

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
SUMY STATE UNIVERSITY  
UKRAINIAN FEDERATION OF INFORMATICS**

**PROCEEDINGS**

**OF THE IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
CONFERENCE**

**ADVANCED INFORMATION  
SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

**AIST-2016**



**May 25 –27, 2016  
Sumy, Ukraine**

# Development of Information System to Search Optimal Route

Dmytro Bychko<sup>1</sup>, Vira Shendryk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sumy State University, Ukraine, D.Bychko@mail.ru

<sup>2</sup>Sumy State University, Ukraine, ve-shen@opm.sumdu.edu.ua

*Abstract. The paper is devoted to the question of creating the interactive information system. Mathematical methods of search optimal route are considered. This system is intended for trucking companies which select own criteria for finding the optimal route.*

*Keywords. Optimal, Optimize, Route, Method, Google Maps.*

## ВСТУП

На сьогоднішній день ІТ-компанії створюють велику кількість програмних продуктів, які полегшують життя людини. В їх основі лежать алгоритми, що швидко оброблюють інформаційні потоки та виводять результат. Яскравим прикладом цього є інтерактивні карти. Вони сприяють більш швидкому і легкому орієнтуванню у містах. У їх розробці використовують інформаційну технологію визначення найкоротшого маршруту.

Головною проблемою існуючих картографічних ресурсів є використання одного алгоритму, що не завжди задовольняє потреби користувачів. Вони дозволяють з легкістю вирішувати лише деякі задачі, такі як навігація та орієнтування на місцевості, відображення пам'яток архітектури, знаходження найкоротшого шляху.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та вирішення задач створення універсальної інтерактивної інформаційної системи, яка дозволить користувачу обрати за визначеними критеріями оптимальний маршрут.

Тому розробка універсальної інформаційної технології дозволяє вирішити

поставлену мету та створити якісний програмний продукт, який допоможе користувачу знайти не тільки найкоротший, а й оптимальний маршрут за його власними критеріями.

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ ВИЗНАЧЕННЯ МАРШРУТУ

Популярною є Google Maps, яка дозволяє переглядати карти прямо у браузері. Їх використання значно полегшує життя, але не завжди дає можливість задовольнити всі людські потреби. Виділимо деякі з них, які відсутні у нинішніх картах:

- знаходження оптимального маршруту;
- інформація про відсутність заторів;
- інформація про якість дорожнього покриття;
- напрямок руху по дорогах (одна/дві сторони).

Для вирішення задачі проведемо аналіз деяких відомих алгоритмів [1,2] та дослідимо (на одному персональному комп'ютері (на базі ОС Windows 7) та з однаковою кількістю даних), що дозволять визначити необхідний алгоритм для вирішення даної задачі. Критеріями відбору є:

- найменша швидкість обробки (в мс);
- найменша кількість ітерацій для розв'язання задачі.

Даний аналіз дозволить більш точно дослідити методи та обрати необхідний для вирішення поставленої задачі. Його результати зображені у таблиці 1.

Згідно даних, отриманих під час досліджень було виявлено, що алгоритм Дейкстри є найкращими (за швидкістю обробки даних та кількістю виконаних ітерацій). Як відомо, він лежить у основі пошуку маршруту у Google картах, але не дозволяє повністю вирішувати всі задачі, щоб задовольнити людські потреби. Тому доцільно використовувати його для знаходження найкоротшого маршруту, тобто найменшої відстані між точками. Для знаходження оптимального, тобто такого, який враховує критерії користувача.– використовуємо жадібний алгоритм.

Таблиця 1 – Аналіз алгоритмів

| Назва алгоритму  | Швидкість обробки (мс) | Кількість ітерацій |
|------------------|------------------------|--------------------|
| Дейкстри         | 38                     | 26                 |
| Флойда           | 65                     | 41                 |
| Пошуку A*        | 42                     | 37                 |
| Мурашиний        | 81                     | 49                 |
| Генетичний       | 73                     | 51                 |
| Лі               | 59                     | 44                 |
| Джонсона         | 66                     | 50                 |
| Беллмана - Форда | 51                     | 32                 |
| Літгла           | 64                     | 34                 |
| Жадібний         | 41                     | 32                 |

#### ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ

Розроблювана інформаційна система повинна забезпечувати наступний функціонал:

- простий інтерфейс;
- швидка обробка та відображення інформації;
- достовірність та повнота інформації.

Для розробки інформаційної системи використовуємо відкриту платформу Google Maps API v3. Google Maps API дозволяє створювати власні карти на основі Google Maps. Відкритий доступ до документації дає можливість запрограмувати власну потужну систему маршрутів використовуючи ресурси web-гіганта.

Переходячи до етапу розробки, необхідно дотримуватися правил, які забезпечать крос-платформну роботу інформаційної системи. Для формування макету web-сторінки використовуємо HTML та CSS.

Для створення функціоналу використовуємо Java Script. Він дасть можливість розраховувати оптимальний та найкоротший маршрут. В якості підказок створимо базу даних, яка зберігатиме назви всіх вулиць та, при введенні назви, використовуючи технологію JSON, буде виводити інформаційне вікно з вірним правописом назви необхідної точки. На рисунках 1 та 2 зображена робота алгоритмів.

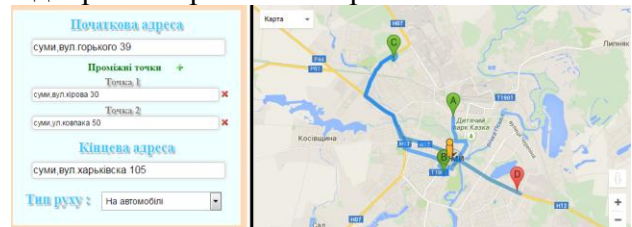


Рисунок 1 – Пошук найкоротшого маршруту

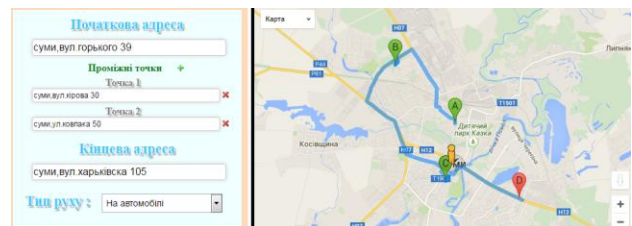


Рисунок 2 – Пошук оптимального маршруту

#### ВИСНОВКИ

Результатом роботи є аналіз існуючих методів пошуку маршруту та створення унікальної інформаційної системи оптимізації маршруту.

#### REFERENCES

- [1] Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford. Introduction to Algorithms. — 3rd. — MIT Press, 2009. — ISBN 0-262-03384-4.
- [2] Cherkassky Boris V., Goldberg Andrew V., Radzik Tomasz. Shortest paths algorithms: theory and experimental evaluation (англ.)// Mathematical Programming. — 1996. — No. 73. — P. 129–174. — DOI:10.1016/0025-5610(95)0002