. Enhancing Object Detection in Smart Video Surveillance: A Survey of Occlusion-Handling Approaches. MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9292/13/3/541> (дата звернення: 19.11.2024).