

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: 4**

**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:

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

- Tìm bán bậc vào và bán bậc ra của mỗi đỉnh trên 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  $G = \langle V, E \rangle$  được biểu diễn dưới dạng ma trận kề a[ ][ ].
- Sử dụng thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu DFS vừa trình bày chỉ ra đường đi từ đỉnh 1 đến đỉnh 8 trên đồ thị  $G$  cho trong Câu 1. Chỉ rõ kết quả tại từng bước thực hiện thuật toán.

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

- Trình bày thuật toán quay lui (đệ quy) tìm các chu trình Hamilton bắt đầu từ 1 đỉnh u của một đồ thị cho trước.

b) Áp dụng thuật toán vừa trình bày, xây dựng cây tìm kiếm các chu trình Hamilton và chỉ ra các chu trình Hamilton xuất phát từ đỉnh  $u = 10$  trên đồ thị  $G$  đã cho.

**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:

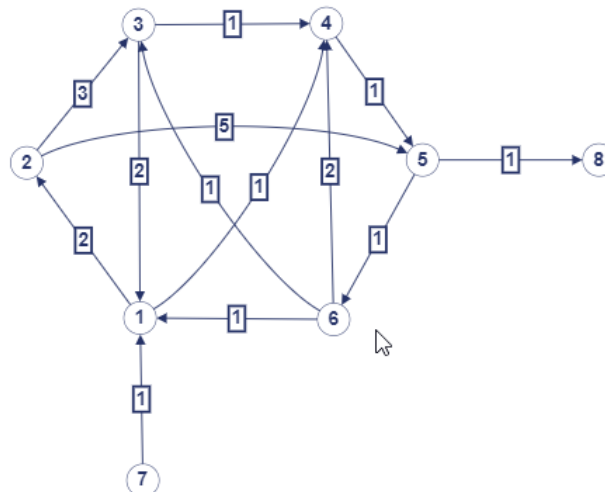
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	2	$\infty$	$\infty$	1	2	7	$\infty$	9	11
2	2	0	3	$\infty$	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	11
3	$\infty$	3	0	4	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
4	$\infty$	$\infty$	4	0	1	4	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
5	1	1	1	1	0	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
6	2	$\infty$	$\infty$	4	1	0	7	$\infty$	$\infty$	$\infty$
7	7	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	0	7	7	$\infty$
8	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	0	8	8
9	9	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7	8	0	9
10	11	11	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	8	9	0

a) Trình bày thuật toán Prim xuất phát từ 1 đỉnh  $u$  cho trước xây dựng cây khung nhỏ nhất của đồ thị vô hướng, liên thông, có trọng số.

b) Áp dụng thuật toán Prim chỉ ra độ dài cây và các cạnh của cây khung nhỏ nhất của đồ thị  $G$  xuất phát từ đỉnh 10. 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  $u$  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 1 đến các đỉnh của đồ thị  $G$ .

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