

**Юрій Олегович Міловідов**

Старший викладач кафедри комп'ютерних наук

Місце роботи: Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ,  
Україна

[yurii\\_milovidov@nubip.edu.ua](mailto:yurii_milovidov@nubip.edu.ua)

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ КЛІТИННОГО ЛАБІРИНТУ З ПЕРЕШКОДАМИ, ЩО ДИНАМІЧНО ЗМІНЮЮТЬСЯ

**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 алгоритм 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 (двомірний 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.

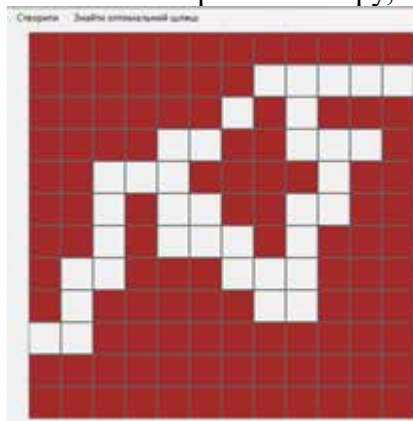


Рис. 1. Лабіринт представлений у вигляді двовимірного масиву.

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 якої кількість стовпців і рядків дорівнює кількості вершин графа. (Рис. 2)

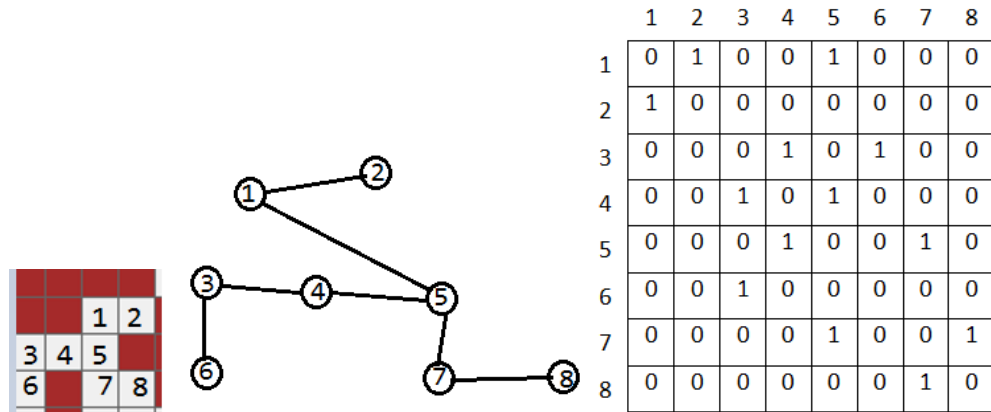


Рис. 2. Граф і відповідна матриця суміжності.

### 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 (рис. 3).

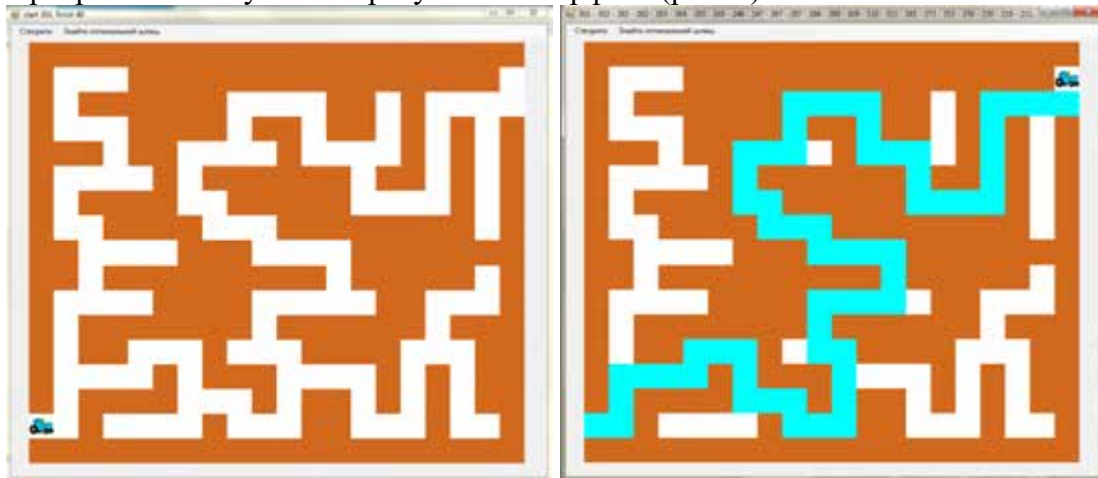


Рис. 3. Відображення оптимального шляху.

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, Кліффорд (2019). 16.3: Коды Гафмена. Вступ до алгоритмів (вид. 3). К.І.С. с. 443–451. ISBN 978-617-684-239-2
2. Об'єктно-орієнтоване програмування: навчальний посібник. Третє видання / Ю.О. Міловідов. – К. НУБіП України, 2025. – 334с.
3. W3schoolsUA. українською. C# ООП. [Електронний ресурс]: Режим доступу: [https://w3schoolsua.github.io/cs/cs\\_oop.html](https://w3schoolsua.github.io/cs/cs_oop.html)
4. Порев В.М. Об'єктно-орієнтоване програмування: конспект лекцій навч. посіб. для студ спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 271с. Режим доступу: [http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/bitstream/123456789/4128/1/2022-konsp\\_lec\\_oop\\_porev.pdf](http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/bitstream/123456789/4128/1/2022-konsp_lec_oop_porev.pdf)

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

XIII International scientific  
and practical conference

**GLOBAL AND  
REGIONAL PROBLEMS OF  
INFORMATIZATION IN  
SOCIETY AND  
NATURE USING  
'2025**

13-14 November 2025

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2025

## МАТЕРІАЛИ

XIII Міжнародної науково-  
практичної конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА  
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В  
СУСПІЛЬСТВІ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ  
'2025**

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

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

## **МАТЕРІАЛИ**

XIII Міжнародної науково-практичної конференції

# **ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2025**

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 18.12.2025).

Укладач: д.т.н., доцент Шкарупило В.В.

Збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2025", 13–14 листопада 2025 року, НУБіП України, Київ. – К.: НУБіП України, 2025. – 206 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів  
і природокористування України, 2025