

Юрій Міловідов

Старший викладач кафедри комп'ютерних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

yurii_milovidov@nubip.edu.ua

ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ НА ПОЛІ У ВИГЛЯДІ КЛІТИННОГО ЛАБІРИНТУ

Анотація. Представлена розроблена автором комп'ютерна програма для демонстрації роботи алгоритмів пошуку найкоротшого шляху на ділянці у вигляді клітинного лабіринту. Шлях між клітинами може мати різну вагу. Для пошуку найкоротшого шляху застосовується алгоритм Дейкстри для зваженого графа.

Keywords: Depth First Search. Breadth First Search. Dijkstra's algorithm.

1. ВСТУП

Метою представленої роботи є розробка програми для візуалізації алгоритму пошуку оптимального шляху на полі, яке можна уявити у вигляді лабіринту з переборними і непереборними перешкодами. Задача полягає в тому, щоб знайти оптимальний шлях між двома точками на полі та відобразити його. Лабіринт задається у вхідному файлі, в тому ж файлі вказуються координати входу і виходу, і для початку роботи нам необхідно вибрати потрібний лабіринт, програма повинна видати розмір найкоротшого шляху, намалювати лабіринт і показати цей шлях.

Існує досить багато різних методів вирішення такого завдання, кожний з яких ґрунтується на своїх принципах і прийомах, має унікальні переваги і, відповідно, недоліки. Для пошуку оптимального шляху в лабіринті обрано алгоритми Дейкстри (Dijkstra's algorithm).

Мета дослідження: Створити програмні засоби, які дозволяють візуалізувати виконання алгоритмів на графах пошуку оптимального шляху на ділянці поля. Це може бути як аграрне поле, так і поле бою.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДСТАВИ

Лабіринт представлений у вигляді матриці (двовірний масив). (Рис. 1). Кожна клітинка може бути або непереборною перешкодою, або може мати певну вагу (складність проходження даного відрізка шляху).

Якщо значення комірки = 0, то це непереборна перешкода, якщо комірка прохідна, то її значенням може бути дійсне число, яке відповідає складності досягнення цієї клітинки. Об'єкт може рухатися в 4-х напрямках: вгору, вниз, вліво, вправо.



Рис. 1. Лабіринт представлений у вигляді двовимірного масиву.

Кожну комірку можна уявити як вершину графа. Якщо з неї є шлях до сусідньої комірки, то ці вершини графа пов'язані ребром відповідної ваги. Для подання графа в пам'яті комп'ютера використовується матриця суміжності – це квадратна матриця у якій кількість стовпців і рядків дорівнює кількості вершин графа. (Рис. 2)

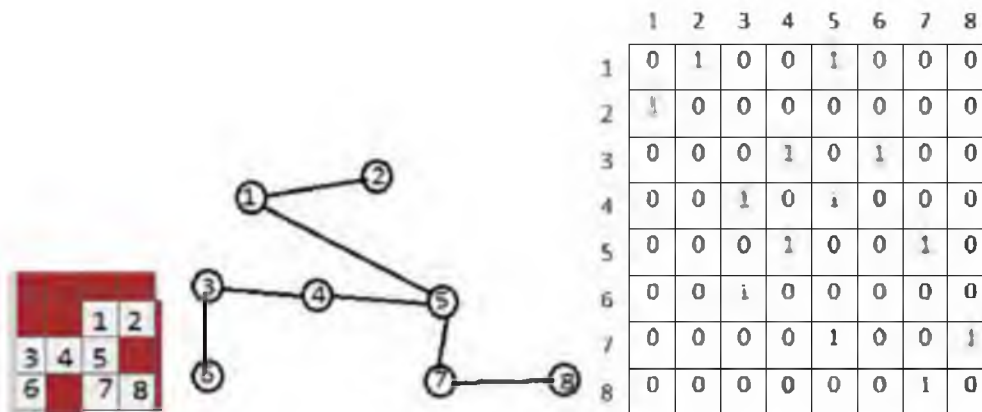


Рис. 2. Граф і відповідна матриця суміжності.

Алгоритм Дейкстри

Алгоритм Дейкстри (англ. Dijkstra's algorithm) – алгоритм на графах, винайдений нідерландським вченим Е. Дейкстрою в 1959 році. Знаходить найкоротшу відстань від однієї з вершин графа до всіх інших. Алгоритм працює тільки для графів без ребер негативної ваги. Алгоритм широко застосовується в програмуванні і технологіях, наприклад, його використовують протоколи маршрутизації OSPF і IS-IS. Алгоритм Дейкстри застосовується для зваженого графа у разі, коли треба знайти шляху до всіх вершин у графі.

Кожній вершині зіставимо мітку – мінімальну відому відстань від цієї вершини до а. Алгоритм працює покроково – на кожному кроці він «відвідує» одну вершину і намагається зменшувати мітки. Робота алгоритму завершується, коли всі вершини відвідані.

3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для розробки програм обрана мова програмування C#.

Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс завдяки використанню Windows Forms. (рис. 3).

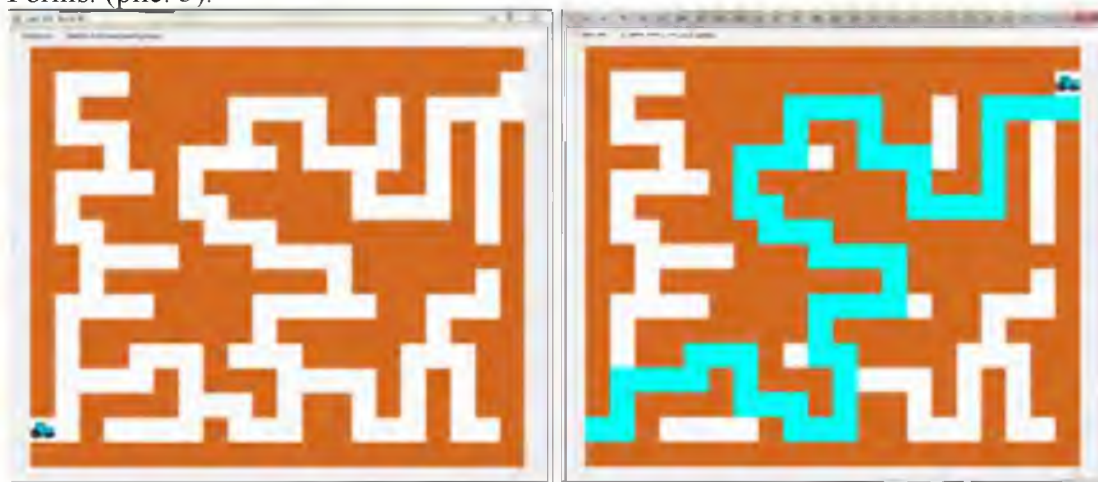


Рис. 3. Відображення оптимального шляху.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Програма візуалізації алгоритму пошуку оптимального шляху в лабіринті має величезне практичне значення і може застосовуватися на фермерських ланах, на полях бою з використанням даних, отриманих від БПЛА. Програма застосовувалася автором під час викладання дисциплін «Алгоритми і структури даних» і «Об'єктно-орієнтоване програмування» в Національному університеті біоресурсів і природокористування України. Студенти спостерігали за всіма процесами під час роботи програм і наочно оцінили їх користь.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для візуалізації пошуку оптимального шляху в лабіринті запропонована реалізація алгоритму Дейкстри на мові C# в застосуванні Windows Forms .NET. Крім зазначеної вище практичної користі програма може стати підмогою як для викладачів, так і для студентів, які вивчають дисципліни «Алгоритми і структури даних» і «Об'єктно-орієнтоване програмування».

ЛІТЕРАТУРА

1. Кормен, Томас; Лейзерсон, Чарльз; Рівест, Рональд; Стайн, Кліфорд (2019). 16.3: Коды Гафмена. Вступ до алгоритмів (вид. 3). К.І.С. с. 443–451. ISBN 978-617-684-239-2
2. Ахо Альфред, Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри. Структуры данных и алгоритмы. : Пер. с англ. : Уч. пос. –М. : Издательский дом "Вильямс", 2000. –384 с. : ил.
3. Глибовець М.М. Основи комп'ютерних алгоритмів. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2003. – 452 с.: іл.
4. Полное руководство по языку программирования C# 7.0 и платформе .NET4.7 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> – Назва з екрана.

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

XI International scientific
conference

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2023**

15-16 November 2023

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2023

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної
конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2023**

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2023

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 20.11.2023)

Укладач: к.е.н., доцент Харченко В.В.

Збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2023", 15-16 листопада 2023 року, НУБіП України, К. НУБіП України, 2023. 117 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2023