УДК 004.021

В. С. Озеранський
В. Ю. Чанковська

АВТОМАТИЗАЦІЯ ФОРМУВАННЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто перспективи розвитку співпраці України з Італією в області освіти та проведено дослідження можливих шляхів розвитку даного напрямку роботи.
Ключові слова: Україна, Італія, Україна в Європі, українсько-італійська співпраця, українська освіта.

Abstract
The prospects of development of cooperation between Ukraine and Italy in the field of education are considered and the research of possible ways of development of this direction of work.
Keywords: Ukraine, Italy, Ukraine in Europe, Ukrainian-Italian cooperation, Ukrainian education.

Кожен викладач прагне навчити своїх студентів, щоб вони знали той чи інший предмет та могли розв'язувати задачі без допомоги сторонніх осіб. Та для того, щоб виконати другу умову, необхідно забезпечити студентів новими завданнями, які не повторюються. Але постає нова проблема – щоб кожному студенту придумати та видати завдання, викладачу потрібно більше часу.

Іншими ж проблемами, що стали підґрунтям розробки нового програмного забезпечення для автоматизованої генерації графів є актуальним завданням через зростання складності структур та потреб користувачів. Використання автоматизованого додатку дозволить скоротити час на побудову нового графа та зберігати результати для контролю дотримання вимог та завдання студентами курсу з дискретної математики.

Метою роботи є розробка алгоритму, за яким відбуватиметься автоматизація формування завдань для студентів з теорії графів.

Розглянемо декілька методів, що можуть бути використані для автоматичної генерації завдань з теорії графів.

Першим методом є створення найкоротшого остового дерева (ОД) [1]. Його часто називають "дерев'яним".

Цей метод має властивість випрямлення [1]. Для початку дослідимо певний ланцюг. Якщо вірна нерівність трикутника, то d[1,3] ≤ d[1,2]+d[2,3] і d[3,5] ≤ d[3,4]+d[4,5]. Поєднавши дані нерівності, отримаємо [1]:

$$d[1,3]+d[3,5]\le d[1,2]+d[2,3]+d[3,4]+d[4,5] \tag{1.1}$$

Опираючись на нерівність трикутника, маємо: d[1,5] ≤ d[1,3]+d[3,5] [2].

Фінішний варіант [2]:

$$d[1,5] \le d[1,2]+d[2,3]+d[3,4]+d[4,5] \tag{1.2}$$

Таким чином, якщо вірна нерівність трикутника, то для кожного ланцюга має своє місце визначення, що шлях від старту до фінішу ланцюга менше (або дорівнює) довжини, одержаної внаслідок додавання усіх ребер ланцюга. Це узагальнення розповсюдженої ідеї, що пряма є коротшою за криву.

Визначимо пункти "дерев'яного" алгоритму [3].

1. Побудова на вхідний мережі ОД найкоротшого кістяка і подвоєння всіх його ребер. Вкінці граф G є зв'язним та має вершини лише парного ступеня.
2. Побудова Ейлерового циклу в G, починаючи з стартової вершини, при чому цикл визначається впорядкованою множиною вершин.

3. Перегляд переліку вершин, починаючи з першої, і закреслення кожної вершини, яка повторює якусь попередню в даному порядку. В результаті отримане є кінцевим результатом роботи даного алгоритму.

Метод розкладання на ланцюги.

Переваги методу розкладання на ланцюги [4]:

1) висока швидкодія;
2) максимізація паралельності ліній.

Недоліки методу розкладання на ланцюги [4]:

1) погано працює для недистрибутивних решітках;
2) вибір стандартних напрямних векторів не гарантує відсутності перекриття різних вершин;
3) проблема «відокремленого нульового елемента».

Методи взаємодії сил.

Переваги методу взаємодії сил [5]:

1) виявляють симетрії;
2) працюють в 3-х мірному просторі.

Недоліки методу взаємодії сил [5]:

1) низька швидкодія;
2) не завжди сходяться до оптимального рішення;
3) не забезпечують максимізацію паралельності ліній.

Метод (алгоритм) Дейкстри. Даний алгоритм вважається одним з найпростіших. Він добре виконується в графах з невеликою кількістю вершин. У випадку з мережею зв'язку, кількість вершин в графі може доходити до декількох тисяч. Тоді використання даного алгоритму нічого очікувати бути оптимальним вибором для вирішення завдання побудови траси підключення абонента мережі зв'язку [6]. Також, недоліком алгоритму Дейкстри в нашому випадку є те, що він шукає найкоротші шляхи від однієї вершини графа до всіх інших.

Зведемо результати аналізу методів побудови Ейлеревих графів до таблиці.

Таблиця 1.3 – Результати аналізу методів побудови Ейлеревих графів

Метод Характеристика	Метод розкладання на ланцюги	Метод взаємодії сил	Метод (алгоритм) Дейкстри
Висока швидкодія	+	-	+
Забезпечення максимізації паралельності ліній	-	-	+
Простий у реалізації	-	-	+
Можливість знайти оптимальне рішення	+	-	+

Тому визначено використати алгоритм Дейкстри, так як він найкраще підходить для Ейлеревих циклів. На рисунку 1 показано, які ж дані необхідні на вході для виконання завдань, і що буде отримано на виході.

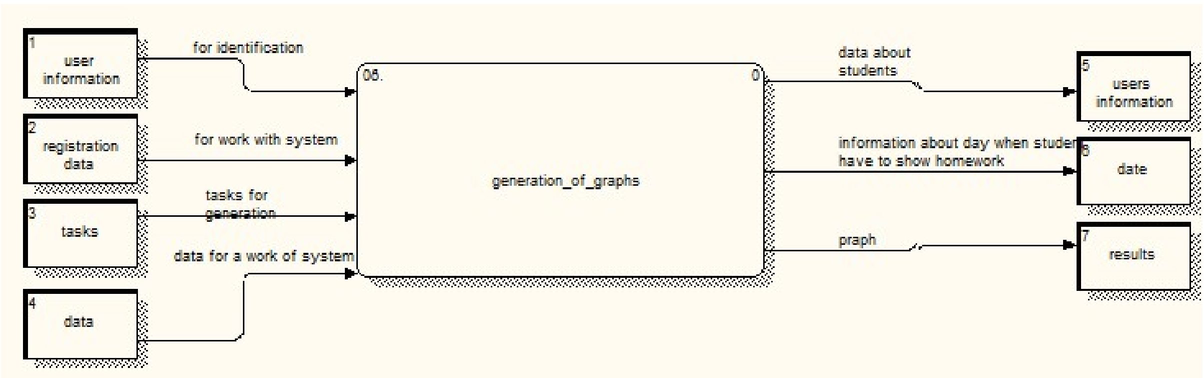

Рисунок 1 – Контекстна діаграма програмного додатку генерації завдань з теорії графів

Розглянемо удосконалений алгоритм побудови графа (рис.2).

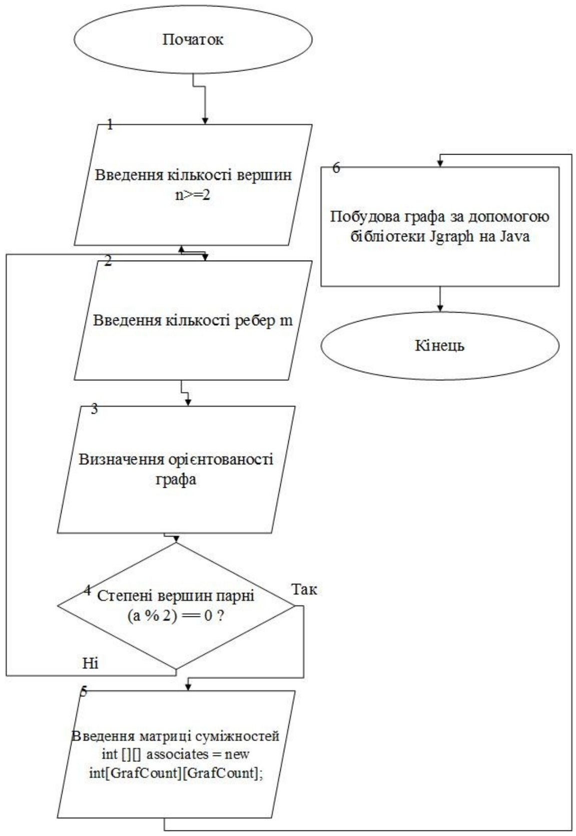

Рисунок 2 – Схема алгоритму побудови графа

Тепер розглянемо структуру майбутнього програмного засобу, який забезпечить виконання поставлених задач:

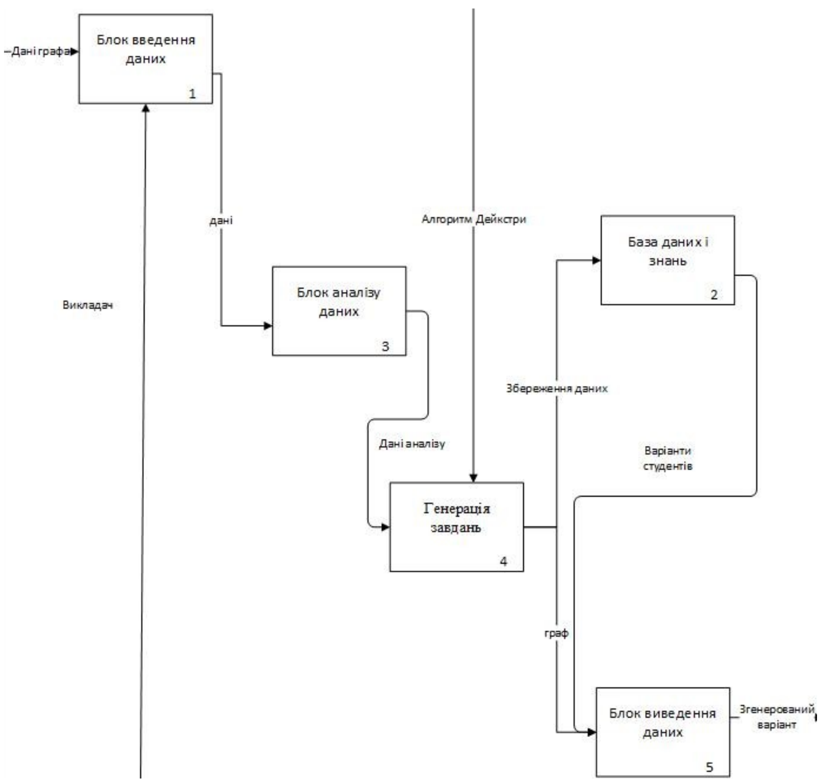

Рисунок 3 – Схема IDEF0 програмного додатку генерації завдань з теорії графів

Розроблена структура з алгоритмом дозволять генерувати завдання з теорії графів автоматично.

Це дозволить скоротити час видачі завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кормен, Т. Х. Алгоритмы: построение и анализ = INTRODUCTION TO ALGORITHMS / Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2006.

2. Ливитин, А. В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ = Introduction to The Design and Analysis of Aigorithms [текст] / А. В. Левитин. — М.: «Вильямс», 2006.

3. Романовский И.В. Дискретный анализ: Учебное пособие для студентов, специализирующихся на прикладной математике и информатике. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Невский Диалект; БХВ - Петербург, 2003

4. О. Б. Гладких, О. Н. Белых Основные понятия теории графов: Учебное пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2008. –175 с.

5. Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях / Нечепуренко М.И., Попков В.К., Кохов В.А. и др. – Новосибирск: Наука, 1990. – 515 с.

6. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика. – М.: Мир, 1980. – 476 с.

7. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Вильямс, 2000. – 384 с.

Чанковська Валерія Юріївна — студентка групи 3КН-16б, факультет інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlapa2010@gmail.com

Озеранський Володимир Сергійович — кандидат технічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет

Valeriya Y. Chankovskaya - student of 3KN-16b group, Faculty of Information Technologies, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsia

Volodymyr S. Ozeranskyi - Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer in Computer Science, Vinnytsia National Technical University