

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ СТАНУ МУНІЦИПАЛЬНИХ ПАРКІНГІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Анотація: У статті розглянуті основні компоненти типової інформаційної системи для інтелектуальних паркінгів, включаючи архітектуру системи, види датчиків та обладнання, алгоритми обробки даних та інтерфейси взаємодії з користувачами. Окрім технічних аспектів, висвітлені питання безпеки даних, приватності користувачів, а також екологічні та соціальні впливи впровадження таких систем.

Ключові слова: інформаційна система, паркінг, архітектура, android, мобільний додаток, протокол, IoT, зв'язок.

Вступ

У сучасному світі, де міське населення та кількість автомобілів стрімко зростає, ефективне управління паркувальними місцями стає все більш актуальним. Використання інтелектуальних паркінгів, які базуються на передових інформаційних системах, дозволяє оптимізувати процеси пошуку вільних місць, знижує час на паркування та покращує загальну мобільність у містах. Дана робота зосереджена на дослідженні потенційної розробки типової інформаційної системи для мережі інтелектуальних паркінгів, яка б враховувала сучасні вимоги та тенденції у цій галузі.

В рамках цієї статті ми детально розглянемо, як інтелектуальні паркінги можуть впливати на міське планування та управління та можуть бути інтегровані для покращення ефективності паркування. У даній статті висвітлено найкращі практики та виклики, пов'язані з реалізацією цих систем.

Також інтеграція інтелектуальних паркінгів у міську інфраструктуру є не лише технологічним викликом, але й шансом для міст стати більш зручними, екологічно чистими та привабливими для життя. Ця стаття має на меті дослідити, як саме ці системи можуть бути реалізовані для досягнення цих цілей.

Постановка задачі

Головна задача полягає у дослідженні та аналізі ключових елементів інформаційних систем, які можуть бути використані для розробки мережі інтелектуальних паркінгів. Робота зосереджена на вивченні технологічних аспектів, архітектури системи, а також можливих методів та підходів, що могли б сприяти створенню ефективних рішень для автоматизації та оптимізації паркувального простору в міських умовах.

Одним з ключових завдань статті є аналіз різних типів датчиків та обладнання, які використовуються для виявлення вільних місць на паркінгах та управління паркувальним простором.

Крім технічних елементів, робота також передбачає дослідження програмного забезпечення, яке могло б бути використане для інтеграції та управління інформаційною системою. Цей етап включає аналіз можливостей розробки мобільних додатків для користувачів, які дозволять їм легко знаходити вільні місця для паркування та спрощуватимуть процес оплати паркування.

Нарешті, стаття має на меті сформулювати рекомендації та гіпотези стосовно оптимальних стратегій та підходів у розробці інформаційних систем для інтелектуальних паркінгів, враховуючи поточні технологічні тенденції та вимоги до міського планування.

Характеристика користувачів

Водії особистих автомобілів:

- Основні потреби: швидке знаходження вільних місць для паркування, зручність бронювання та оплати.
- Технологічна обізнаність: різноманітна, від базового рівня до досвідчених користувачів смартфонів та додатків.
- Частота використання: залежить від особистих потреб, може варіюватися від щоденного використання до разових поїздок.

Професійні водії (таксі, доставка, інші комерційні служби):

- Основні потреби: ефективне управління часом, пошук найближчих місць для тимчасового паркування.
- Технологічна обізнаність: зазвичай висока, оскільки професійна діяльність часто вимагає використання спеціалізованих додатків та навігаційних систем.

Міські жителі (мешканці поблизу паркінгів):

- Основні потреби: пошук паркування в зоні проживання, доступність інформації про завантаженість паркінгів.
- Технологічна обізнаність: може варіюватися від низького до високого рівня, залежно від віку та інтересу до нових технологій.

Власники та оператори паркінгів:

- Основні потреби: популяризація використання паркувальних місць, забезпечення високої якості сервісу для клієнтів.
- Технологічна обізнаність: зазвичай висока, оскільки необхідно володіти знаннями для управління складною інформаційною системою.

Міська адміністрація та планувальники транспорту:

– Основні потреби: збір та аналіз даних про використання паркувань для планування міської інфраструктури.

– Технологічна обізнаність: високий рівень, з умінням інтерпретувати складні дані та використовувати їх для стратегічного планування.

Розробники та технічні спеціалісти:

– Основні потреби: розробка, тестування та підтримка інформаційної системи.

– Технологічна обізнаність: дуже висока, з необхідними знаннями в області програмування, інженерії та системного аналізу.

Архітектура інформаційної системи

У цьому розділі ми розглянемо архітектуру інформаційної системи інтелектуальних паркінгів, яка є ключовою для забезпечення ефективного управління паркувальним простором та зручності для користувачів. Архітектура нашої системи, що зображена на першому рисунку, розроблена таким чином, щоб оптимально використовувати сучасні технології та підходи, забезпечуючи високу ефективність та надійність [1].

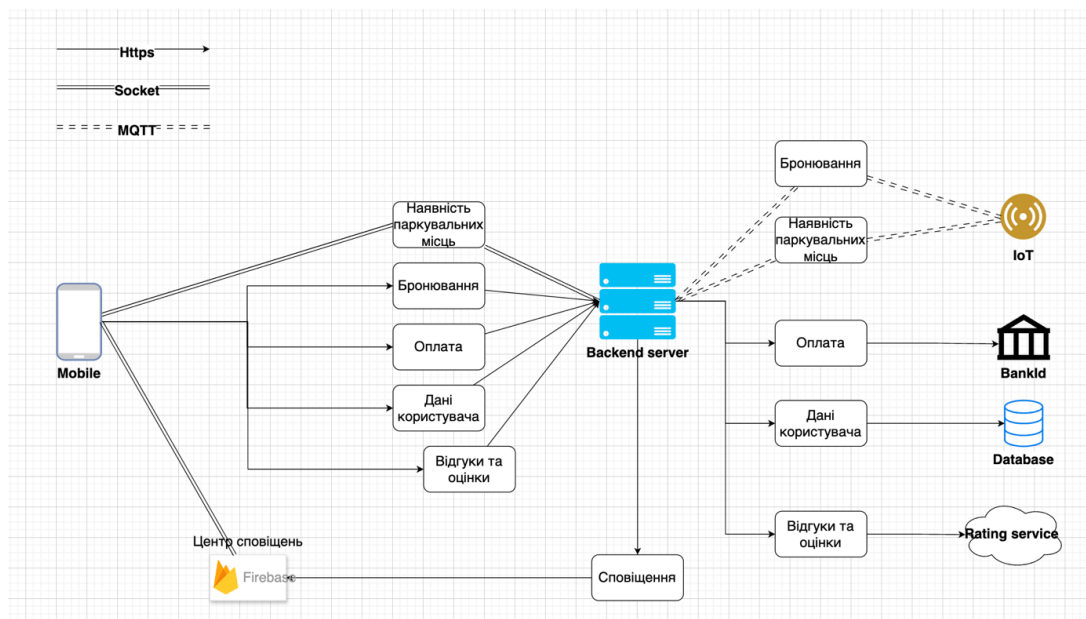


Рисунок 1. Архітектура потенційної системи

Основними компонентами нашої системи є:

1. Мобільний додаток: це ключовий елемент системи, що забезпечує інтерфейс для кінцевого користувача. Мобільний додаток дозволяє користувачам переглядати вільні місця для паркування, робити бронювання, здійснювати оплату та отримувати сповіщення. Він розроблений з урахуванням простоти та інтуїтивності використання.

2. Серверна частина з основною логікою додатку: ця частина включає сервери та бази даних, які обробляють запити від мобільного додатку, управляють даними користувачів, бронюваннями, платежами та іншою бізнес-логікою. Вона забезпечує надійність, швидкість обробки даних та безпеку [2].

3. Фізичні паркінги з інтегрованими засобами IoT: фізичні паркувальні місця оснащені датчиками та іншими IoT пристроями, які збирають дані про стан паркування та передають їх у систему. Ці засоби дозволяють точно визначати наявність вільних місць та відстежувати використання паркувального простору.

4. Протоколи зв'язку: для взаємодії між цими компонентами використовуються спеціалізовані протоколи зв'язку. Вони забезпечують ефективний обмін даними між мобільним додатком, серверною частиною та фізичними паркінгами.

Крім цих ключових елементів, система може включати додаткові компоненти, такі як модулі аналітики, адміністративні інструменти для управління системою, та інші сервіси, які додатково покращують функціональність та зручність системи.

У подальшому ми детально розглянемо кожен з цих компонентів, їх роль у системі, а також принципи їх взаємодії та інтеграції.

Мобільний додаток

Мобільний додаток, архітектура якого зображена на другому рисунку, є основним інтерфейсом для кінцевих користувачів системи інтелектуальних паркінгів. Він дозволяє користувачам легко знаходити, бронювати та оплачувати паркування, а також отримувати важливу інформацію та сповіщення [3].

Функціональність:

– Пошук паркувальних місць: відображення вільних місць для паркування на інтерактивній мапі, можливість фільтрації за розташуванням, ціною чи іншими параметрами.

– Бронювання та оплата: функція бронювання місць для паркування з можливістю вибору часу та тривалості, інтеграція з платіжними системами для оплати послуги.

– Персональний кабінет: управління особистим профілем, історією бронювань, платежами та налаштуваннями додатку.

– Сповіщення та повідомлення: відправлення повідомлень про статус бронювання, нагадувань про майбутнє паркування, інформаційних сповіщень від системи.

– Відгуки та оцінки: можливість залишення відгуків та оцінок за використанні послуги, функція збору зворотного зв'язку від користувачів.

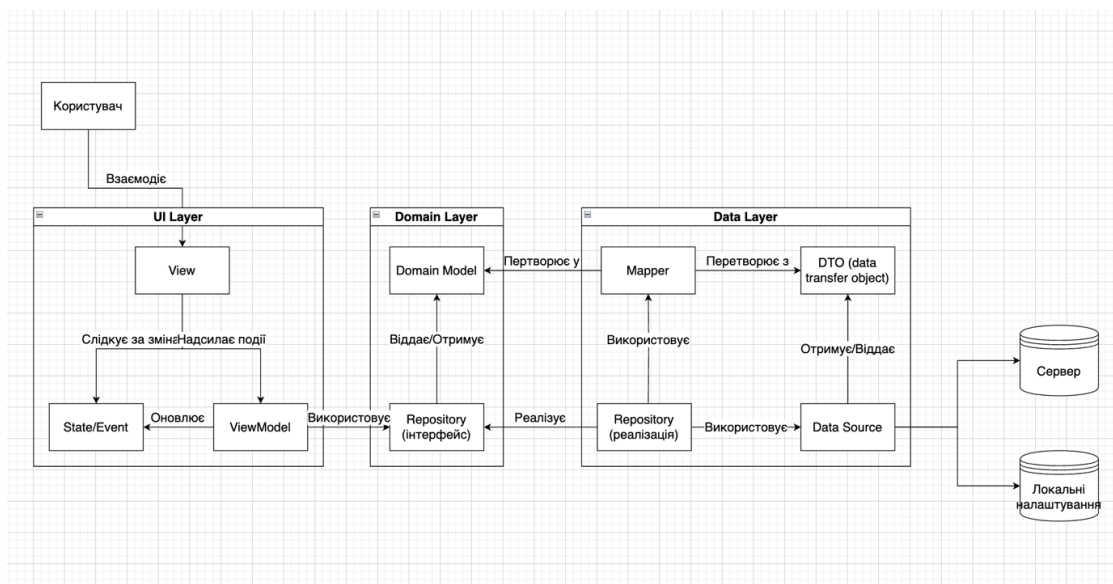


Рисунок 2. Архітектура мобільного додатку

Технічні аспекти:

- Розробка виконується на платформах iOS та Android, з використанням власних технологій або крос-платформених рішень (наприклад, Flutter).
- Інтеграція з серверною частиною системи для обробки даних, використання API для забезпечення взаємодії між додатком та іншими компонентами системи.

Безпека:

- Забезпечення безпеки даних користувачів, захист від несанкціонованого доступу та шифрування конфіденційної інформації є ключовими пріоритетами при розробці додатку.

Серверна частина

Серверна частина інформаційної системи інтелектуальних паркінгів відіграє ключову роль у забезпеченні бізнес-логіки, обробці даних та взаємодії з іншими компонентами системи. Вона служить як центральний вузол, куди надходить уся інформація від мобільного додатку, IoT пристроїв на паркінгах та інших зовнішніх інтеграцій [2].

Функціональність:

- Управління даними користувачів: зберігання та обробка даних користувачів, включаючи акаунти, історію бронювань, платежі та інші особисті дані.
- Обробка бронювань та транзакцій: керування процесом бронювання паркувальних місць, оплатою послуг, розрахунок тарифів.
- Інтеграція з IoT датчиками на паркінгах: збір та аналіз даних від датчиків, що відстежують наявність вільних місць на паркінгах.

– API для зовнішніх інтеграцій: надання API для забезпечення взаємодії з мобільним додатком, платіжними шлюзами та іншими зовнішніми сервісами.

Архітектура та технології:

– Використання мікросервісної архітектури для гнучкості, масштабованості та легкості управління різними компонентами системи.

– Застосування сучасних технологій, таких як контейнеризація (Docker, Kubernetes) для забезпечення стійкості та ефективності розгортання.

Безпека та надійність:

– Забезпечення високого рівня безпеки даних з використанням шифрування, захисту від несанкціонованого доступу та регулярного аудиту безпеки.

– Реалізація стратегій резервного копіювання та відновлення для гарантії надійності та доступності системи.

Моніторинг та підтримка:

– Використання систем моніторингу для відстеження стану серверів, баз даних та додатків, забезпечення швидкого реагування на будь-які проблеми або збої в системі.

– Надання технічної підтримки та регулярних оновлень для забезпечення безперервної та ефективної роботи системи.

Інтегровані системи IoT

Фізичні паркінги оснащені сучасними засобами IoT (Інтернету речей), що дозволяють відстежувати вільні місця для паркування, контролювати доступ до паркінгу та збирати дані для оптимізації використання паркувального простору.

Система налічує різноманітні пристрої, такі як: датчики вільних місць, системи контролю доступу, модулі зв'язку тощо.

Засоби IoT інтегровані у загальну архітектуру системи, забезпечуючи безперервний збір та обмін даними [4].

Протоколи зв'язку

Протоколи зв'язку в інформаційній системі інтелектуальних паркінгів є критично важливими для забезпечення надійного та ефективного обміну даними між мобільним додатком, серверною частиною, IoT пристроями на паркінгах та іншими інтегрованими системами.

Типи протоколів:

– HTTP/HTTPS: використовується для взаємодії між мобільним додатком та серверною частиною, забезпечуючи безпечний обмін даними.

– WebSocket: протокол для реалізації двостороннього зв'язку у реальному часі, особливо корисний для негайних сповіщень та оновлень статусу.

– MQTT або CoAP: легковагові протоколи, призначені для IoT пристроїв, що забезпечують ефективний обмін даними між датчиками на паркінгах та серверною частиною.

Забезпечення безпеки:

– Імплементация шифрування даних та безпеки на рівні протоколів для запобігання несанкціонованому доступу та забезпечення конфіденційності інформації.

Інтеграція з зовнішніми системами:

– Використання API для інтеграції з платіжними системами, сервісами аналітики, муніципальними інформаційними системами та іншими зовнішніми сервісами.

– Налаштування та управління протоколами для забезпечення сумісності та ефективної взаємодії між різними частинами системи.

Проектувати систему зв'язку слід таким чином, щоб вона могла масштабуватися залежно від зростаючих потреб системи, включаючи збільшення кількості паркінгів та користувачів.

Висновок

У даній роботі було проведено всебічний аналіз концепцій, архітектури та ключових компонентів інформаційної системи для інтелектуальних паркінгів. Висвітлено різноманітні аспекти системи, включаючи мобільний додаток, серверну частину, фізичні паркінги з IoT обладнанням, а також протоколи зв'язку та інтеграції системи.

Системи інтелектуального паркування відіграють важливу роль у покращенні міського паркування, зменшуючи трафік та забруднення, а також підвищуючи ефективність міської транспортної інфраструктури. Інноваційні технології, такі як IoT, мобільні додатки та штучний інтелект, відіграють ключову роль у цьому процесі, дозволяючи оптимізувати використання паркувального простору та надавати додаткові послуги. Мобільний додаток, як основний інтерфейс для кінцевих користувачів, забезпечує легкий доступ до інформації про паркування, бронювання та оплату послуг. Серверна частина системи відповідає за обробку великих обсягів даних, управління користувацькими профілями, бронюваннями та транзакціями, а також інтеграцію з іншими системами.

Безпека даних та надійність системи є ключовими пріоритетами, що вимагають ретельного підходу та постійного моніторингу. Розвиток системи передбачає інтеграцію нових технологічних рішень та розширення функціональності мобільного додатку, що відкриває значні можливості для покращення управління міським паркувальним простором, підвищення задоволеності користувачів та забезпечення сталого розвитку міських транспортних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Paromtchik I., Laugier C.* Autonomous Parallel Parking of a Nonholonomic Vehicle // Proceedings of the IEEE Intelligent Vehicles Symposium. Tokyo, Japan, 1996, pp. 13–18. doi: 10.1109/IVS.1996.56634
2. *Pautasso C., Zimmermann O., Leymann F.* Restful web services vs. "big" web services: making the right architectural decision // Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web. Beijing, China, 2008, pp. 805–814. doi: 10.1145/1367497.1367606
3. *Shaw M., DeLine R., Klein D., Ross T., Young D., Zelesnik G.* Abstractions for Software Architecture and Tools to Support Them // IEEE Transactions on Software Engineering. 1995, vol. 21, no. 4, pp. 314–335. doi:10.1109/32.385970
4. *Брайчевський С.М.* Проблема персональних даних в системах Інтернету речей з елементами штучного інтелекту // Інформація і право. 2019. № 4 (31). С. 61–67. doi:10.37750/2616-6798.2019.4(31).194348