

М.В. Машевська, к.т.н., доц. кафедри ICT, ІППТ, НУ “Львівська політехніка”,
В. О. Шевчик, магістр, кафедра ICT, ІППТ, НУ “Львівська політехніка”,
М. Ю. Портак, магістр, кафедра ICT, ІППТ, НУ “Львівська політехніка”,
В. М. Теслюк, д.т.н., проф. кафедри ICT, ІППТ, НУ “Львівська політехніка”,
Я. Г. Притуляк, к.т.н., доц. кафедри ICT, ІППТ, НУ “Львівська політехніка”.

МОДЕЛІ ТА ЗАСОБИ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДИСТІВ LVIVBICYCLEMAP

Annotation. Software and information models of the advisory system for cyclists have been developed and described. Java programming language was used to implement the software. MySQL database was used for implementation of information models. Advisory system was implemented in the form of an Android application. The developed application is intended to help cyclists in Lviv. It contains a card with relevant information such as rental points, shops, workshops, parking places, etc. It allows you to lay the best route along the bicycle paths to the destination. Moreover users are able to get information about the problem areas on a special web page and avoid them.

Анотація. В роботі розроблено програмну та інформаційні моделі рекомендаційної системи для велосипедистів. Для реалізації програмного забезпечення використано мову Java, а інформаційне забезпечення реалізовано з використанням бази даних MySQL. Засоби системи реалізовані у формі додатка під ОС Android. Розроблений додаток має на меті допомогти велосипедистам максимально комфортно проводити час у Львові. Він містить в собі карту з актуальною інформацією такою як: пункти прокату, магазини, майстерні, місця для паркування, тощо. Також з його допомогою можна прокласти оптимальний маршрут по велодоріжках до заданого пункту призначення та отримати на спеціальній веб-сторінці інформацію про проблемні ділянки, з метою їх уникнення.

Вступ

У наш час ми спостерігаємо широкомасштабне впровадження інтелектуальних технологій в різні області людського життя. Однією з провідних технологій – є технологія "розумного міста" [1], яка забезпечує високий рівень комфорту жителів та суттєву економію енергоносіїв. Важливою складовою цієї технології є виконання екологічних норм та забезпечення ефективного функціонування підсистеми транспорту. З цих міркувань, особливого значення набуває велотранспорт, який став надзвичайно популярним, розширилась інфраструктура і збільшилась кількість його прихильників. Відповідно, розроблення засобів для підвищення рівня послуг для велосипедистів як частини системи "розумного міста" – є актуальним завданням сьогодення.

© М.В. Машевська, В. О. Шевчик, М. Ю. Портак, В. М. Теслюк,

1. Постановка задачі

Ряд розроблених додатків для велосипедистів можна знайти в GooglePlay [2], зокрема, орієнтованих на місто Львів, які спеціалізуються або на автомобільних мапах [3], або на прокладанні туристичних маршрутів [4], або на знаходженні пунктів прокату велосипедів [5] чи руху громадського транспорту [6]. Вищезгадані системи спеціалізовані на одному конкретному варіанті послуг, в той час як розроблений продукт охоплює функціонал усіх схожих програм. Перевагою додатку LvivBicycleMap є те, що він розроблений з врахуванням особливостей доріг та інфраструктури міста Львова і містить у собі всю необхідну інформацію для велосипедистів.

На основі аналізу існуючих систем та огляду тенденцій розвитку мобільних додатків визначені наступні вимоги до розробленого додатку: наявність карти веломайстерень або веломагазинів; відображення інформації про майстерні або магазини при кліку на точку карти за допомогою кастомного маркера; можливість додавання нового цікавого для велосипедистів пункту шляхом формування запиту на е-мейл розробника; наявність карти велопарковок та точок міського велопрокату; можливість прокладання найкоротшого маршруту між заданими пунктами.

Метою дослідження є розроблення додатку для підвищення рівня надання послуг велосипедистам м. Львова.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

1. розробити структуру додатку для підвищення рівня послуг для велосипедистів системи "розумного міста". Побудована структура має ґрунтуватися на модульному принципі, що забезпечить швидку модифікацію програмної системи;
2. розробити програмну модель, яка має забезпечити платформнезалежність розробленого додатку;
3. розробити інформаційне забезпечення, яке використовує XML формат, що дає змогу організувати ефективний обмін даними з іншими підсистемами "розумного міста".

2. Розв'язання задачі

Приклад розробленої структури додатку зображено на рис. 1. Особливістю розробленої структури є її модульність, що дає змогу швидко вдосконалювати розроблений програмний продукт. Побудована структура включає модуль, що реалізує засоби забезпечення інтерфейсу користувача, модуль, який призначений для визначення оптимального маршруту, ряд бібліотек та базу даних (БД).

Після запуску додатку користувачем, починається ініціалізація всіх необхідних компонентів та надсилається запит на сервер; якщо запит вдалий, то користувачу відобразиться карта з маркерами, якщо запит не вдалий, то користувач може повторити запит, чи відобразити порожню карту. Якщо користувач хоче прокласти маршрут між двома точками, то він задає початкову та кінцеву адреси, виконується запит до GoogleDirectionsAPI, а

потім прокладається шлях між цими точками. Також розраховується відстань та приблизний час, необхідний на дорогу. Якщо користувач хоче надіслати повідомлення про проблемну ділянку на маршруті, тоді він заповнює відповідні поля, з введеної інформації формується запит та надсилається на веб-сторінку, для можливості перегляду іншими користувачами.

Додаток написаний за допомогою мови Java, дані про маркери зберігаються у форматі JSON та XML [7] для зручнішого читання, запити до сервера здійснюються за допомогою бібліотеки для з'єднання із сервером [8, 9]. БД MySQL розміщується на віддаленому сервері і у неї записуються повідомлення від користувачів. Для відображення геоданих використовуються Google API та GoogleDirections API для прокладання маршрутів [10]. Використано декілька сторонніх бібліотек для покращення інтерфейсу користувача.

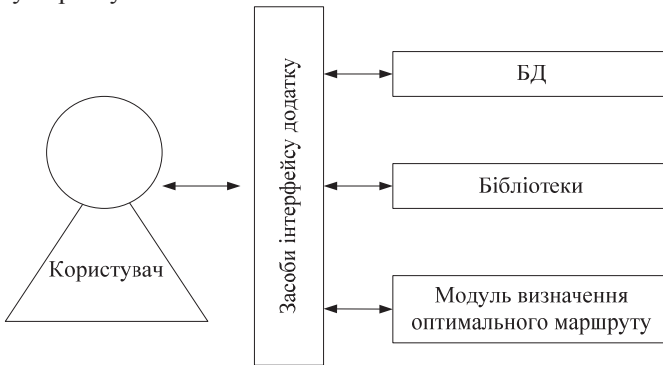


Рис. 1. Структура додатку LvivBicycleMap

На етапі тестування були розроблені тест-комплекси, які мали на меті покрити тест-кейсами основні функціональні частини додатку. Тестування здійснювалось не лише після завершення розробки, а і з самого початку, на етапі формування та збору вимог. Використовувались наступні види тестування: функціональне, юзабіліті, UI/UX, сумісності [11]. В процесі використовувались як фізичні пристрої, так і емулятори на віртуальних машинах.

Після запуску на виконання додатку користувач потрапляє на головний екран, де відображена карта та є можливість задати в пошуку адресу. Також тут розміщені кнопки меню та кнопка для відображення поточного місцезнаходження на мапі. З головного меню є можливість відобразити шари потрібних маркерів та прокласти маршрут між двома пунктами з отриманням відстані і наближеного розрахункового часу, необхідного на дорогу. Окрім того, існує можливість відправити електронний лист розробнику та надіслати на сервер повідомлення про неточності чи проблеми на велодоріжках за вказаною адресою і таке повідомлення відобразиться на веб-сторінці. Діаграма класів розробленого програмного продукту зображена на рис.2.

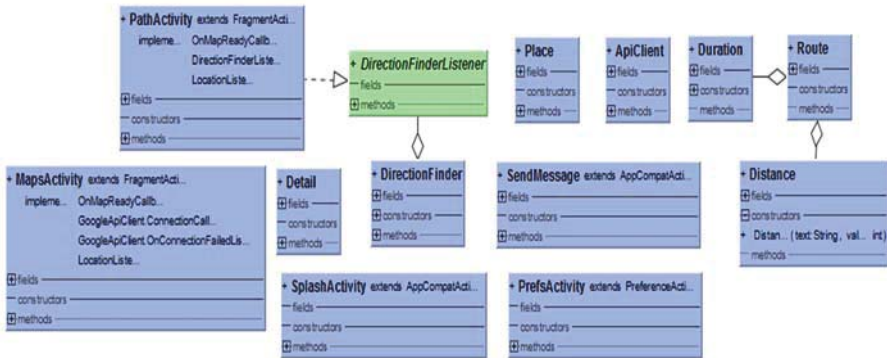


Рис.2. Діаграма класів розробленого програмного забезпечення додатку

Призначення класів розробленого додатку є наступним: `MapsActivity.class` – головний клас, який відповідає за екран для відображення карти, вікна з пошуком, меню та інших функцій; `PathActivity.class` – клас, що відповідає за пошук маршруту; `PrefsActivity.class` – клас для налаштувань та відображення шарів маркерів; `SendMessage.class` – клас для надсилання користувачем повідомлень на веб-сторінку; `DirectionFinder.class` – призначений для ініціалізації стартового і кінцевого пункту та промальовування шляху між ними. Приклади основних меню зображено на рис.3 – рис.6. Застосування мови Java забезпечує платформонезалежність розробленого програмного забезпечення.

Дані для маркерів про майстерні та магазини надходять по запиті з віддаленого сервера як відповідь у форматі JSON. Інформація про решту маркерів знаходиться у спеціальному XML файлі у пам'яті пристрою [7]. Після надходження даних, вони конвертуються у потрібний формат, сортуються по відповідних масивах та розміщуються на карті. Інформація про проблемну ділянку у місті береться зі спеціальних полів, які заповнюються користувачем, – надсилається на сервер та заноситься у базу даних повідомлень для наступного відображення на веб-сторінці.

На рис. 7 представлена діаграма відображення кількості запитів, кількості помилок за останні 30 днів та швидкості надходження даних від сервера. Максимальна кількість запитів вдень 50 000.

Висновки

1. Розроблено структуру додатку, особливістю якого є модульність, що забезпечує можливість швидкої модифікації та вдосконалення програмного продукту.

2. Розроблено алгоритм роботи додатку та програмне забезпечення, яке ґрунтується на мові Java, використовує формати JSON та XML і бази даних MySQL. Розроблене програмне забезпечення є платформонезалежним.

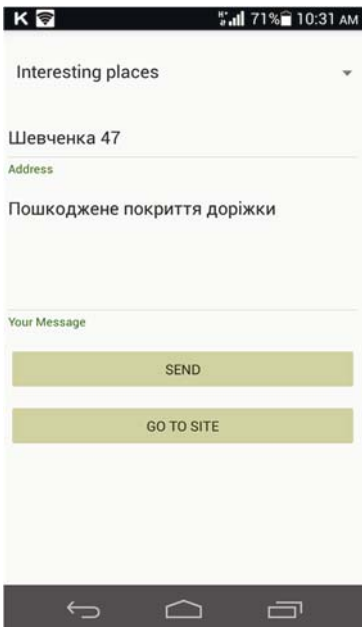


Рис. 3. Відправка повідомлення

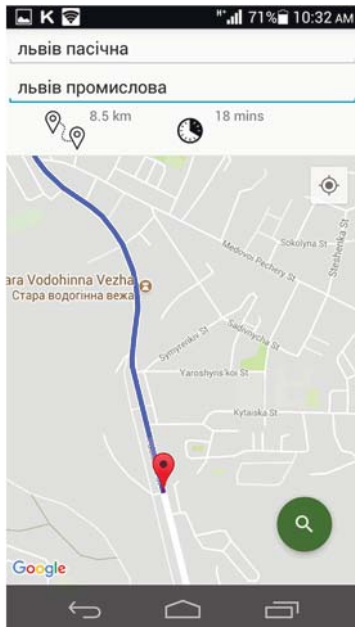


Рис. 4. Прокладання маршруту

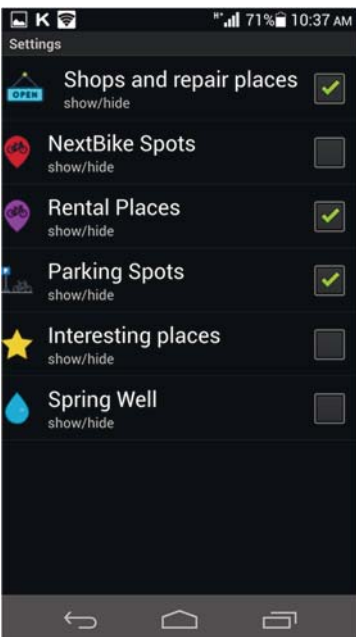


Рис. 5. Шари маркерів

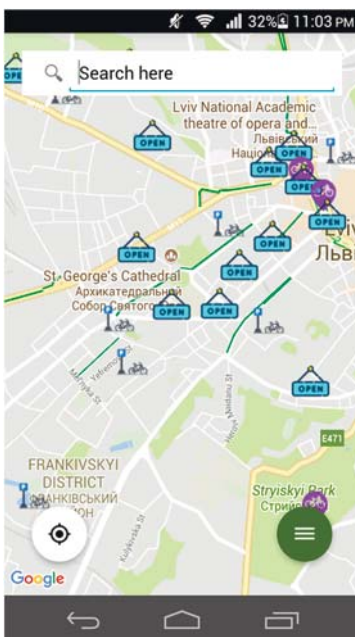


Рис. 6. Вигляд карти

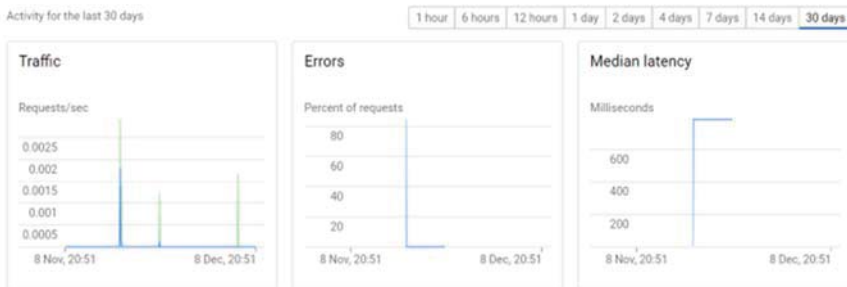


Рис. 7. Діаграми відображення запитів

3. Розроблено інформаційне забезпечення з використанням XML формату, що є підґрунтям для ефективного обміну даними з підсистемами системи "розумного міста".

Розроблений мобільний додаток забезпечить користувачів найновішою інформацією по маршруту їх руху, що дасть змогу розширити можливості комунікації та в повній мірі використати переваги пересування велосипедом у місті Львові.

1. Boreiko, O. Y., Teslyuk V. M. (2016) Developing a controller for registering passenger flow of public transport for the "smart" city system. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. – Vol. 6, Issue 3 (84). – P. 40–46.
2. GooglePlayMarket [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://play.google.com/store/search?q=Lviv%20bicycle&c=apps&hl=ru>
3. Maps: GPS Карти і навігатор Україна, транспор [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magnetic.openmaps>
4. CityGuideLviv [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.marcel.mappedplanet.lviv>
5. nextbike [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.nextbike>
6. CityBus Львів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ua.in.citybus.lviv>
7. Denysyuk P. Usage of XML for fluidic MEMS database design. Proceeding of the 3rd International Conference of Young Scientists MEMSTECH 2007, 148.
8. Харди Б., Филлипс Б. Android. Программирование для профессионалов. 2-е издание. Питер, 2016 – 640 с.
9. Teslyuk T., Denysyuk P., Kernyskyu A., Teslyuk V. Automated Control System for Arduino and Android Based Intelligent Greenhouse // Proceeding of the XIth International Conference MEMSTECH'2015, 2-6 Sept. 2015, Polyana, Lviv, Ukraine. 2015. – P. 7 – 10.
10. Maps and the Geospatial Revolution [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/geospatial>.
11. Куликов С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. – Минск: Четыре четверти, 2017. – 312 с.

Поступила 15.02.2018р.