

УДК 004.021

ТРЕНАЖЕР «МАТРИЦІ СУМІЖНОСТІ ДЛЯ НЕОРІЄНТОВАНИХ ГРАФІВ БЕЗ ПЕТЕЛЬ»

А. Т. Шабоян, бакалавр спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

Є. М. Ємець, к. ф.-м. н., професор

О. О. Ємець, к. ф.-м. н., доцент

Полтавський університет економіки і торгівлі

Розглядається алгоритм тренажеру.

Shaboyan A. T., Yemets` E. M., Yemets` O. O. Simulator «Adjacency matrices for undirected graphs without loops». The algorithm of the simulator is considered.

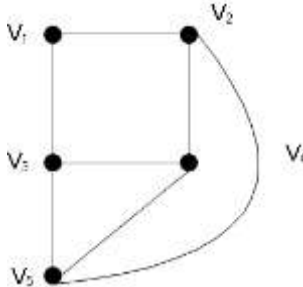
Ключові слова: НЕОРІЄНТОВАНИЙ ГРАФ, МАТРИЦЯ СУМІЖНОСТІ, ТРЕНАЖЕР.

Keywords: UNDIRECTED GRAPH, ADJACENCY MATRIX, SIMULATOR.

Опишемо алгоритм тренажеру.

При правильній відповіді (вона підкреслена) з'являється повідомлення «Відповідь вірна!» та здійснюється перехід до наступного кроку. При невірній – «Відповідь помилкова!» та пояснення помилки. Слід виправити помилку.

Завдання. Задати граф матрицею суміжності.



1. Граф, зображений на рисунку, є

- орієнтованим.
- неорієнтованим.
- змішаним.

При помилці – «На ребрах графа не вказано напрямку руху, отже, цей граф є неорієнтованим.».

2. Скільки вершин у графі?

$$n = \square$$

Вірна відповідь – «5». При помилці – «В графі 5 вершин.».

3. Скільки ребер у графі?

$$m = \square$$

Вірна відповідь – «7». При помилці – «В графі 7 ребер.».

4. Кількість ребер графа впливає на вимірність матриці суміжності?

- Так.
- Ні.

При помилці – «Кількість ребер графа не впливає на вимірність матриці суміжності.».

5. Матриця суміжності квадратна?

- Так.
- Ні.

При помилці – «В матриці суміжності кількість стовпців дорівнює кількості рядків. Отже, матриця квадратна.».

6. Яка вимірність матриці суміжності?

$$\square \times \square$$

Вірна відповідь – «5 x 5». При помилці – «В матриці суміжності кількість рядків і кількість стовпців дорівнюють кількості вершин графа. Отже, вимірність матриці 5 x 5.».

7. Матриця суміжності однозначно задає граф?

- Так.
- Ні.

При помилці – «Будь-який граф однозначно задається матрицею суміжності.».

8. Елементи матриці суміжності a_{ij} можуть приймати значення (можна обрати декілька вірних відповідей):

- -1.
- 0.

- 1.
- будь-які числа.

При помилці – «Елементи матриці суміжності дорівнюють нулю або одиниці.».

9. Для елемента матриці суміжності a_{ij} справедливе твердження (можна обрати декілька вірних відповідей) :

- $a_{ij} = 1$, якщо вершини v_i та v_j сполучені ребром.
- $a_{ij} = 0$, якщо вершини v_i та v_j сполучені ребром.
- $a_{ij} = 1$, якщо вершини v_i та v_j не поєднуються ребром.
- $a_{ij} = 0$, якщо вершини v_i та v_j не поєднуються ребром.

При помилці – « $a_{ij} = 1$, якщо вершини v_i та v_j сполучені ребром. $a_{ij} = 0$, якщо вершини v_i та v_j не поєднуються ребром.».

10. Заповніть матрицю суміжності:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Матриця заповнюється по рядкам зліва направо.

Вірна відповідь:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

При помилці для елемента, що стоять на головній діагоналі, – «Вершина v_1 (або v_2 , …… або v_5) немає петлі, тому елемент матриці $a_{11} = 0$ (або $a_{22} = 0$, …, або $a_{55} = 0$).».

При помилці для елемента, що стоїть на перетині v_i рядка та v_j стовпця, – «Вершини v_i і v_j з'єднані ребром, тому елемент матриці $a_{ij} = 1$.» або «Вершини v_i і v_j не з'єднані ребром, тому елемент матриці $a_{ij} = 0$.».

11. Отримана матриця суміжності

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

симетрична відносно головної діагоналі?

- Так.
- Ні.

При помилці – «Оскільки, перший рядок матриці збігається з першим стовпцем матриці, другий рядок збігається з другим стовпцем, третій рядок – з третім стовпцем, четвертий рядок – з четвертим стовпцем, п'ятий рядок – з п'ятим стовпцем, то матриця є симетричною відносно головної діагоналі.».

12. Даний граф має петлі?

- Так.
- Ні.

При помилці – «Петлею називається ребро, яке з'єднує одну й ту саму вершину. Таких ребер на рисунку немає. Отже, заданий граф без петель.».

13. Матриця суміжності для неорієнтованого графу без петель завжди симетрична відносно головної діагоналі?

- Так.
- Ні.

При помилці – «Матриця суміжності для неорієнтованого графу без петель завжди симетрична відносно головної діагоналі.».

14. На головній діагоналі отриманої матриці суміжності

$$A = \begin{matrix} & v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 \\ v_1 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ v_2 & \left(\begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \right) \\ v_3 & \left(\begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \right) \\ v_4 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array} \right) \\ v_5 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \right) \end{matrix}$$

лише нульові елементи?

- Так.
- Ні.

При помилці – « $a_{11} = a_{22} = a_{33} = a_{44} = a_{55} = 0$. Отже, на головній діагоналі даної матриці суміжності лише нульові елементи.».

15. Матриця суміжності для неорієнтованого графу без петель завжди містить лише нульові елементи на головній діагоналі?

- Так.
- Ні.

При помилці – «Оскільки, головна діагональ матриці суміжності показує наявність чи відсутність петель у графі, то для неорієнтованого графу без петель на головній діагоналі будуть лише нульові елементи.».

Література

1. Ємець О. О. Про розробку тренажерів для дистанційних курсів кафедрою ММСІ ПУЕТ / О. О. Ємець // Інформатика та системні науки (ІСН-2015): матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф. за міжн. участю (м. Полтава, 19-21 березня 2015 р.) / за ред. Ємця О. О. – Полтава: ПУЕТ, 2015. – С. 152-161. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/2488>.
2. Чуб О. І. Тренажер «Рекурсивні алгоритми» / О. І. Чуб, О. О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 4. / За ред. Ємця О. О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 16-19. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7456>.