

Яніна Криворучко

К. ф.-м. н., доцент кафедри комп'ютерних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-1256-6138
yanakryvoruchko@nubip.edu.ua

Богдан Возний

Бакалавр, спеціальність «Інженерія програмного забезпечення»
кафедра комп'ютерних наук НУБіП України, м.Київ, Україна
Daster.bohdan708@gmail.com

ІНТЕРАКТИВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Розроблено інтерактивний навчальний застосунок, спрямований на візуалізацію та практичне опрацювання базових понять дискретної математики. Програмний продукт реалізовано з використанням бібліотеки Tkinter, що забезпечує створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача, інтерактивну взаємодію з даними та відображення результатів у реальному часі. Такий підхід дозволяє суттєво підвищити рівень залучення студентів до навчального процесу й полегшує опанування теоретичного матеріалу.

Ключові слова: дискретна математика, графи, множини, візуалізація, Python, Tkinter, networkx.

ВСТУП

Базовою дисципліною у підготовці фахівців у галузі інформаційних технологій є «Дискретна математика», що охоплює низку фундаментальних розділів. Серед них важливе місце посідають теми «Графи» та «Множини», які є основою для подальшого вивчення алгоритмів, структури даних та принципів функціонування сучасних комп'ютерних систем. Зокрема, поняття множин широко використовуються у програмуванні, базах даних та теорії штучного інтелекту, а граfi — у побудові мереж, моделюванні процесів, розробці оптимізаційних алгоритмів. Проте вивчення дискретної математики часто викликає у студентів певні труднощі. Однією з головних причин, що ускладнюють засвоєння курсу дискретної математики, є високий рівень абстрактності навчального матеріалу.

Використання інноваційних підходів, зокрема інтерактивних навчальних тренажерів, дозволяє подолати ці труднощі і забезпечує підвищення ефективності засвоєння знань студентами. Значний внесок у цю сферу зробили такі науковці, як Л. Базилевич, Ю. Бондарчук, А. Борисенко, Ю. Дрозд, М. Кирсанов, Т. Карнаух, Ю. Нікольський, Б. Олійник, В. Пасічник, А. Ставровський та інші. У їхніх працях дискретні структури подаються у форматі, орієнтованому на майбутніх фахівців з інформаційних технологій, з використанням алгоритмічного та прикладного підходів. Автори пропонують завдання, що реалізуються за допомогою програмних засобів для візуалізації рішень. Зазначені підходи сприяють формуванню в студентів алгоритмічного мислення, уміння працювати з цифровими середовищами та розв'язувати практичні задачі. Узагальнення цих напрацювань демонструє потенціал інтеграції традиційних математичних методів з інноваційними цифровими технологіями у навчанні дискретної математики.

Метою дослідження є створення зручного, функціонального та наочного навчального інструменту, який дозволяє інтегрувати елементи візуалізації, автоматизованих обчислень і користувацької взаємодії, і його використання у процесі вивчення дисципліни «Дискретна математика».

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Програма написана мовою Python із використанням стандартної бібліотеки Tkinter та її розширення ttk, що забезпечує створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача. Візуалізація графів реалізована за допомогою бібліотек networkx та matplotlib, які дозволяють формувати як орієнтовані, так і неорієнтовані графи.

Інтерфейс користувача побудований за принципом динамічних вікон, що забезпечує максимальну зручність взаємодії. Система тем дає змогу обирати між світлим і темним оформленням, а плавні анімаційні переходи створюють відчуття безперервності роботи.

Розроблений інструмент поєднує три основні режими роботи: неорієнтовані графи, орієнтовані графи та множини. Перемикання між цими режимами, а також доступ до загальних функцій, таких як зміна теми, здійснюється через верхнє меню. Кожен із режимів має власну структуру введення даних, систему підказок і спеціальні кнопки для виконання обчислень. Користувач може вводити дані у вигляді списків вершин і ребер або елементів множин, після чого програма автоматично обробляє введену інформацію та виводить результати у зручному форматі.

Для графів реалізовано побудову матриць інцидентності та суміжності, що дає змогу студентам наочно спостерігати зв'язок між елементами графа. Особливу увагу приділено візуалізації графів. Програма відкриває нове вікно з побудованим графом, де відображаються вершини, ребра та напрямки зв'язків.

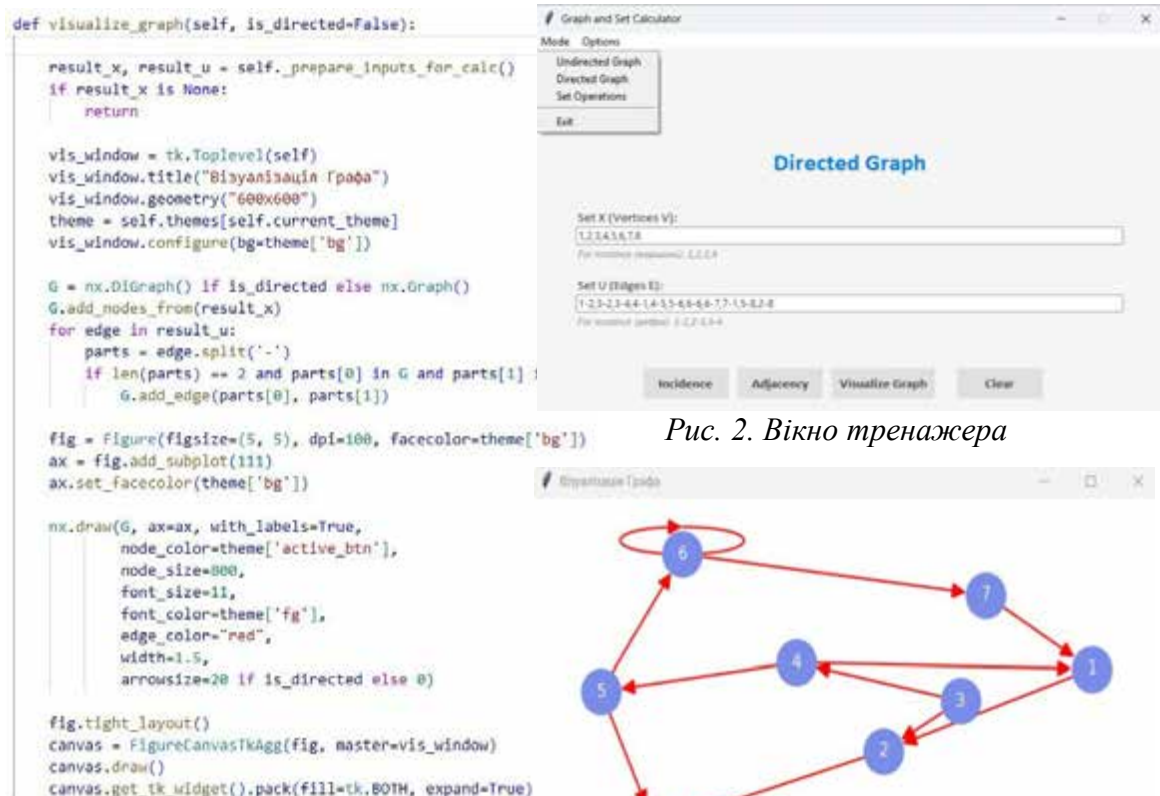


Рис. 1. Фрагмент програмного коду

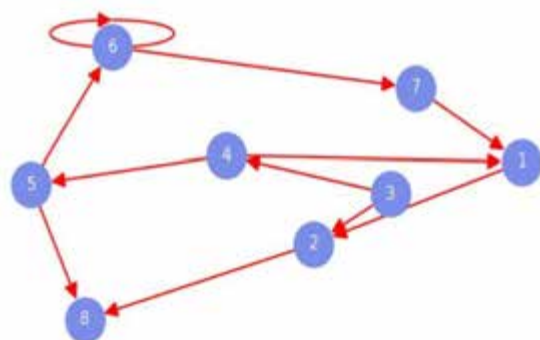


Рис. 3. Результат візуалізації графа

Такий підхід формує глибше розуміння абстрактних понять через безпосереднє спостереження за структурою дискретних об'єктів.

Для множин передбачено виконання базових операцій — об'єднання, перетину, різниці та симетричної різниці. Кожен результат супроводжується анімаційним ефектом появи, що підсилює динамічність процесу навчання.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розроблений інтерактивний тренажер, спрямований на візуалізацію та практичне опрацювання базових понять дискретної математики по темах «Графи» і «Множини», є прикладом успішної інтеграції засобів програмування у процес навчання дискретної математики. Його функціональність дозволяє поєднати теоретичні знання з практичними навичками моделювання дискретних структур. Впровадження в освітній процес даного застосунку сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, розвитку логічного мислення, навичок програмування та створює умови для розвитку візуального мислення і креативного підходу до аналізу даних.

Подальший розвиток проекту може бути спрямований на розширення функціоналу, зокрема додавання можливостей пошуку шляхів у графах, аналізу компонент зв'язності тощо. Такий напрям розвитку відкриває нові перспективи для використання цифрових інструментів у математичній освіті та дозволяє суттєво підвищити рівень залучення студентів до навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ і ПОСИЛАНЬ

1. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. Підручник / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів: «Магнолія – 2006», 2021. – 432 с.
2. Офіційна документація для Python: Стандартна бібліотека Python. Доступно на офіційному веб-сайті <https://docs.python.org/>

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