

Олександр Кушнерьов

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми
k-a-s2008@ukr.net*

Науковий керівник – Т.Д. Лукашова

ВІЗУАЛЬНА ПІДРИМКА АЛГОРИТМУ ДЕЙКСТРИ

Сучасне суспільство активно впроваджує інформаційні технології в повсякденне життя. Нові технічні засоби та програмне забезпечення впливають на результати наукових, практичних і теоретичних досліджень. Особливо активне впровадження спостерігається на теренах освітньої галузі. Створюється велика кількість програмних засобів підтримки, які можна не тільки безпосередньо використовувати під час навчання, а і організовувати самостійну роботу, дослідницьку діяльність, поліпшувати наочність моделювання процесів тощо.

Серед програмних засобів підтримки вивчення математики виділяють велику групу програм, які умовно можна поділити на тренажери (тестові завдання зі шкільної математики), оболонки для створення уроків-презентацій, графопобудовники, програми динамічної геометрії, віртуальні лабораторії, тощо.

Аналіз програмних засобів, які підтримують вивчення дискретної математики, виявив цілу групу програм серед яких виділимо **MaxFlow, Графоаналізатор, GraphBuilder, Maple, GraphMaker.**

Програмний продукт **MaxFlow** призначений для наочного вивчення і контролю правильності застосування наступних алгоритмів на орієнтованих графах:

- 1) пошук максимального потоку в мережі;
- 2) пошук компонент сильної зв'язності;
- 3) пошук оптимального шляху (найкоротшого з шляхів з максимальним потоком) ;
- 4) пошук мінімального основного дерева;
- 5) пошук всіх найкоротших шляхів у графі (з виділенням шляху, вибраного користувачем).

У програмі, зокрема, реалізовані алгоритми Флойда і Прима.

Програма **Графоаналізатор** дозволяє створювати граф, використовуючи матрицю суміжності або візуальний метод, застосовувати різні алгоритми опрацювання від пошуку найкоротшого шляху до перевірки на планарність. У програмі передбачено збереження графа або його зображення.

Програма **GraphBuilder** візуалізує найбільш популярні алгоритми на графах – алгоритми Дейкстри, Флойда, Прима і Краскала, спрямовані на пошук найкоротших шляхів.

Програма **GraphMaker** призначена для побудови і розрахунку мережевих графів: візуалізація графа, побудова критичного шляху і резервів часу тощо.

Пакет символічної математики **Maple** окрім стандартних команд, які задають граф та характеризують певні його властивості, передбачає можливість написання власного алгоритму розв'язання задачі про найкоротшу відстань.

Аналіз інформаційних джерел (даних з мережі Інтернет, програмні засоби, віртуальні математичні лабораторії, наукові, навчальні та методичні друковані видання) показав, що теорія графів в дискретній математиці достатньо представлена формальною мовою (моделі, узагальнення, алгоритмічні підходи), але на нашу думку, не достатньо візуалізована.

Фахова спрямованість педагогічних університетів та специфіка підготовки майбутнього вчителя математики та інформатики зумовила необхідність проведення додаткового аналізу підручників та посібників з дискретної математики стосовно використання графів для розв'язування задач на відшукування найкоротших шляхів. Проведений аналіз показав, що пропонується велика кількість задач на знаходження експериментальних значень. Разом з цим пропонується велика кількість різних алгоритмів їх розв'язання, зокрема алгоритм Дейкстри. Робота з опрацювання графів в існуючих математичних пакетах вимагає додаткового часу на вивчення потенціалу пакету а також знання англійської мови. Тому нами було поставлена задача розробки середовища, в якому на інтуїтивному рівні можна розв'язати задачу пошуку найкоротшого шляху, яку ми реалізували на базі алгоритму Дейкстри.

Розв'язання цієї задачі зумовило наступні кроки:

- 1) вивчення теоретичних основ алгоритму;
- 2) визначення середовища програмування для візуальної підтримки;
- 3) написання коду програми.

Алгоритм Дейкстри — це алгоритм на графах, який дозволяє знайти найкоротший шлях від заданої вершини до будь-якої іншої у зваженому графі з невід'ємними вагами дуг. Зазначимо, що для графів з дугами від'ємної ваги цю задачу реалізують алгоритми Форда, Мура і Белмана.

Задача знаходження найкоротших шляхів відноситься до оптимізаційних проблем дискретної математики і може бути розв'язана повним перебором усіх варіантів. Проте, починаючи з середини XX століття існують більш економні методи, які реалізуються багатьма програмними засобами. Аналіз математичних програмних засобів, таких як MaxFlow, Графоаналізатор, GraphBuilder, Maple тощо, показує, що більшість середовищ вимагає додаткового часу на вивчення інтерфейсу і команд пакету, а типові алгоритми втаємничені або написані незнайомою мовою програмування, що не завжди дає змогу уявити ідею розв'язання. З іншого боку самостійне відтворення алгоритму у програмних середовищах не тільки спонукає до подальших пошуків, а і підвищує рівень одержаних знань та вмінь.

Саме тому, хоч і є напрацьовані алгоритми розв'язування задачі на відшукування найменшої відстані, ми поставили задачу виділити з цих алгоритмів найпростіший для сприйняття та написати програму його візуальної підтримки (рис.1).

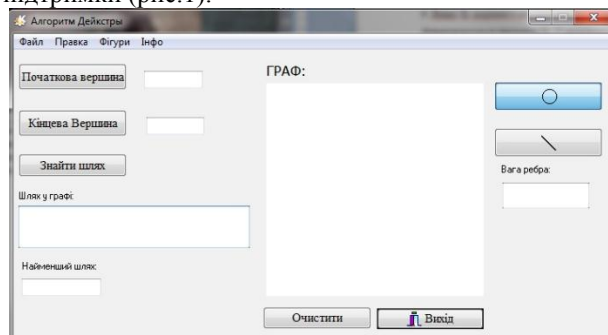


Рис. 1. Фрагмент авторської програми

Апробація авторської програми була здійснена на заняттях з дискретної математики в Сумському державному педагогічному університеті ім.А.С.Макаренка у 2011-2012 роках. Використання оболонки підвищило не тільки зацікавленість темою, а і якість засвоєння навчального матеріалу.

Зазначимо, що алгоритм Дейкстри не застосовний для графів, які мають дуги від'ємної ваги. Проте його можна певним чином скоректувати. Наразі вивчаються шляхи реалізації такого алгоритму, а також інших задач на оптимізацію (про оптимальне призначення, про максимальний потік у мережі, про пошук ейлерових циклів тощо) через подібні електронні оболонки.

Література

1. Алгоритм Дейкстры / [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC_%D0%94%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D1%8B
2. Бобровский С. Delphi 7. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2004. – 735 с.
3. Применение MAPLE ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ / [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-229878.html#7527500>
4. Примеры применения пакета networks / [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mapleseven.net/Glava16/Index14.htm>
5. Теория графов / [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ict.edu.ru/ft/004708//maple30.html>