

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Анотація

Розглянуто системи комп'ютерної математики адаптовані під розв'язок завдань з розділу Теорії графів та пояснена доцільність використання їх в навчальному процесі з дискретної математики.

Ключові слова: система комп'ютерної математики, теорія графів, дискретна математика.

Abstract

Computer mathematics systems have been considered that are adapted to solve problems from the graph theory section and explain the usefulness of using them in discrete mathematics teaching.

Keywords: computer mathematics, graph theory, discrete mathematics.

Вступ

Сьогодні значного поширення в освіті набувають різноманітні засоби комп'ютерної математики, зокрема програмні, які називають системами комп'ютерної математики (СКМ).

СКМ – це програмні засоби, за допомогою яких можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних та графічних обчислень і розрахунків. В них акумульовано багатовіковий досвід розвитку математики. За допомогою СКМ користувачі здатні розв'язувати навіть досить складні математичні задачі. Ці системи стають потужними засобами діяльності як професійних математиків, так і тих, хто використовує математику для побудови й дослідження математичних моделей в різних предметних галузях, зокрема, й в системі освіти [1].

СКМ використовуються як компоненти комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання. Їх використання дає змогу ефективно будувати та досліджувати математичні моделі, проводити навчальні дослідження [2].

Дискретна математика – одна з різновидів сучасної математики, що має велике прикладне значення. Наприклад, проблеми оптимізації теплових, газових і електричних мереж, питання вдосконалення алгоритмів і створення нових хімічних сполук пов'язані з фундаментальними властивостями таких абстрактних математичних об'єктів як графи, що вивчаються в курсі Дискретної математики [3].

Для майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук тема «Теорія графів» є однією з важливих при вивченні дискретної математики. Ця тема є підґрунтям для формування теоретичного фундаменту для вивчення дисциплін циклу професійної підготовки [4].

Нами було розглянуто саме ті СКМ, які на даний момент адаптовані під реалізацію розв'язку та візуалізації саме задач з теорії графів.

Метою роботи є обґрунтування використання СКМ в навчальному процесі з дискретної математики на прикладі практичних завдань з розділу «Теорія графів».

Результати дослідження

Нами було розглянуто такі СКМ, які передбачають в собі спеціальну бібліотеку для розв'язку та побудови графів, а саме: Maxima, Mathematica та Maple.

«**Maxima** – вільна комп'ютерна алгебраїчна система, заснована на Macsyma версії 1982 року. Написана на мові програмування Common Lisp, та розповсюджується за умовами ліцензії GNU General Public License. Працює на всіх POSIX-сумісних платформах та Microsoft Windows» [5].

Для роботи з графами в системі комп'ютерної математики Maxima призначений пакет **graphs** зі спеціальними функціями.

Система **Mathematica** є зручним, надійним і практичним інструментом, що допомагає студентам при вивченні теорії графів. Пакет «Mathematica» володіє великим набором функцій для візуалізації, тестування і аналізу графів. СКМ «Mathematica» особливо корисна при вивченні основних понять

теорії графів, оскільки вона дозволяє продемонструвати наочні моделі для різних вхідних параметрів; для виконання операцій над графами і побудови матриць суміжності, інцидентності, відстаней; при пошуку різних шляхів в графі, тощо.

Слід окремо зупинитися на застосуванні системи **Maple** при вивченні графів. Використання бібліотеки **Networks** дозволяє не тільки задавати зображення графів і знаходити їх характеристики, а й програмувати алгоритми, що дає можливість звернутися до основних алгоритмів Теорії графів і освоїти їх за допомогою комп'ютера.

Розглянемо розв'язок завдання про найкоротший шлях та знаходження максимального потоку в графі з навантаженими ребрами рис. 1 та рис. 2.

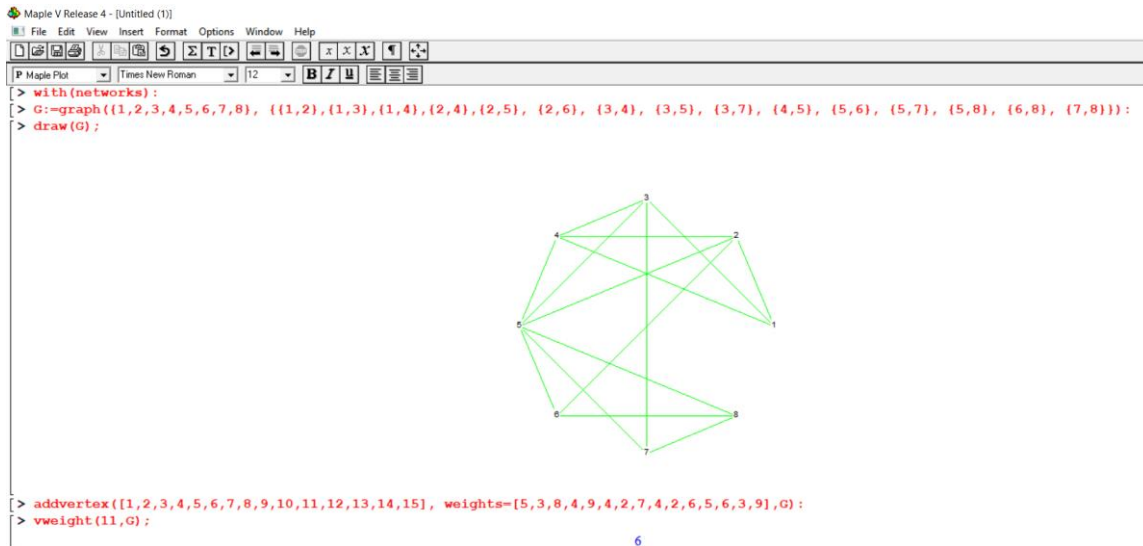


Рис. 1. Побудова графа G (функція **graph()**), зображення графа G (функція **draw()**), додавання в граф G вершин (функція **addvertex()**), присвоєння ваги ребрам графа G (функція **weights()**) та перевірка ваги ребра 11 (функція **vweight()**)

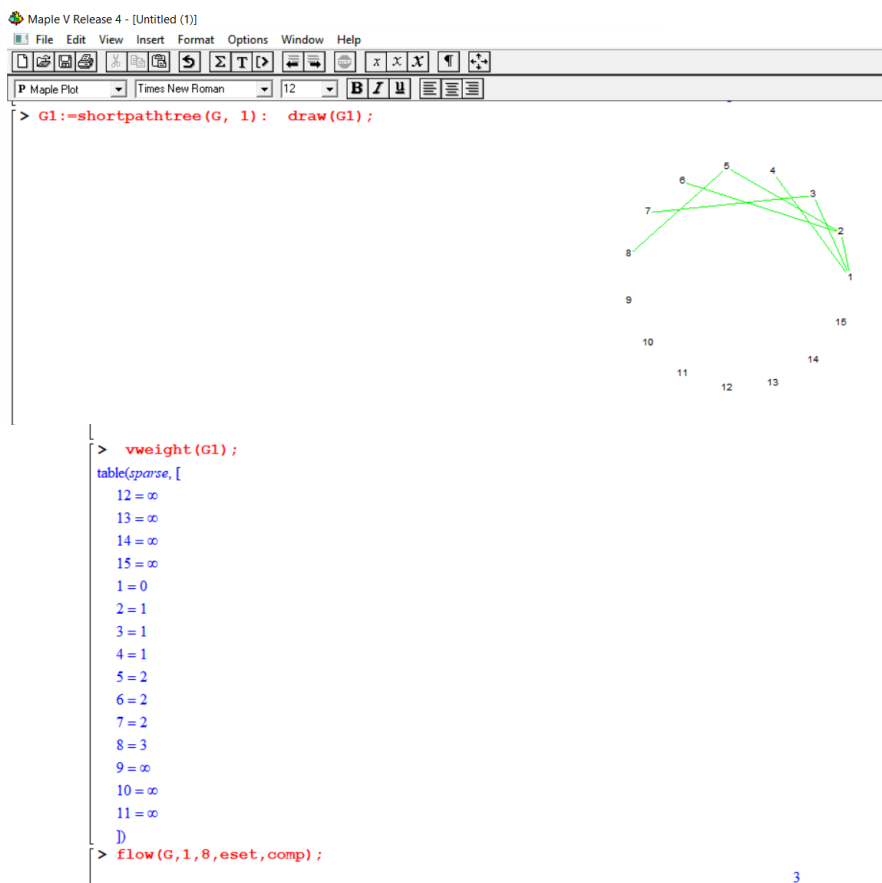


Рис. 2. Знаходження найкоротших шляхів (функція **shortpathtree()**) та максимального потоку (функція **flow()**) у графі G1

Система є достатньо зрозумілою, легкою в користуванні і дає можливість студентам з більш високим рівнем володіння навичками програмування додавати свої елементи вирішення певної задачі.

Використання СКМ Maple дозволяє скоротити час на виконання рутинних операцій. Однак не слід використовувати її для вирішення всіх, запропонованих викладачем завдань, адже необхідно також сформувати навик «ручного» рішення. Одночасно з цим, система Maple корисна для візуалізації графів, перевірки правильності виконаних над ними дій. Доцільним є застосування даної системи при організації самостійної роботи студентів та виконання ними лабораторних робіт.

Висновки

У статті розглянуті системи комп'ютерної математики Maxima, Mathematica та Maple. Показано спосіб вирішення деяких типових задач теорії графів в Maple. Використовуючи розглянуті команди пакета Maple можна ілюструвати вирішення завдань на заняттях з курсу дискретної математики.

Досвід застосування СКМ Maxima, Mathematica та Maple при вивченні теорії графів дозволяє зробити такий висновок: з одного боку, їх використання сприяє чергуванню різних видів робіт і збереженню високої працездатності студентів, з іншого, - необхідно враховувати, що система ефективна лише тоді, коли студент володіє навичками символічних перетворень без використання комп'ютера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рамський Ю.С. Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю.С.Рамський, К.І.Рамська // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада.-К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2008. – №6(13). – 182 с. (С.12-16).

2. Сінько Ю.І. Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті / Ю.І. Сінько // Інформаційні технології в освіті. – 2009. – № 3. – С. 274–278

3. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на заняттях з дискретної математики / Н.Л. Сосницька, Г.О. Онищенко // Новітні комп'ютерні технології: матеріали X Всеукраїнської науково-методичної конференції (присвяченої 25 річчю створення кафедри інформатики та прикладної математики КДПУ). – Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017. – Том XV. – с. 206 – 210.

4. Онищенко Г.О. Застосування комп'ютерних технологій на заняттях з дискретної математики при розв'язанні професійно-орієнтованих задач для бакалаврів з комп'ютерних наук / Г.О. Онищенко // Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін.. – Випуск 179 – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. –с. 249-255

5. Вікіпедія. Maxima URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Maxima>

Сосницька Наталя Леонідівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри «Вища математика і фізика» Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Sosnickaya Natalya L. – Doctor of Pedagogic Sciences, Professor at the Department of «Higher mathematics and physics» Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

Онищенко Галина Олександрівна – аспірантка кафедри «Вища математика і фізика» Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного email: palgalina1@gmail.com

Onyshchenko Halyna O. – postgraduate, Department of «Higher mathematics and physics» Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University email: palgalina1@gmail.com