

М.В. Булаєнко, К.М. Бобрієхова

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ХАРКІВ ТУРИСТИЧНИЙ»

Метою статті є розвиток питання підвищення ефективності моделювання та розробки мобільного додатка на базі ОС Android для використання туристами та мешканцями міста в якості системи навігації по пам'яткам міста Харкова.

До основних функцій додатка відносяться: відображення розташування визначних пам'яток міста; побудова та відображення маршруту до конкретної пам'ятки; докладний опис вибраної пам'ятки; відображення списку пам'яток у вибраній категорії; виведення загальної інформації про місто; показ розташування користувача.

Для реалізації програми були вибрані наступні інструменти розробки: мова програмування Java, середовище розробки Android Studio та зовнішня база даних Cloud Firestore.

Для оцінки ефективності програми було визначено та проаналізовано основні метрики.

Розробка запропонованого мобільного додатку є важливим аспектом комфортної та цікавої поїздки для гостей нашого міста або для прогулянки мешканців міста.

Ключові слова: *мобільний додаток, android, java, навігація, пам'ятки міста Харкова.*

Постановка проблеми

У листопаді 2019 р. Харків став першим містом в Україні, що увійшов до Всесвітньої федерації туристичних міст (World Tourism Cities Federation, WTCF), штаб квартира якої розташована в Пекіні. Тепер інформація про місто поширюватиметься на світовому рівні, тому що, крім міст, членами WTCF є різні організації, пов'язані з туризмом, туроператори, авіакомпанії тощо. Приєднання Харкова до WTCF дозволить забезпечити подальшу активну участь міста в міжнародних обмінах сучасним досвідом і передовими практиками у сфері міського розвитку, туризму та привабливості міст.

У Харкові давно впроваджують інформаційні технології в управлінні комунальною власністю для ефективної реалізації іміджевої політики органів місцевої влади.

Зараз популярними стають некомерційні додатки, створені для того, щоб задовольняти потреби користувача, максимально полегшити життя в мегаполісі: послуги для автовласників і пішоходів з інформацією про транспорт міста, додатки з інтерактивними картами міської інфраструктури, довідники по контактній інформації міста, карта паркувань, закладів, держустанов.

Майже на третину зросла зацікавленість гостей міста у гідах.

Відсутність інтернету – одна з найпоширеніших проблем під час подорожі. Однак сучасні технології дозволяють завантажити на смартфон про-

грами, які працюють без інтернету, а туристам залишається лише насолоджуватися відпочинком. Одними з основних завдань під час підготовки до подорожі залишаються – ретельне планування маршруту переміщень і організація пошуку необхідних об'єктів у незнайомих місцях. Саме в цьому допоможуть програми, для роботи яких не потрібен Wi-Fi або дорогий інтернет в роумінгу.

Значна кількість туристів обирають самостійні поїздки (без підготовлених маршрутів, гідів), які не можуть обійтися без сучасного та надійного інформаційного супроводу.

Тому можна стверджувати, що моделювання та створення запропонованого мобільного додатку «Харків туристичний», що допомагає дізнатися більше корисної та цікавої інформації про місце Харків є важливим аспектом комфортної та цікавої поїздки для гостей нашого міста або для прогулянки мешканців міста.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сучасний турист не може уявити свій відпочинок без актуального гаджета. Для розвитку більш комфортного туризму є величезний вибір програм, які допомагають побачити всі головні визначні пам'ятки, важливі історичні місця і просто красиві локації.

Існує кілька аналогів розроблюваного продукту і для міста Харкова.

Додаток «Прогулки по Харкову (KharkivWalk)» – додаток про основні визначні пам'ятки Харкова.

Додаток дозволить прогулятися проспектами та вулицями Харкова, побачити відомі і не дуже пам'ятки, дізнатися багато цікавого про їх історію та особливості [1].

Наприклад, в базу даних програми входять такі вулиці і об'єкти як: вул. Римарська (підземні ходи), вул. Пушкінська (площа Архітекторів, молодіжний парк), вул. Воробйова (провулок Воробйова, будинок 5), вул. Гоголя, вул. Плеханівська (площа Захисників України, Кінний ринок), вул. Клочківська (ботанічний сад, бюсти вождів і тисячі сірників, спуск Клочківській) та інші. Всього об'єктів в базі даних – 351.

Додаток «KharkivHeritage» – надає користувачам смартфонів або планшетів доступ в реальному режимі часу до фото та текстової інформації по більш ніж 120 об'єктів міста (близько 1300 ілюстрацій).

"KharkivHeritage" охоплює собою сукупність історичних об'єктів м. Харкова 19-го і 20-го століть з фотографіями і описом. Наприклад, в базу даних програми входять такі об'єкти як: будівля Дворянського зібрання, будинок "Золотої рибки", Сумський ринок, Тюремний замок, "Будинок працьовитості", Храм Святого Духа, цирк-театр Муссурі, "Будинок з химерами", Харківська біржа та інші.

Багато будівель не збереглися до наших днів, залишилися лише фото, архівні матеріали та спогади сучасників, проте деякі будинки існують, але під іншими назвами і з іншим призначенням. Тому всі об'єкти "KharkivHeritage" прив'язані до координат електронної карти міста, що дає можливість порівняти їх історичний вигляд і призначення з сучасними [2].

Таким чином, задача формування методів інформаційної взаємодії для систем обробки просторових даних є актуальним науково-прикладним завданням.

Формулювання мети статті

Метою дослідження є моделювання та створення мобільного додатку, що допомагає туристам (і мешканцям міста) дізнатися більше корисної та цікавої інформації про місце Харків. Даний додаток розроблено для пристроїв, які працюють на платформі Android.

Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання:

- провести аналіз предметної області та сформулювати список пам'яток місця зі координатами їх розташування та докладним описом, з яких формуватиметься база даних мобільного додатку;
- провести моделювання структури мобільного додатку;
- розробити основні алгоритми роботи програми;

- визначити ключові метрики для оцінки ефективності застосування мобільного додатку;
- виконати програмну реалізацію мобільного додатку;
- провести альфа-тестування мобільного додатку.

Виклад основного матеріалу

Розроблювальний програмний засіб є додатком для системи Android. Заснований на ядрі Linux і власної реалізації віртуальної машини Java від Google [3].

Для реалізації поставлених завдань була вибрана мова програмування Java.

Відмінною особливістю Java в порівнянні з іншими мовами програмування загального призначення є забезпечення високої продуктивності програмування. Java вивільняє міць об'єктно-орієнтованої розробки додатків, поєднуючи простий і знайомий синтаксис з надійним і зручним в роботі середовищем розробки [4].

Величезна перевага Java полягає в тому, що на цій мові можна створювати додатки, що здатні працювати на різних платформах.

Для розробки програми було обрано Android Studio – середовище розробки проектів для ОС Android. Створення програми в даному середовищі відбувається просто і зрозуміло, в тому числі з тієї причини, що Android Studio пропонує достатню кількість готових шаблонів і макетів. Також існує величезна кількість переваг. Перше, що можна відзначити – універсальність. Програма підходить як для великих проектів, так і для одиночних розробників – всім буде комфортне використовувати дане середовище. Android Studio має розширений редактор для роботи з макетами, функцію Instant Run, що допомагає розробці проекту стати ще більш зручним дією.

Для роботи з картою у додатку використовується сервіс Google Maps.

Google Maps – набір програм, побудованих на основі безкоштовного картографічного сервісу та технології, які надає компанія Google. Google створили API для Google Карт, що дозволяє інтегрувати Google Maps в інші програми та веб-сайти з їх геоданими. Використовуючи Google Maps API, можна включити будь-яку карту з Google Карт на зовнішньому додатку, керуючи цією картою через Android Studio. Наприклад, для додавання маркерів географічних точок, відображення на карті поточного розташування пристрою, змінення масштабу під час перегляду карт [5].

Для розробки проекту була обрана зовнішня база даних – Firebase «Cloud Firestore». Це гнучка, масштабується хмарна база даних NoSQL, яка надає можливість зберігати дані у вигляді JSON-подібних документів. Кожен документ містить набір пар

ключ-значення. Firestore оптимізований для зберігання великих колекцій невеликих документів.

Всі документи повинні зберігатися в колекціях. Документи можуть містити вкладені колекції і вкладені об'єкти, обидва з яких можуть включати примітивні поля, такі як рядки, або складні об'єкти, такі як списки.

Колекції та документи створюються в Firestore неявно. Дані призначаються документу в колекції. Якщо колекція або документ не існує, Firestore створює їх [6]. Firestore синхронізує дані між клієнтськими додатками із застосуванням слухачів, а також рекомендує скористатися своїм сервісом з автономної підтримкою оффлайн режиму для мобільних платформ.

Вхідні дані до мобільного додатку, надходять з декількох джерел. Такими джерелами є різні типи користувачів системи: адміністратори, прості користувачі. Від адміністраторів додатку, надходять дані про пам'ятки: опис пам'ятки, адреса, координати та належність до відповідної категорії. Від користувачів надходять дані про географічні координати місця розташування користувача.

Вихідними ж даними є інформація про обрану пам'ятку міста і побудова маршруту до неї.

Для розробки програмної реалізації мобільного додатку необхідно реалізувати алгоритм створення екранів додатку та взаємодію з базою даних, а також реалізувати алгоритм роботи з Google Maps.

При завантаженні програми і переході на будь-який екран створюється фрагмент, до якого завантажуються інформація, залежно від того, на якому етапі перебуває користувач. Відповідно до рисунку 1, на якому наведено схему алгоритму створення екранів додатку, виконується пошук доступних варіантів відповіді для змінної і на екран виводиться потрібна інформація.

При запуску цієї програми на пристрій виводиться фрагмент, який показує карту, яка довантажуються з сервісу Google Maps за допомогою API key.

Сервіс зчитує дані – змінної з місцезнаходженням користувача на даний момент. Далі формуються маркери з локаціями заздалегідь визначених пам'яток місцевості, які будуть отримані з заздалегідь перевіреної бази даних. Якщо користувач вибере конкретний маркер – вийде назва пам'ятки. Коли натискаєш на назву – з'явиться детальна інформація про обрану пам'ятку з фотографією, адресою і описом, яка завантажуються з зовнішньої бази даних.

У додатку використовується зовнішня база даних (БД) для отримання інформації про визначні пам'ятки. Для того, щоб виконати операцію читання спочатку треба підключитися до БД. В першу чергу ініціалізуємо велику кількість змінних для роботи алгоритму. Далі відбуваються перевірки на цілісність БД і даних, які вона містить. Після цього можна безпосередньо отримати посилання на ідентифікатор пам'ятки викликавши методи collection() і

document(). Відповідно до рисунку 2 можна більш детально переглянути цей процес.

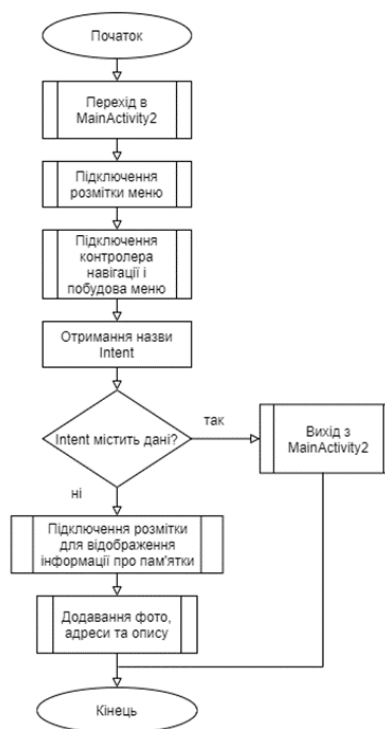


Рис. 1. Блок-схема алгоритму створення екранів додатку



Рис. 2. Блок-схема алгоритму підключення до таблиці «Dostop»

Щоб мати можливість використовувати Google Maps в своєму Android-додатку, потрібно отримати API Key. При успішному виконанні попереднього кроку слід виконати:

- передачу в конструктор MapView ключа і промальовування карти;
- установку ZoomLevel;
- додавання маркерів на карту;
- використання Google Map.

Коли карта буде підключена до фрагменту, з'являється наступний обов'язок додатку – потрібно показати конкретне місце розташування пам'ятки. Цю подію можна організувати за допомогою маркерів. Маркер являє собою маленьку картинку, яка пов'язана з певним місцем на карті. При необхідності виконується зміна картинку на іншу підходящу цілям розробника. Кожен маркер повинен належати певній групі, для того щоб можна було проводити групові операції. Згідно рисунку 3 відбувається створення маркерів з місцем розташування пам'яток. Локації для маркерів знаходяться в базі даних, звідки їх можна отримати і записати в список за допомогою написаних функцій.

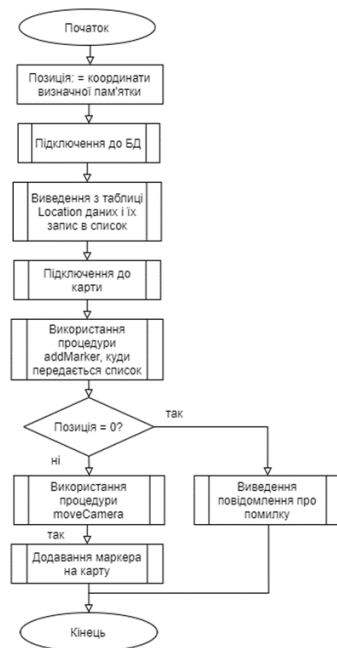


Рис. 3. Блок-схема алгоритму створення маркерів для пам'ятки

При розробці мобільного додатка вкрай важливими є показники його ефективності. Для оцінки ефективності програми необхідно відстежувати ряд важливих метрик і на основі отриманих даних приймати рішення щодо подальших дій [7].

Набір основних метрик включає:

- ND, Number of Downloads – кількість завантажень. Для отримання інформації щодо нього на-

віть не обов'язково звертатися до трекара: дані доступні з магазину додатків.

- AR, Activation Rate – відсоток користувачів, які запустили програму після встановлення.

- AU, Active Users (активні користувачі) – один з найбільш цікавих і корисних показників ефективності програми. Чим більше клієнтів не просто встановили його, а продовжують регулярно з ним працювати, тим вище його цінність [8–9].

- SF, Sticky Factor – показує ступінь лояльності та залученості аудиторії. Є відношенням середньостатистичного числа унікальних користувачів протягом дня до унікальних користувачів протягом тижня або місяця.

- RR, Retention Rate – коефіцієнт утримання клієнтів. Він показує, скільки користувачів повертається в мобільний додаток.

- CR, Churn Rate – коефіцієнт відтоку клієнтів [10–11].

Висновки

Спроектвані і описані основні алгоритми, необхідні для реалізації програмного засобу по навігації пам'яток. Виконано програмна реалізація зі застосуванням мови програмування Java.

Проаналізовані основні метрики для оцінки ефективності застосування мобільного додатку.

Проведено апробацію розробленої технології методами альфа-тестування.

Практичне значення створюваного мобільного додатку полягає в тому, що розроблений на базі ОС Android програмний продукт може бути використаний туристами і мешканцями міста в якості системи навігації по найцікавішим місцях Харкова.

Література

1. KharkivWalk [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cleinode.kharkivwalk>
2. KharkivHeritage [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.prideapp.loudapp>
3. Android Studio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.android.com/studio/intro>
4. Java [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>
5. Google Maps [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Карты_Google#Для_разработчиков
6. Cloud Firestore [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
7. Куликов С.С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С.С. Куликов. – 2-е издание. – Минск: Четыре четверти, 2017. – 314 с.
8. Как измерить эффективность приложения: ключевые показатели [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wnfx.ru/kak-izmerit-effektivnost-kljuchevye-pokazateli/>

9. Ключевые метрики для мобильных приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sostav.ru/education/technologies/mail-ru-group-kljuchevye-metriki-dlya-mobilny-175.html>
10. Аналитика мобильных приложений: показатели эффективности и сервисы аналитики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sendpulse.com/ru/blog/mobile-app-effectivity#Системы_аналитики_мобильных_приложений
11. 10 главных метрик для аналитики мобильного приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/s/productstar/155314-10-glavnyh-metrik-dlya-analitiki-mobilnogo-prilozheniya>

References

1. KharkivWalk. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cleinode.kharkivwalk>
2. KharkivHeritage. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.prideapp.claudapp>
3. Android Studio. URL: <https://developer.android.com/studio/intro>
4. Java. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>
5. Google Maps. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Карты_Google#Для_разработчиков
6. Cloud Firestore. URL: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
7. Kulikov, S.S. (2017). *Software testing. Basic course. 2nd edition*. Minsk, Four quarters. [in Russian]
8. How to Measure Application Performance: Key Metrics. URL: <https://wnfx.ru/kak-izmerit-effektivnost-kljuchevye-pokazateli/> [in Russian]

9. Key metrics for mobile apps. URL: <https://www.sostav.ru/education/technologies/mail-ru-group-kljuchevye-metriki-dlya-mobilny-175.html> [in Russian]
10. Mobile app analytics: performance metrics and analytics services. URL: https://sendpulse.com/ru/blog/mobile-app-effectivity#Системы_аналитики_мобильных_приложений [in Russian]
11. Top 10 metrics for mobile app analytics. URL: <https://vc.ru/s/productstar/155314-10-glavnyh-metrik-dlya-analitiki-mobilnogo-prilozheniya> [in Russian]

Рецензент: д. т. н., проф., проф. каф. комп'ютерних наук та інформаційних технологій А.Л. Литвинов, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.

Автор: БУЛАЄНКО Марина Володимирівна кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – mbulaenko@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1503-7450>

Автор: БОБРИЄХОВА Каміла Мусратулоївна магістр ННІЕІТІ Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – kamila.bobriekhova@gmail.com

MODELING AND DEVELOPMENT OF THE MOBILE APPLICATION "KHARKIV TOURIST"

M. Bulaienko, K. Bobriekhova

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Kharkiv's accession to the World Federation of Tourist Cities will ensure the city's further active participation in international exchanges of modern experience and best practices in the field of urban development, tourism and urban attractiveness. Nowadays, non-profit applications are becoming popular, designed to meet the needs of the user, to make life in the metropolis as easy as possible, as well as to help plan the route of movement and organize the search for the necessary objects in the city of Kharkiv. In Kharkiv, information technologies have long been introduced in the management of communal property to implement the policy of local authorities.

The purpose of the research is to model and create a mobile application that helps tourists and citizens of the city to learn more useful and interesting information about the place of Kharkiv. This application is designed for devices running on the Android platform and can be used as a navigation system for the sights of Kharkiv.

The main functions of the application include: displaying the location of the city's attractions; structure and display of the route to a particular monument; detailed description of the selected monument; display the list of monuments in the selected category; output of general information about the city; display user location geocoordinates.

The following development tools were chosen to implement the program: Java programming language, Android Studio development environment and external Cloud Firestore database.

To assess the efficiency of the program, the main metrics of the efficiency of the development and application of mobile applications were identified and analyzed. The testing of the proposed software application was carried out.

The development of the proposed mobile application is an important aspect of a comfortable and interesting trip for guests of our city or for a walk of the city's residents.

Keywords: mobile application, android, java, navigation, sights of Kharkiv.