

## Toán rời rạc 2 – Đức Huy

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

KHOA: CƠ BẢN 1

## ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

(Hình thức thi viết)

Kỳ thi: Học kỳ 2

Năm học: 2022 - 2023

Học phần: **Toán rời rạc 2**

Trình độ đào tạo: **Đại học**

Mã học phần: **INT1359**

Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Thời gian thi: **90 phút**

### Đề số: 05

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

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

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

**Câu 2 (2 điểm):**

- a) 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  $u$  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 rộng BFS vừa trình bày, tìm cây bao trùm của đồ thị  $G$  đã cho trong Câu 1, bắt đầu từ đỉnh  $u = 2$ . Chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện thuật toán.

**Câu 3 (2 điểm):** Cho đơn đồ thị có 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	0	1	0	0	0
2	0	0	1	1	0	1	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	1	0
5	0	1	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	1	0	1	0
7	1	0	0	0	0	0	0	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0

- a) Trình bày điều kiện cần và đủ để một đồ thị có hướng là nửa Euler. Áp dụng chứng minh đồ thị có hướng  $G$  đã cho là nửa Euler.  
b) Áp dụng thuật toán tìm đường đi Euler trên đồ thị, chỉ ra đường đi Euler trên đồ thị  $G$  đã cho. Chỉ rõ kết quả sau mỗi bước thực hiện thuật toán.



## Toán rời rạc 2 – Đức Huy

### Câu 4 (2 điểm):

- a) Cho  $T = \langle V, E \rangle$  là một cây có  $n$  đỉnh. Chứng minh rằng cây  $T$  có  $n - 1$  cạnh.  
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	4	1	1	2	9	$\infty$	5	4	7
2	4	0	2	$\infty$	9	1	5	$\infty$	6	$\infty$
3	1	2	0	7	$\infty$	6	6	1	1	9
4	1	$\infty$	7	0	1	7	$\infty$	6	$\infty$	$\infty$
5	2	9	$\infty$	1	0	3	4	3	1	2
6	9	1	6	7	3	0	3	1	1	5
7	$\infty$	5	6	$\infty$	4	3	0	4	5	$\infty$
8	5	$\infty$	1	6	3	1	4	0	4	2
9	4	6	1	$\infty$	1	1	5	4	0	4
10	7	$\infty$	9	$\infty$	2	5	$\infty$	2	4	0

Sử dụng thuật toán Prim tìm cây khung nhỏ nhất tại đỉnh số 2 của đồ thị  $G$  đã cho, 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 được biểu diễn dưới dạng ma trận trọng số như sau:

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

- a) Trình bày thuật toán Dijkstra tìm đường đi ngắn nhất xuất phát từ đỉnh  $u \in V$  ?  
b) Áp dụng thuật toán Dijkstra vừa trình bày, chỉ ra khoảng cách và đường đi ngắn nhất từ đỉnh  $u = 1$  đến các đỉnh của đồ thị  $G$ . Chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện thuật toán.

