

Kỳ thi hết môn, Học kỳ 2, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 2**
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**
Thời gian thi: **90 phút**

ĐỀ SỐ 2

Câu 1 (2 điểm). Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ gồm 10 đỉnh được biểu diễn dưới dạng danh sách kề như sau:

$$\begin{aligned} \text{Ke}(1) &= \{3, 4, 9, 10\} & \text{Ke}(6) &= \{3, 7\} \\ \text{Ke}(2) &= \{4, 5\} & \text{Ke}(7) &= \{6, 8\} \\ \text{Ke}(3) &= \{1, 6\} & \text{Ke}(8) &= \{7, 9, 10\} \\ \text{Ke}(4) &= \{1, 2, 5\} & \text{Ke}(9) &= \{1, 8, 10\} \\ \text{Ke}(5) &= \{2, 4\} & \text{Ke}(10) &= \{1, 8, 9\} \end{aligned}$$

- a) Tìm bán bậc ra, bán bậc vào của mỗi đỉnh và xác định số cạnh của đồ thị G .
b) Biểu diễn đồ thị G dưới ma trận kề.

Câu 2 (2 điểm).

- a) Viết hàm có tên DFS(int u) bằng C/C++ sử dụng ngăn xếp thực hiện thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu bắt đầu từ đỉnh u trên đồ thị $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng ma trận kề $a[][]$.
b) Sử dụng thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu DFS vừa trình bày, chứng minh rằng đồ thị G đã cho trong **Câu 1** là đồ thị liên thông mạnh.

Câu 3 (2 điểm). Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ gồm 8 đỉnh được biểu diễn dưới dạng ma trận kề như sau:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	0	1	0	1	0	1
2	1	0	1	1	1	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	1	0
4	1	1	0	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0	1	0
7	0	0	1	0	0	1	0	0
8	1	0	0	1	0	0	0	0

- a) Trình bày điều kiện cần và đủ để một đồ thị vô hướng là Euler. Chứng minh đồ thị vô hướng G đã cho là Euler.

b) Áp dụng thuật toán tìm chu trình Euler trên đồ thị, chỉ ra chu trình Euler xuất phát từ đỉnh 1 trên đồ thị G đã cho. Chỉ rõ kết quả sau mỗi bước thực hiện thuật toán.

Câu 4 (2 điểm).

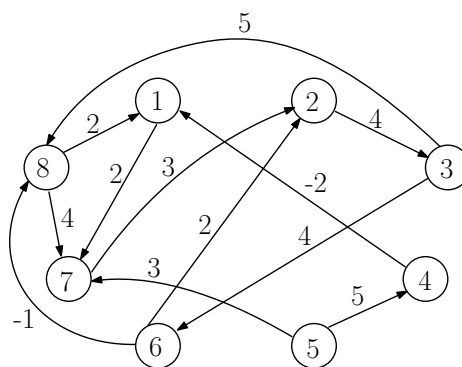
a) Cho T là một cây có 1000 đỉnh. Xóa một đỉnh và tất cả các cạnh liền kề của nó ta được 3 cây T_1, T_2, T_3 . Giả sử số cạnh của T_1, T_2, T_3 lập thành một cấp số cộng với công sai là 3. Tìm số cạnh của T_3 .

b) Cho đơn đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ gồm 10 đỉnh được biểu diễn dưới dạng ma trận trọng số như sau:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	2	∞	∞	4	5	∞	∞	∞	∞
2	2	0	2	∞	6	3	∞	∞	∞	∞
3	∞	2	0	3	5	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	3	0	∞	∞	∞	2	∞	∞
5	4	6	5	∞	0	∞	1	∞	3	4
6	5	3	∞	∞	∞	0	4	∞	∞	3
7	∞	∞	∞	∞	1	4	0	5	∞	3
8	∞	∞	∞	2	∞	∞	5	0	∞	∞
9	∞	∞	∞	∞	3	∞	∞	∞	0	∞
10	∞	∞	∞	∞	4	3	3	∞	∞	0

Sử dụng thuật toán Prim tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị G đã cho bắt đầu từ đỉnh 1, chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện thuật toán.

Câu 5 (2 điểm). Cho đơn đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ gồm 8 đỉnh như sau:



a) Trình bày thuật toán Bellman-Ford tìm đường đi ngắn nhất xuất phát từ đỉnh $u \in V$?

b) Áp dụng thuật toán Bellman-Ford vừa trình bày, tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến các đỉnh còn lại của đồ thị G đã cho, chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện thuật toán.

HẾT

Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm