

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ СКЛАДНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ ПОЛІГОНІВ ДОВІЛЬНОЇ ФОРМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано програмне забезпечення для побудови складних географічних полігонів довільної форми, яке доповнює програмне забезпечення опрацювання даних дистанційно-розподілених систем та пошуку об'єктів на місцевості й дозволяє користувачам створювати географічні полігони через Web-інтерфейс, API чи додатки для Windows та Android.

Ключові слова: географічні полігони, Web-інтерфейс, API, додатки для Windows, додатки для Android, Google карти, Google API, OpenStreetMap, Leaflet.

Abstract

Proposed software for building complex geographic arbitrary polygons, which complements the software for processing remote-distributed systems data and locating objects in the area and allows users to create geographic polygons through a Web interface, API or add-ons for Windows and Android.

Keywords: geographic polygons, Web interface, API, Windows applications, Android applications, Google Maps, Google API, OpenStreetMap, Leaflet.

Вступ

Електронні карти, такі як, наприклад Google Maps чи OpenStreetMap, знаходять широке використання в різних сферах людської діяльності.

Зокрема, вони використовуються у сейсморозвідці, де потребується розміщення сенсорів на заданій відстані один від одного з покриттям певної території. При цьому зручно бачити в реальному часі скільки території покрито, де розміщено сенсори та де потрібно встановити наступний сенсор [1,2]. Для правильної роботи методу координатного покриття картографічних регіонів на основі запропонованої авторами пилкоподібної двонаправленої розгортки, потрібно задавати межі робочої території [3,4]. Тому напрацювання описані в [1-4] потрібно доповнити можливістю визначати користувацькі географічні полігони, будь яким зручним способом, наприклад через Web-інтерфейс, API чи додатки для Windows та Android.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для побудови складних географічних полігонів довільної форми шляхом їх рисування на картах.

Програмна реалізація

У серверній частині реалізовано REST API, що дозволяє виконувати CRUD операції з користувацькими полігонами, тобто зберігати, одержувати, оновлювати, та видаляти створені полігони. Є декілька клієнтських додатків на різних платформах: Web, Android, Windows, що виконують http запити до API. Автентифікація запитів відбувається за допомогою токенів, що передаються за Bearer схемою.

Функціональність клієнтської частини є подібною для різних операційних систем, тому достатньо буде розглянути її реалізацію на прикладі Windows додатку. Найбільш придатним для створення такого додатку є використання MS Visual C++ з бібліотекою MFC та графічним інтерфейсом GDI+. Такий вибір пояснюється, тим, що для операційних систем Microsoft це є типовим стеком, що поєднує в собі високу швидкодію та зручність розробки. Окремим аргументом для вибору такого стеку є те, що при сучасній мікросервісній архітектурі з контейнерною віртуалізацією можна

поєднувати різноманітні компоненти з довільним стекком. Таким чином додатково доводиться ефективність запропонованої архітектури програмного забезпечення для опрацювання даних дистанційно-розподілених систем та пошуку об'єктів на місцевості [1,2].

Візуально головне вікно програми виглядає так, як зображено на рисунку 1. Вікно містить типові для Windows програм елементи: рядок меню, панель інструментів, основну робочу область та панель стану. Програма дозволяє обрати режим та стиль рисування. Передбачено такі режими, як: лінія, крива, коло, прямокутник, або полігон. Стилі дозволяють обрати для кожної фігури окремий колір чи прозорість контуру або заповнення, а також ширину контурних ліній.

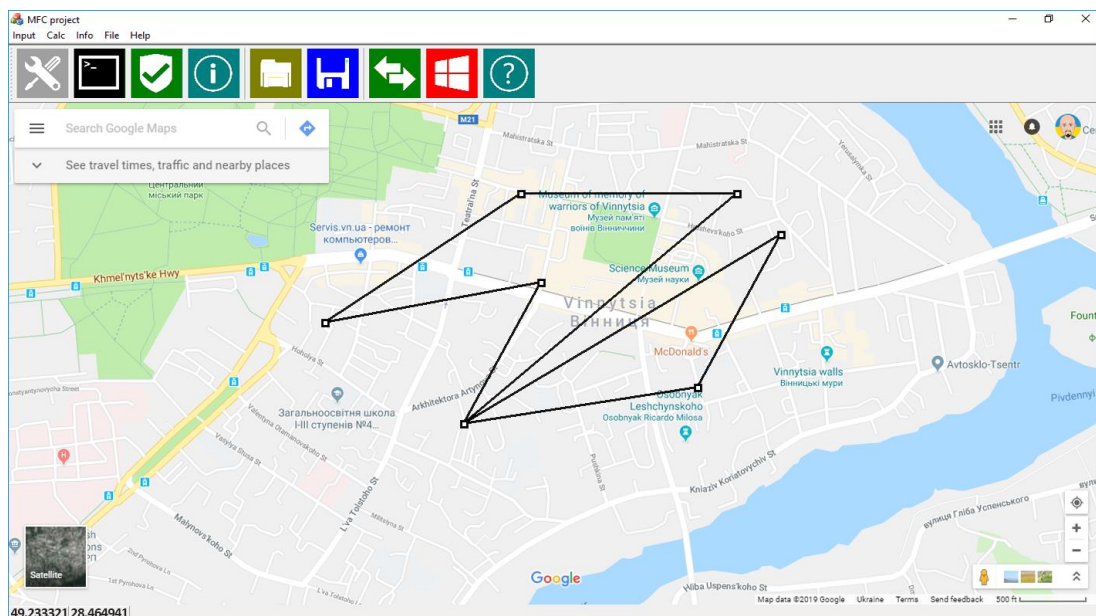


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд застосунку для рисування довільних географічних полігонів

Після створення вершин, їх координати можна редагувати. Для цього можна просто натиснувши і не відпускаючи ліву кнопку мишки перетягнути точку на нову позицію, або ж двічі натиснувши ліву кнопку мишки, ввести вручну нові значення широти та довготи, як це зображено на рисунку 2.

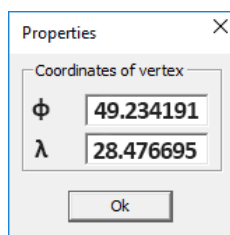


Рисунок 2 – Модальне вікно редагування позиції вершини

Також програма дозволяє перемикає між Google Maps та OpenStreetMap. Для відображення користувацьких полігонів на карті у Windows додатку в обох випадках використовується GDI+, а в інших клієнтських застосунках може використовуватись Google Maps JavaScript API, KML або Leaflet.

У даній розробки є аналоги з подібною функціональністю, наприклад [5,6]. Проте запропоноване авторами клієнт-серверне програмне забезпечення надає можливість зберігати дані в потрібному форматі та в цілому розроблено з метою інтеграції в хмарну інфраструктуру на ряду з іншими авторськими сервісами [1-4]. З особливостей варто відзначити, що фігури можуть перетинатись, є можливість створювати фігуру в фігурі, а також можна будувати інверсні фігури, що утворюють в середині іншої фігури пусті ділянки.

Висновки

Запропоноване програмне забезпечення для побудови складних географічних полігонів довільної форми має такі особливості:

- клієнт-серверна архітектура;
 - клієнтські додатки містять елементи керування, що є типовими для тієї ОС, де вони використовуються;
 - автентифікація запитів відбувається за Bearer схемою;
 - для побудови полігонів можна використовувати Web-інтерфейс, API чи додатки для Windows та Android;
 - є можливість переключатись між картами Google Maps та OpenStreetMap;
 - для опису геометрії фігур можна використовувати GDI+, Google Maps JavaScript API, KML або Leaflet;
 - фігури можуть перетинатись, є можливість створювати фігуру в фігурі, а також можна будувати інверсні фігури, що утворюють в середині іншої фігури пусті ділянки;
 - передбачено інтеграцію в хмарну інфраструктуру на ряду з іншими авторськими сервісами;
- Таким чином, запропоноване програмне рішення є сучасним, функціональним, зручним та захищеним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] О. Д. Азаров, О. І. Черняк, В. В. Залізецький, “Структурна організація програмного забезпечення для пошуку об’єктів на місцевості”, на XIV Міжнародній конференції Контроль і управління в складних системах (КУСС-2018), Вінниця, Україна: ВНТУ, 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/22694>.

[2] О. Д. Азаров, О. І. Черняк, В. В. Залізецький, “Програмне забезпечення для опрацювання даних дистанційно-розподілених систем та пошуку об’єктів на місцевості”, ІТКІ, vol 42, № 2, с. 10-15. 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://itce.vntu.edu.ua/index.php/itce/article/view/706>.

[3] О. Д. Азаров, О. І. Черняк, В. В. Залізецький, “Метод координатного покриття картографічних регіонів”, на VIII Міжнародній конференції з оптико-електронних інформаційних технологій (Фотоніка-ODS 2018), Вінниця, Україна: ВНТУ, 2018, с. 20. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/14ks23nUtt6bP7LjTbQX7vJecHtP_na_n/edit.

[4] О. Д. Азаров, О. І. Черняк, В. В. Залізецький, “Метод координатного покриття картографічних регіонів на основі пилкоподібної двонаправленої розгортки”, ІТКІ, vol 43, № 3, с. 10-15. 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://itce.vntu.edu.ua/index.php/itce/article/view/716>.

[5] GmapGIS: Draw on Google maps; Label, save & share maps. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.gmapgis.com>. Дата звернення: Лют. 18, 2019.

[6] Google Maps API v3 Tool. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.birdtheme.org/useful/v3tool.html>. Дата звернення: Лют. 18, 2019.

Азаров Олексій Дмитрович – д.т.н., професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Черняк Олександр Іванович – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Залізецький Василь Володимирович — аспірант кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: zwww@i.ua

Науковий керівник: *Черняк Олександр Іванович* – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Azarov Oleksiy D. — Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Chernyak Olexander I. — Candidate of Technical Science, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zalizetskyi Vasyly V. — post-graduate student of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: *Chernyak Olexander I.* — Candidate of Technical Science, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.