

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра інженерії програмного забезпечення

Яблонський Олександр Олександрович

УДК 004.51

**СЕРВІСИ ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ З ВИКОРИСТАННЯМ
ГЕОЛОКАЦІЇ НА ПЛАТФОРМІ IOS**

**Автореферат кваліфікаційної роботи на здобуття
ступеня вищої освіти «Бакалавр»**

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

**Освітня кваліфікація
«Бакалавр з інженерії програмного забезпечення»**

Миколаїв – 2021

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інженерії програмного забезпечення.

Керівник: ст. викладач
кафедри інженерії програмного забезпечення
Нездолий Юрій Олексійович.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент
кафедри інтелектуальних інформаційних систем
Кондратенко Галина Володимирівна.

Захист відбудеться 23 червня 2021 р. о 9 год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-309) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: вул. 68-ми Десантників, 10, Миколаїв, 54003.

З кваліфікаційною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: вул. 68-ми Десантників, 10, Миколаїв, 54003.

Автореферат представлений «18» червня 2021 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
старший викладач

І. О. Кандиба

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи визначається необхідністю покращення стану малого бізнесу у занепокоєні часи пандемії та після неї. Оскільки найбільше пандемія зачепила сферу малого бізнесу, адже обмежені ресурси та нестабільна економічна ситуація не сприяють швидкому адаптуванню до нових умов. На відміну від середнього та великого підприємництва, що мають змогу пристосуватися до надзвичайних ситуацій та продовжити свою роботу, малому бізнесу довелося шукати шляхи та способи залишитися на плаву. З них деякі закрились, деякі збанкрутували, деякі призупинили свою роботу, а ті що вже були онлайн, або перейшли туди – вижили. Проблема торкнулася в першу чергу малого офлайн бізнесу, тому що вони, як правило, не мають свого сайту, застосунку, або доставлення товарів.

Об'єктом дослідження є архітектурні моделі, методи та інструментальні засоби розробки застосунків на платформі iOS.

Предметом роботи є особливості розробки застосунків з геолокаційними фреймворками на платформі iOS.

Метою є підвищення клієнтської бази малого бізнесу шляхом розробки програмного забезпечення, що дозволяє залучати нову аудиторію за допомогою формування акційних пропозицій.

Практичним значенням отриманих результатів роботи полягає у можливості застосування отриманого застосунку для підвищення операційних показників представників малого бізнесу в Україні та світі. До цих показників відносяться наступні: кількість клієнтів, виторг та прибуток. Підвищення показників відбувається шляхом залучення нових клієнтів за допомогою розміщення акційних пропозицій у програмному забезпеченні.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано загальну характеристику досліджуваної теми, обґрунтовано актуальність кваліфікаційної роботи, визначено предмет та об'єкт дослідження, визначено мету та завдання, що необхідно вирішити.

У **першому** розділі було проведено дослідження предметної сфери, у якому описано платформу iOS, її переваги та недоліки у порівнянні з Android. Також розглянуто поняття геолокації, її принцип роботи та способи отримання геолокаційних даних. Проведено аналіз наявних аналогів та виходячи з нього розроблено специфікацію вимог.

Також представлено статистику: частка iOS на ринку мобільних ОС, станом на четвертий квартал 2020 року, становить 24,99%. На противагу, Android - головний конкурент iOS, займає 74,43% ринку, це пояснюється тим, що ОС Android розповсюджується не тільки на пристроях Google, а й у більшості виробників смартфонів, телевізорів, планшетних ПК тощо.

Не дивлячись на те, що частка iOS у трійці менша ніж у Android, її користувачі витрачають у 2 рази більше грошей. У першому півріччі виторг App Store (платформа цифрової дистрибуції Apple для платформи iOS) склала 32,8 млрд доларів США, а Google Play (платформа цифрової дистрибуції Android) - 17,3 млрд доларів США. Співвідношення збереглися і в минулому кварталі, коли магазин Apple App Store заробив \$ 19 млрд, а Google Play - \$ 10,3 млрд. В результаті виторг Apple App Store за перші дев'ять місяців 2020 року склала 51,8 млрд доларів. Користувачі магазину Google Play за той же час залишили в ньому 27,6 млрд доларів.

Щодо поняття геолокації, то основні методи, що використовуються для визначення геолокаційних даних у смартфонах це за допомогою IP-адреси та супутникової навігації. У кожного пристрою, що має доступ в мережу Інтернет є своя виділена IP адреса. З її допомогою можливо відстежити країну, місто та поштовий індекс користувача. Супутникова система навігації – це система, що працює за допомогою супутників у космосі для відстеження геолокаційних даних наземних об'єктів, а також визначення швидкості та напрямку руху об'єкту. Отримання географічних координат відбувається шляхом вимірювання

відстані від супутників до антени пристрою (об'єкту). Завдяки тому, що положення супутників відоме з великою точністю, географічні координати об'єкту отримуються шляхом геометричних побудов та розрахунків. Найвідоміша система супутникової навігації – GPS, вона належить міністерству оборони США, більшість пристроїв у світі підтримують саме цю систему. Також існують супутникові системи: російська ГЛОНАСС, європейська Галілео та китайська Бейдоу.

Головною ідеєю застосунку, що розробляється, є надання звичайним користувачам вигідних пропозицій від малого бізнесу, шляхом позначення поточних акцій на мапі у регіоні де знаходиться користувач. Представники малого підприємництва мають змогу відмітити свої заклади на мапі всіх користувачів, а також їм доступна функція створення вигідних акцій для користувачів. Технологія геолокації була обрана для реалізації функції відстеження користувачу на мапі у реальному часі. Також повинен бути інструментарій роботи з мапою: перегляд закладів на мапі; додавання, редагування та видалення користувацьких місць.

Головною ідеєю застосунку, що розробляється, є надання звичайним користувачам вигідних пропозицій від малого бізнесу, шляхом позначення поточних акцій на мапі у регіоні де знаходиться користувач. Представники малого підприємництва мають змогу відмітити свої заклади на мапі всіх користувачів, а також їм доступна функція створення вигідних акцій для користувачів. Технологія геолокації була обрана для реалізації функції відстеження користувачу на мапі у реальному часі. Також повинен бути інструментарій роботи з мапою: перегляд закладів на мапі; додавання, редагування та видалення користувацьких місць.

Другий розділ був присвячений проектуванню архітектури застосунку. Було визначено архітектурний шаблон та перелік технологій, що знадобляться у розробці застосунку. Сформовано поверхневий опис основних прецедентів використання та для головних проведено повне описування. Також розроблено діаграми використання та класів. Крім цього, спроектовано макети користувацького інтерфейсу.

Головним архітектурним патерном для розробки мобільних застосунків є MVC (Model-View-Controller) – архітектурний шаблон, який використовується під час проєктування та розробки програмного забезпечення. Цей патерн розділяє програмний застосунок на 3 частини: модель (дані, що відокремлені від інтерфейсу користувача), контролер (дозволяє впливати на вигляд та передавати дані для обробки моделі, що були створені діями користувача), вигляд (графічний інтерфейс користувача).

Єдиним можливим вибором середовища розробки є Xcode, адже створити програмний застосунок для iOS можливо лише там, із-за політики компанії Apple.

Вибір мови програмування для iOS ширший: Swift або Objective-C. Було обрано Swift за рядом наступних причин:

- Нова мова, що заточена саме на розробку мобільних застосунків для пристроїв компанії Apple.
- Swift ввібрав у себе найкращі сторони таких мов як: C, Objective-C, Java, C#, Haskell, Ruby, Rust, CLU, D, Python.
- Код у swift виконується у 1.3 рази швидше за Objective-C.
- Більшість компаній у мобільній розробці iOS перейшли на мову Swift.
- Замість збирача сміття, використовуються засоби підрахунку посилань на об'єкти.
- Багатий набір фреймворків.
- Swift підтримує багато парадигм програмування.
- Сильна типізація мови дає змогу робити менше помилок під час приведення типів.
- Легка у розумінні для стороннього читача, адже кожна операція має вигляд англійського речення.
- Має дуже широкий функціонал, що робить код меншим і більш зрозумілим.

Для реалізації графічного інтерфейсу було використано Cocoa Touch – програмний фреймворк користувацького інтерфейсу для операційних систем виробництва Apple з підтримкою сенсорної взаємодії. Цей фреймворк надає

рівень абстракції для iOS, що дозволяє використовувати шаблон MVC. Цей фреймворк є своєрідною бібліотекою для таких фреймворків, як: Foundation Kit, UIKit, GameKit, iAd, MapKit та ін.

Також було використано UIKit для створення кнопок, виглядів, текстових полів та інших частин графічного інтерфейсу.

Найбільш доцільними для роботи з геолокацією на платформі iOS є фреймворки Core Location та MapKit, у зв'язку з тим що вони були розроблені виключно для платформи iOS компанією-власником (Apple), тож вони працюють швидко і бездоганно. Також вони прості у використанні, мають багату офіційну документацію та мають потужний набір інструментів для роботи з геолокацією користувача та мапами.

Core Location – це фреймворк, розроблений Apple, що є частиною всіх пристроїв на iOS. Він дозволяє отримати інформацію про географічне положення та орієнтацію гаджету. Цей фреймворк використовує всі можливі способи для отримання даних про геолокацію (Wi-Fi, Bluetooth, GPS, магнітометр, барометр та інші).

MapKit – ще один фреймворк від Apple, що вже дає змогу відстежити геолокацію користувача, відмітити її на інтерактивній карті, а також дає ряд інструментів для роботи з картою, наприклад, додавати так звані «точки інтересу» (points of interest) – тобто пам'ятки.

У **третьому** розділі проведено детальний опис розробки програмного застосунку. Але спочатку було розглянуто принципи розробки на платформі iOS та типи застосунків.

Нативні застосунки – це ПЗ, що розробляється для конкретної платформи (у цьому випадку – iOS), з урахуванням специфіки платформи, її правил та повним доступом до апаратних та програмних ресурсів. У таких застосунках, потрібно слідувати ідеології дизайну, закладеною розробниками цієї ОС.

Гібридні застосунки – це ПЗ, що створюється для багатьох платформ одразу (Android, Web, Desktop, iOS тощо). Функціональні можливості застосунків є єдиними незалежно від платформи. Завдяки цьому ПЗ є

універсальним, що дозволяє швидко організувати запуск на всіх платформах, а отже і отримати більшу аудиторію користувачів.

У КРБ було вирішено створити нативний застосунок на платформі iOS. На остаточний вибір вплинув перелік переваг розробки нативних застосунків над гібридними:

– Нативні застосунки є простим в опануванні для нових користувачів. Завдяки тому, що дизайн ПЗ створюється згідно з ідеологією платформи, а отже всі елементи керування, кнопки, анімації, кольорова гамма, положення елементів інтерфейсу виконані, як в інших застосунках платформи. Наявний досвід користувача допоможе швидко опанувати такий застосунок.

– Нативні застосунки значно швидше працюють ніж гібридні, тому що вони оптимізуються під певну операційну систему. Також вони працюють більш стабільно, без помилок чи перебоїв. У таких застосунках зазвичай дані зберігаються локально, що підвищує швидкість завантаження даних, а для кросплатформності гібридних ПЗ потрібно зберігати дані у хмарній БД, щоб доступ був на всіх платформах одночасно.

– Більше функціональних можливостей. Завдяки розробці для одної платформи, розробник може використовувати всі можливості операційної системи та всі компоненти пристрою: налаштування системи, GPS/ГЛОНАСС, камера, Face ID, барометр, гіроскоп, різноманітні датчики тощо.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було досліджено повний життєвий цикл розробки програмного забезпечення на платформі iOS. Розглянуто переваги та недоліки різних мобільних операційних систем. Проведено порівняння iOS та Android, воно показало, що виторг за 2020 рік в iOS у 2 рази більший за Android, при тому, що частка ринку Android – 74%. Визначено принцип роботи технології геолокації та виявлено, які засоби геолокації використовуються у сучасних пристроях. Проведено вичерпний аналіз аналогічних застосунків, щоб уникнути їх помилок та використати найкращі практики. Враховуючи всю отриману інформацію, було розроблено специфікацію вимог до програмного забезпечення, що розробляється.

У другому розділі було виконано проектування архітектури застосунку. По-перше, обрано патерн архітектури застосунку – MVC, та обґрунтовано його вибір. По-друге, виділено всі технології та фреймворки, що знадобились у розробці програмного забезпечення. Також побудовано діаграму використання застосунку та діаграму класів. Наприкінці цього розділу було розроблено прототипи графічного користувацького інтерфейсу основних розділів застосунку.

У останньому, третьому розділі створені засоби, що дозволяють отримувати нових клієнтів малому бізнесу. Розроблено застосунок, що повністю відповідає специфікації вимог. Всі поставлені задачі – виконані.

Було проведено закрите тестування застосунку, до якого було залучено представника малого бізнесу ФОП Іваненко Валентину Дмитрівну, яка займається кондитерськими виробами, та користувачів ОС iOS. Зі сторони малого бізнесу було створено акційну пропозицію “При покупці будь-якого торта, набір з 6 кексів у подарунок”. Збір статистичних даних показав, що серед всіх користувачів застосунку, цю пропозицію побачили 19 унікальних, а 2 з них здійснили покупку. Тобто тестування показало конверсію у 10,5%, тож мета роботи досягнута, представник малого бізнесу отримав нових клієнтів.

АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної роботи бакалавра

«Сервіси для малого бізнесу з використанням геолокації на платформі iOS»

Студент 408 гр.: Яблонський Олександр Олександрович

Керівник: ст. викладач Нездолій Ю. О.

Метою роботи є підвищення клієнтської бази малого бізнесу шляхом розробки програмного забезпечення, що дозволяє залучати нову аудиторію за допомогою формування акційних пропозицій. Робота складається з трьох розділів та спеціальної частини. У першому розділі проаналізована предметна сфера, об'єкт та предмет дослідження, проведено аналіз аналогів, визначені специфікації вимог. У другому розділі описано моделювання, проектування та створення прототипу програмного забезпечення. У третьому розділі проведено дослідження основних методів та засобів розробки системи, описано процес розробки та наведено результати роботи. Результатом роботи є застосунок на платформу iOS, що використовує засоби геолокації для вирішення поставлених задач. Програма дозволяє малому бізнесу отримувати нову клієнтську базу. Користувачі мають повний набір інструментів для роботи з мапою. Представники підприємств мають змогу створювати пропозиції та акції для користувачів.

КРБ викладена на 66 сторінки, вона містить 3 розділи, 63 ілюстрації, 2 таблиці, 9 джерел в переліку посилань.

Ключові слова: *iOS, Swift, малий бізнес, графічний інтерфейс, геолокація, GPS, Core Data, MapKit, Core Location, CloudKit.*

ABSTRACT

of the Bachelor's Thesis

«Services for small business using geolocation on the iOS platform»

Student of group 408: Yablonskyi Oleksandr Oleksandrovyh

Supervisor: senior lect. of Department of Software Engineering Nezdoliy Y. O.

The purpose of the work is to increase customer base of small businesses through the development of software that allows small business to get new customers with the help of special deals and promotion creation. The work consists of three sections and the special section. The first section analyses the subject area, object and subject of development. The second section describes the modelling, design and prototyping of software. The third section examines the main methods and tools of development, describes the development process and presents the results. The result is an application on the iOS platform that uses geolocation tools to solve described problems. The program allows small businesses to get new customers. Users have a complete set of tools for working with the map. Business representatives have the opportunity to create offers and promotions for users.

The Thesis consist of 66 pages, it contains 3 sections, 63 pictures, 2 tables, 9 references.

Keywords: *iOS, Swift, small business, GUI, geolocation, GPS, Core Data, MapKit, Core Location, CloudKit.*