

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: 2**

**Câu 1 (1 điểm)**

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

$$Ke(1) = \{2, 10\}$$

$$Ke(6) = \{4, 5, 7\}$$

$$Ke(2) = \{1, 3, 8\}$$

$$Ke(7) = \{3, 5, 6, 8\}$$

$$Ke(3) = \{2, 4, 7, 8, 9\}$$

$$Ke(8) = \{2, 3, 7, 9\}$$

$$Ke(4) = \{3, 5, 6\}$$

$$Ke(9) = \{3, 8, 10\}$$

$$Ke(5) = \{4, 6, 7\}$$

$$Ke(10) = \{1, 9\}$$

- Tìm bậc của mỗi đỉnh trên đồ thị.
- Biểu diễn đồ thị  $G$  dưới dạng ma trận liên thuộc.

**Câu 2 (2 điểm)**

- Viết hàm có tên **BFS**(int u) bằng C/C++ (sử dụng hàng đợi) thực hiện thuật toán tìm kiếm theo chiều rộng bắt đầu từ đỉnh u của đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  được biểu diễn dưới dạng ma trận kề  $a[ ][ ]$ .
- Sử dụng thuật toán duyệt theo chiều rộng (BFS) vừa trình bày, duyệt toàn bộ cạnh cầu trên đồ thị  $G$  cho trong Câu 1? (Không cần ghi chi tiết kết quả của các bước thực hiện thuật toán BFS, chỉ cần ghi kết quả duyệt BFS trong các bước thực hiện thuật toán duyệt tìm cạnh cầu).

**Câu 3 (2 điểm)**

Cho đồ thị có 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	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
7	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0

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

b) Áp dụng thuật toán vừa trình bày, chỉ ra cây tìm kiếm các chu trình Hamilton và ghi ra các chu trình Hamilton xuất phát từ đỉnh 9 trên đồ thị G.

**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:

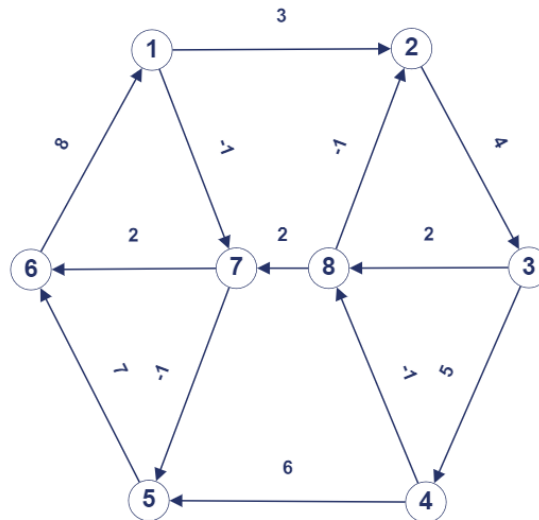
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	$\infty$	1	1
2	1	0	1	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	1
3	$\infty$	1	0	2	2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
4	$\infty$	1	2	0	3	3	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
5	$\infty$	$\infty$	2	3	0	4	4	$\infty$	$\infty$	$\infty$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

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

b) Áp dụng thuật toán Prim vừa trình bày, chỉ ra độ dài cây và các cạnh của cây khung nhỏ nhất của đồ thị G xuất phát từ đỉnh 2, 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 bên cạnh mỗi cung.



a) Viết hàm có tên là **BELLMAN**(int u) bằng C/C++ mô tả thuật toán Bellman-Ford tìm khoảng cách  $d[v]$  và đường đi ngắn nhất 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  $a[ ][ ]$ .

b) Áp dụng thuật toán Bellman-Ford chỉ ra khoảng cách và đường đi ngắn nhất từ đỉnh  $u = 3$  đến các đỉnh của đồ thị G đã cho trong hình.

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