

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN  
THÔNG

KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN I

BỘ MÔN: KHOA HỌC MÁY TÍNH

**ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC  
PHẦN**  
(Hình thức thi viết)

Học phần: Toán rời rạc 2 (Học kỳ 2 năm học 2021-2022)

Lớp: D20CN, D20AT

Thời gian thi: 90 phút

**Đề số: 1**

**Câu 1 (1 điểm)**

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

$Ke(1) = \{2, 5, 8, 10\}$	$Ke(6) = \{1, 7, 9\}$
$Ke(2) = \{3, 5, 6\}$	$Ke(7) = \{8, 9\}$
$Ke(3) = \{4, 6\}$	$Ke(8) = \{9, 10\}$
$Ke(4) = \{2, 6\}$	$Ke(9) = \{1, 10\}$
$Ke(5) = \{4, 6, 7\}$	$Ke(10) = \{2, 6\}$

- Tìm bán bậc vào và bán bậc ra của mỗi đỉnh của đồ thị.
- Biểu diễn đồ thị  $G$  dưới dạng ma trận kề.

**Câu 2 (2 điểm)**

- 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  $G = \langle V, E \rangle$  với V là tập đỉnh, E là tập cạnh và được biểu diễn dưới dạng ma trận kề a[ ][ ].
- Sử dụng thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu DFS vừa trình bày để kiểm tra và chỉ ra đồ thị G cho trong Câu 1 là liên thông mạnh, liên thông yếu, hay không liên thông (cả mạnh, cả yếu)? (Không cần ghi chi tiết các kết quả thực hiện thuật toán DFS, chỉ cần ghi danh sách các đỉnh theo đúng thứ tự mỗi khi thực hiện duyệt DFS).

**Câu 3 (2 điểm)**

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

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

- Trình bày điều kiện cần và đủ để một đồ thị vô hướng là Euler. Áp dụng 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 một chu trình Euler xuất phát từ đỉnh 8 trên đồ thị G đã cho. Chỉ rõ kết quả của mỗi bước thực hiện thuật toán.

**Câu 4 (2 điểm)**

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

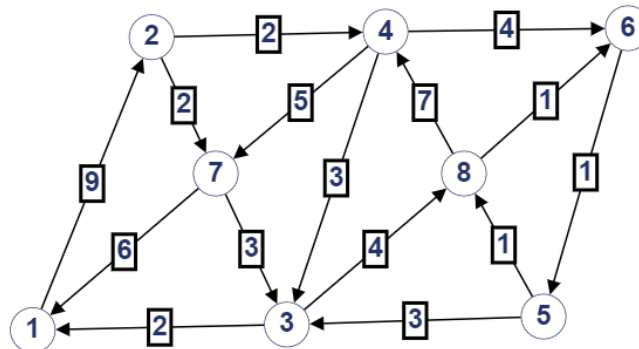
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	$\infty$	1	$\infty$	1	$\infty$	$\infty$	1	1
2	1	0	2	2	$\infty$	2	$\infty$	2	$\infty$	10
3	$\infty$	2	0	3	3	$\infty$	3	$\infty$	3	$\infty$
4	1	2	3	0	4	4	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
5	$\infty$	$\infty$	3	4	0	5	5	$\infty$	$\infty$	$\infty$
6	1	2	$\infty$	4	5	0	6	$\infty$	6	$\infty$
7	$\infty$	$\infty$	3	$\infty$	5	6	0	7	7	$\infty$
8	$\infty$	2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	0	8	8
9	1	$\infty$	3	$\infty$	$\infty$	6	7	8	0	9
10	1	10	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	8	9	0

a) Trình bày thuật toán Kruskal tìm cây khung nhỏ nhất trên đồ thị vô hướng, liên thông, có trọng số.

b) Áp dụng thuật toán Kruskal chỉ ra độ dài cây và các cạnh của cây khung nhỏ nhất của đồ thị G đã cho, chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện thuật toán.

**Câu 5 (3 điểm)**

Cho đồ thị có hướng  $G = \langle V, E \rangle$  như hình dưới, trọng số được ghi trên mỗi cung.



a) Viết hàm có tên **DIJKSTRA**(int u) trên C/C++ mô tả thuật toán Dijkstra tìm khoảng cách  $d[v]$  và đường đi ngắn nhất xuất phát từ đỉnh u cho trước đến các đỉnh v của đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  được biểu diễn dưới dạng ma trận trọng số  $a[i][j]$ .

b) Áp dụng thuật toán Dijkstra, chỉ ra khoảng cách và đường đi ngắn nhất từ đỉnh số 8 đến các đỉnh của đồ thị G đã cho trong hình vẽ.

**Ghi chú:** Sinh viên không được tham khảo tài liệu.