

М. В. Барабан¹
К. С. Довгалець¹
О. С. Щиров¹

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ШЛЯХУ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ GOOGLE MAPS API

¹Вінницький національний технічний університет

Інформація про власне місце розташування завжди необхідне для діяльності, пов'язаної з переміщенням вантажів, подорожами, військовими діями тощо. Задача побудови маршруту між двома точками не є новою, але досі актуальною. Знаходження власного положення потребує вирішення деяких проблем та розробки певного програмного забезпечення. Незважаючи на велику кількість розроблених алгоритмів та написаного програмного забезпечення, питання написання власних програм є актуальним, оскільки розробка нових чи реалізація існуючих алгоритмів є доволі важкою та кропіткою працею.

Запропоновано метод знаходження власного місцеположення за допомогою Google Maps API, а також прокладання маршруту через дві точки. Метод використання технології API є сучасним та широко використовуваним, оскільки дає можливість застосовувати у власних розробках вже реалізовані алгоритми. Наведено теоретичний матеріал про геолокацію та навігацію в цілому, а також про технологію використання API. Описано процес розробки програмного забезпечення для знаходження маршруту на мові програмування Java для Android додатку, а також процес відправлення запитів й отримання відповідей з допомогою API. Розроблене програмне забезпечення дає можливість побачити власне місцеположення та прокласти маршрут між власним положенням та будь-якою іншою точкою, яку користувач вказує на карті. Показано приклади роботи програми, що забезпечують візуалізацію результату запропонованого методу.

Ключові слова: навігація, геолокація, розробка програмного забезпечення, Google Maps API, Java, Android, Retrofit.

Вступ

У сучасному світі все більшою популярністю користується навігація та знаходження власної геолокації. Це є зручною технологією для туристів, адже можна не прив'язуватись до певної групи людей чи місця, а подорожувати самостійно, користуючись навігацією у власному телефоні. Також дедалі більша кількість спортсменів чи просто любителів спорту користуються навігацією для відстеження свого руху, наприклад, під час поїздки на велосипеді або простої пробіжки. І нарешті, навіть для знаходження певного місця у власному місті часто користуємось навігацією, адже обов'язково є вулички чи райони, які нам не відомі.

Проблема знаходження власного місцезнаходження та прокладання маршруту має багато різних варіантів вирішення. Частіше за все у існуючих реалізаціях карта представляється за допомогою графів і найбільш оптимальний шлях знаходиться за допомогою різних алгоритмів з теорії графів або їх вдосконалених варіантів. Але дуже часто в розробці програмного забезпечення написання самого алгоритму пошуку не є основною метою. Розробники мають за ціль написання додатків, які аналізують пройдений шлях, або пробуджують користувача у разі досягнення ним певної точки тощо. Таким чином доцільно було б використовувати вже існуючі методи знаходження власного місцеперебування та прокладання маршрутів. Саме з метою ознайомлення з можливістю використання вже існуючих реалізацій для розробки програмного забезпечення використано технологію API. За допомогою технології використання API одна програма може взаємодіяти з іншою та використовувати у своїх цілях модулі, які вже написані для іншої системи.

Набір інтерфейсів Google Maps API широко використовується для розв'язання різних задач з

побудовою маршрутів, знаходження різних відстаней тощо. Ці інтерфейси мають різну класифікацію в залежності від призначення та доступу до даних.

Також частиною сучасного життя є можливість відслідкувати своє місцеперебування або положення будь-якого об'єкта. Це забезпечується за допомогою використання відслідковування геолокації. Також можна дізнаватись про переміщення об'єкта в просторі за допомогою навігації.

Аналіз досліджень

База сучасної навігації закладена на основі:

- винаходу магнітної стрілки для визначення курсу судна;
- складання топографічних карт в прямій рівнокутній циліндричній проекції;
- винаходу механічного лага тощо.

Сьогодні спільною працею наукових установ створені Системи Реалізації Навігаційних Обчислень (СРНО). Їх основною метою є визначення просторово-часових координат.

Для того, щоб досягти високої точності навігації необхідна наявність трьох складових у СРНО, таких як:

- 1) система космічних апаратів у вигляді мережі навігаційних супутників;
- 2) система контролю і управління у вигляді наземних командно-вимірювальних комплексів;
- 3) апаратура споживача або «приймача».

Тому СРНО в цілому — це комплексна електронно-технічна система, що складається з сукупності наземного і космічного устаткування, призначена для визначення місцезнаходження і точного часу, а також параметрів руху для наземних, водних і повітряних об'єктів. Її основними елементами є:

- декілька супутників, які випромінюють спеціальні радіосигнали;
- система радіомаяків, що дозволяє значно підвищити точність визначення координат;
- наземна система управління і контролю, що містить блоки вимірювання поточного положення супутників і передачі на них отриманої інформації для корегування інформації про орбіти;
- приймальне клієнтське обладнання, що використовується для визначення координат, тобто сегмент, призначений для користувача.

Сучасний рівень програмного забезпечення і методів обробки навігаційної інформації забезпечує точність визначення координат для споживача:

- від 2 до 5 м в цивільних системах;
- від 1 до 10 м в військових системах.

Принцип роботи супутникових систем навігації заснований на вимірюванні відстані від антени на об'єкті, координати якого необхідно отримати, до супутників, положення яких відоме з великою точністю.

Найбільше застосування отримали космічні навігаційні системи GPS (США) і ГЛОНАСС (РФ). На тепер готується до розгортання і європейська космічна навігаційна система GALILEO. Системи ГЛОНАСС і GPS забезпечують безкоштовну глобальну цілодобову навігацію. Кожна з систем включає в себе орбітальне угруповання навігаційних супутників з висотою орбіти близько 20 тис. км. [1].

Розробка програмного забезпечення для визначення геолокації та для побудови маршруту між двома точками дасть можливість людям якісніше організувати свій час та спростить їх координацію в будь-якому місці. За допомогою цього програмного забезпечення можна легко прокласти шлях у будь-яку точку та не боятись заблукати у малознайомому місці.

Метою статті є розв'язання задачі відслідковування місцезнаходження користувача та побудови маршруту між двома точками. Для розробки програмного забезпечення з відслідковування місцезнаходження деякого об'єкта не обов'язково реалізовувати власну логіку взаємодії з супутниками та радіомаяками. У наш час можна використовувати готові інтерфейси, які спрощують роботу розробника. Для написання програмного забезпечення застосовано набір інтерфейсів Google Maps API.

Google Maps API обрано через те, що корпорація Google надає вільний доступ некомерційним проектам до розроблених інтерфейсів. Цей набір інтерфейсів має багато реалізованих модулів, які зручно використовувати в розробці власного додатку.

Для того, щоб мати можливість доступу до інформації та технологій, які надаються Google, на офіційному сайті корпорації отримано ключ API. З додаванням ключа у програмний код, розробнику надається доступ до технології відслідковування місцезнаходження для побудови маршруту між двома точками. Для того, щоб отримати необхідну інформацію для повного функціонування програмного забезпечення, необхідно сформулювати правильний запит до сервера згідно з специфі-

кацією Google, а також отримати результат з необхідною інформацією та, перетворивши її, відобразити користувачу на екран. Реалізація запиту до сервера та обробка отриманої інформації була реалізована на мові програмування Java за допомогою бібліотеки Retrofit. Частіше за все запит до сервера має такий вигляд:

`http://maps.googleapis.com/maps/api/directions/outputFormat?parameters.`

Відповідь надходить у форматі json або xml. Необхідний формат можна вказати під час формування запиту.

Точка, до якої необхідно прокласти маршрут, вказується довгим натисканням на карту у необхідному місці.

На основі обґрунтованих методів використання технології API розроблено відповідне програмне забезпечення для відслідковування геолокації користувача та побудови маршруту між двома точками. Програмне забезпечення під платформу Android реалізоване на мові програмування Java у середовищі програмування IntelliJ Idea за допомогою використання інтерфейсів Google Maps API та бібліотеки Retrofit, яка спрощує формування запитів, їх відправку та отримання інформації [2]. Також використано систему автоматичної збірки проекту Gradle, за допомогою якої підключаються необхідні програмні модулі, а також вищезазначена бібліотека [3].

Запустивши програму, необхідно увімкнути геолокацію та підключитись до мережі Internet на комутаторі. Поведінка програми у випадку, якщо немає підключення до GPS чи мережі Internet, зображена на рис. 1.

У випадку, коли підключення існує, на карті буде зображений шлях від власного місцеположення, яке позначене круглою точкою, до вказаного маркера. Результат роботи програми в такому випадку показаний на рис. 2.

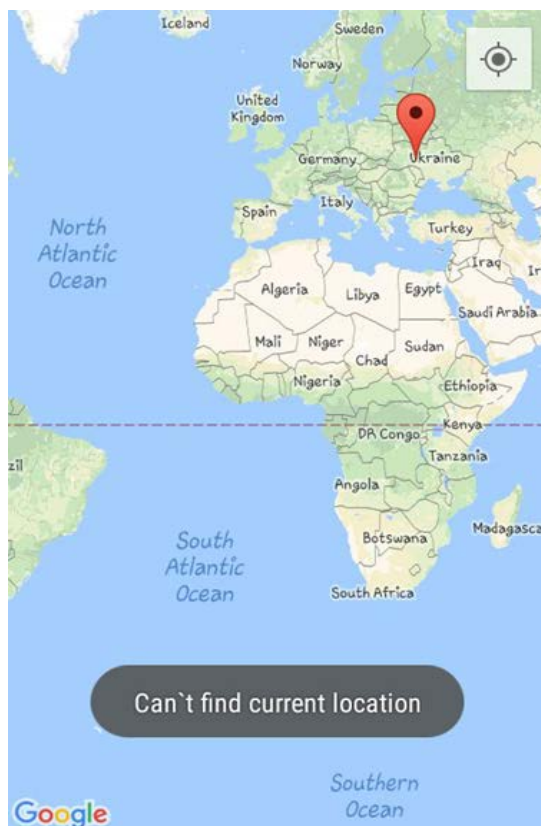


Рис. 1. Робота програми без підключення до мережі Internet та геолокації

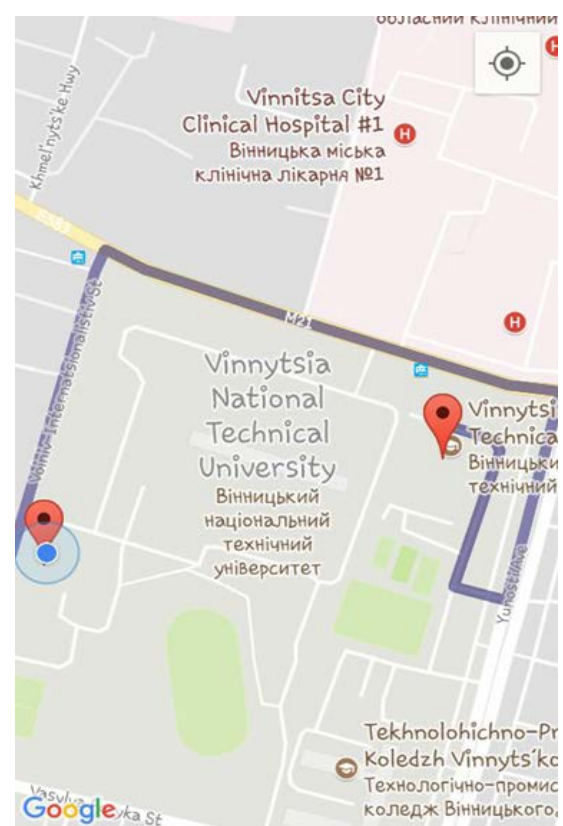


Рис. 2. Робота програми при підключенні до мережі Internet та геолокації

Висновки

Розроблене програмне забезпечення ілюструє деякі сучасні можливості знаходження власного положення та побудови маршрутів, а саме: за допомогою сучасних технологій використання API розробка ПЗ реалізується за допомогою вже існуючих методів, а також це ПЗ полегшує орієнтацію користувача у незнайомій місцевості та допомагає прокласти маршрут до необхідної точки. Про-

грамний код розроблено мовою програмування Java. Графічний інтерфейс користувача отриманий за допомогою набору інтерфейсів Google Maps API. Використання програмного забезпечення для побудови шляху спрощує роботу планувальників туристичних маршрутів та позбавляє їх обчислень найкоротших відстаней чи часу, який витрачається на проходження потрібного маршруту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] А. Б. Внуков, *Современные системы навигации и слежения за наземными транспортными средствами на базе спутниковых технологий*. Москва, Россия: Горная промышленность, 2006.
- [2] Е. Брюс, *Філософія Java*. СПб., Россия: Питер, 2016.
- [3] Б. Харди, и Б.Филлипс, *Android программирование для профессионалов*. СПб., Россия: Питер Пресс, 2016.
- [4] *The Android Story* [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.android.com/history>. Дата звернення: Листопад 23, 2018.
- [5] *Build Anything With Google*. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://developers.google.com>. Дата звернення: Вересень 10, 2018.

Рекомендована кафедрою автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 06.11.2018

Барабан Марія Володимирівна — канд. техн. наук, старший викладач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, e-mail: baraban87@gmail.com ;

Довгалець Катерина Сергіївна — студентка факультету комп'ютерних систем і автоматики;

Щигов Олександр Сергійович — студент факультету комп'ютерних систем і автоматики.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

M. V. Baraban¹
K. S. Dovhalets¹
O. S. Shchyrov¹

Software Development for Finding Current Location and Displaying a Route from the Point between Two Points by means of Google Maps API

¹Vinnitsia National Technical University

Knowledge of own location was always necessary for human activities related to the movement of goods, travel or military action. The task of constructing a route between two points is not new, but is relevant. Finding your own position requires solving some problems and developing certain software. Despite the large number of developed algorithms and written software, the issue of writing their own programs is open, since the development of new or implementation of existing algorithms is difficult and laborious work.

This article covers the problem of getting your own location using the Google Maps API, as well as finding route between two points. There are theoretical materials on geolocation and navigation, as well as about the technology of using the API. There has been described the software development process for finding the route on Java programming language for the Android application. Developed software gives an opportunity to set your own route between your position and any other point. You can see examples of program work in this article.

Keywords: navigation, geolocation, software development, Google Maps API, Java, Android, Retrofit.

Baraban Mariia V. — Cand. Sc. (Eng.), Senior Lecturer of the Chair of Automation and Intellectual Information Technologies, e-mail: baraban87@gmail.com ;

Dovhalets Kateryna S. — Student of the Department of Computer Systems and Automation;

Shchyrov Oleksandr S. — Student of the Department of Computer Systems and Automation

М. В. Барабан¹
К. С. Довгалец¹
О. С. Щиров¹

Разработка программного обеспечения для нахождения пути между двумя точками с помощью Google Maps API

¹Винницкий национальный технический университет

Информация о своем местоположении всегда была необходима в деятельности человека, связанной с перемещением грузов, путешествиями, военными действиями. Задача построения маршрута между двумя точками не нова, но актуальна. Нахождение собственного положения требует решения некоторых проблем и разработки определенного программного обеспечения. Несмотря на большое количество разработанных алгоритмов и написанного программного обеспечения, вопросы написания собственных программ являются актуальными, поскольку разработка новых или реализация существующих алгоритмов является достаточно трудоемкой и кропотливой работой.

Предложен метод нахождения собственного местоположения с помощью Google Maps API, а также проложения маршрута через две точки. Метод, использующий технологии API, является современным и широко используемым, так как дает возможность применять в собственных разработках уже реализованные алгоритмы. Приведен теоретический материал о геолокации и навигации в целом, а также о технологии использования API. Описан процесс разработки программного обеспечения для нахождения маршрута на языке программирования Java для Android приложения, а также процесс отправки запросов и получения ответов с помощью API. Разработанное программное обеспечение дает возможность увидеть собственное местоположение и прокладывать маршрут между собственным положением и любой другой точкой, которую пользователь указывает на карте. Показаны примеры работы программы, обеспечивающие визуализацию результата предложенного метода.

Ключевые слова: навигация, геолокация, разработка программного обеспечения, Google Maps API, Java, Android, Retrofit.

Барабан Мария Владимировна — канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры автоматизации и интеллектуальных информационных технологий, e-mail: baraban87@gmail.com ;

Довгалец Катерина Сергеевна — студент факультета компьютерных систем и автоматики;

Щиров Александр Сергеевич — студент факультета компьютерных систем и автоматики