

МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПОШУКУ ПОПУТНИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У доповіді розглянуто процес моделювання та розробки програмного забезпечення для онлайн-платформи, яка дозволить користувачам знаходити ідеальних попутників для спільних поїздок автомобілем. Подано основні етапи розробки системи, включаючи побудову моделі пошуку попутників, алгоритмічні підходи і реалізацію програмного продукту. Визначено ключове значення продуктивності та легкості використання платформи, а також основні виклики, які виникають у процесі її створення. Запропоновано алгоритмічні рішення для підвищення точності та швидкості пошуку, а також обговорено можливість перспектива подальшого розвитку системи.

Ключові слова: Моделювання, онлайн-платформа, пошук попутників, алгоритми, програмне забезпечення, оптимізація, маршрутизація.

Abstract

The report discusses the process of modelling and developing software for an online platform that will allow users to find ideal carpoolers for joint car journeys. The main stages of the system development are presented, including the construction of a carpool search model, algorithmic approaches and the implementation of the software product. The key importance of the platform's performance and ease of use, as well as the main challenges that arise in the process of its creation, are identified. Algorithmic solutions to improve the accuracy and speed of search are proposed, and the possibilities for further development of the system are discussed.

Keywords: Modelling, online platform, ride-hailing, algorithms, software, optimisation, routing.

Вступ

Сучасні технологічні досягнення сприяють розвитку цифрових платформ для організації спільних поїздок, що дозволяють користувачам економити кошти та зменшувати навантаження на транспортну інфраструктуру одночасно. Одним із ключових аспектів є пошук оптимального попутника з урахуванням маршруту, часових обмежень та особистих уподобань користувачів[1]. Важливим аспектом є швидкодія та точність алгоритму вибору попутника, а також здатність системи пристосуватися до змінних умов, таких як трафік або зміна пункту призначення[2]. У даному дослідженні розглядається процес моделювання такої платформи, а також підходи до реалізації програмного забезпечення для неї.

Мета дослідження полягає у вдосконаленні механізму підбору попутників за їхніми вподобаннями та географічними факторами, поліпшенні визначення маршрутів.

Дослідження передбачає визначення принципів та підходів до побудови концептуальної моделі онлайн-платформи для пошуку попутників, розгляд технологій маршрутизації, методів підбору користувачів, визначенні шляхів для її програмної реалізації, а також підходів до тестування розроблених рішень.

Основна частина

Для моделювання процесу пошуку попутників використано комплексний підхід із аналізу географічних даних, часових обмежень та соціальних факторів. Головним завданням є розроблення алгоритму для ефективного порівнювання маршрутів потенційних попутників та вибору найбільш відповідних варіантів. Розглянуто методи кластеризації та оптимізаційні алгоритми, такі як алгоритм найкоротших шляхів Дейкстри та алгоритм A*. Також враховуються такі параметри, як рейтинг користувачів, історія їхніх поїздок та особисті вподобання, що

дозволить покращити якість підбору попутників[3].

Моделювання програмного забезпечення онлайн-платформи передбачає створення архітектури, яка сприятиме ефективній взаємодії між користувачами та платформою. Одним із ключових кроків є проєктування бази даних для зберігання інформації про користувачів, їхні маршрути, уподобання та історію поїздок. Для цього використовуються реляційні моделі, що забезпечують оптимізацію запитів та швидкий доступ до необхідних даних.

Також важливою складовою є розробка API, яке буде працювати посередником між клієнтською та серверною частинами системи. API повинне мати можливість підтримувати масштабованість та гнучкість для зручності інтеграцій нових функцій без значних змін у загальній архітектурі[4]. При проєктуванні передбачено використання RESTful або GraphQL API для ефективної взаємодії між клієнтом і сервером.

Розробка програмного забезпечення передбачає використання веб-технологій для створення клієнт-серверного застосунку з використанням PERN-стеку. Серверна частина буде реалізована на Node.js з використанням PostgreSQL як основної бази даних, що дозволяє ефективно зберігати та обробляти великі обсяги даних. Впровадження кешування через Redis сприяє скороченню часу відповідей та підвищенню продуктивності. Інтерфейс користувача буде розроблено на React та React Native з урахуванням принципів UX/UI для забезпечення зручності навігації та швидкості доступу до інформації[4]. Для забезпечення безпеки планується використовуватися JWT-токенізація для автентифікації, шифрування конфіденційних даних та механізми захисту від атак типу SQL-ін'єкцій та CSRF.

Деякі ключові можливості платформи включають динамічне перерахування маршрутів у реальному часі з урахуванням змін. Це досягається через інтеграцію з картографічними сервісами, такими як Google Maps API та OpenStreetMap для визначення поточного місцезнаходження користувачів та прогнозування можливих затримок через затори та пропонувати альтернативні маршрути. Крім того, система враховує рівень завантаженості доріг і часові обмеження, для надання оптимальних варіантів поїздок користувача.

Для перевірки ефективної роботи архітектури та алгоритмів можна використовувати різні методи тестування. Наприклад, для тестування API можна використати Postman – це інструмент для перевірки обробки запитів та відповідей серверної частини програмного забезпечення. Також можна скористатися Jest для модульних тестів, він допоможе оцінити правильність реалізації окремих функціональних модулів програмного забезпечення. Застосування алгоритмів пошуку найкоротших шляхів та кешування може значно скоротити середній час обробки запиту на підбір маршруту. Також розглянуто можливість впровадження системи рейтингів та відгуків, що сприятиме підвищенню довіри між користувачами платформи[1].

Висновки

Дослідження показало, що комбінування алгоритмічних методів та сучасних веб-технологій можливо створити ефективну онлайн-платформу для пошуку попутників. Основною складністю, ще залишається оптимізація обчислювальних ресурсів, забезпечення точності алгоритмів і врахування соціальних факторів під час підбору користувачів. Розширення функціоналу платформи для корпоративних користувачів та інтеграція з мобільними додатками сприятиме збільшенню популярності та охоплення аудиторії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cao, Y.; Wang, S.; Li, J. The Optimization Model of Ride-Sharing Route for Ride Hailing Considering Both System Optimization and User Fairness. *Sustainability* 2021, 13, 902.
2. Gupta, Shaguna ; Feng, Shi ; Park, B. Brian (2024). Smart Rideshare Matching – Feasibility of Utilizing Personalized Preferences. University of Virginia.
3. Carlos Afonso, Ana Alves. (2020). Clustering Techniques for On-Demand Transport Data: A Case Study. *INTELLI 2020 : The Ninth International Conference on Intelligent Systems and Applications*. API, 12-15.
4. Developing Ride-Sharing Apps: Tech Stack and Development Challenges. URL: <https://shorturl.at/q0zjS> (дата звернення 18.03.2025).

Мельник Ярослав Віталійович – студент групи 2ПІ-24м, факультет інформаційних

технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, email: yaroslavmelnyk08@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна – д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Melnyk Yaroslav V. – student of group 2PI-24m, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine, email: yaroslavmelnyk08@gmail.com

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna – Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua