

## 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: 2023 - 2024

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 (1 điểm):** Viết hàm có tên là DIJKSTRA(int u) trên C/C++ tìm đường đi ngắn nhất  $d[v]$  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  $a[i][j]$

**Câu 2 (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:

$Ke(1) = \{2, 5\}$

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

$Ke(2) = \{3, 4, 6\}$

$Ke(7) = \{8, 10\}$

$Ke(3) = \{4\}$

$Ke(8) = \{1\}$

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

$Ke(9) = \{2\}$

$Ke(5) = \{8, 9\}$

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

a) Tìm bán bậc vào và bán bậc ra của mỗi đỉnh trên đồ thị.

b) Biểu diễn đồ thị G dưới dạng danh sách cạnh.



## Toán rời rạc 2 – Đức Huy

**Câu 3 (2 điểm):** Cho đồ thị có hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh và 20 cạnh được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh như sau:

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	2	6	7
1	5	6	8
2	3	7	2
2	4	7	8
2	5	8	1
3	6	8	10
4	6	9	6
4	7	9	7
5	9	10	1
5	10	10	4

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg^+(u)$ ,  $\deg^-(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh?

**Câu 4 (2 điểm):** Cho đồ thị vô hướng được biểu diễn dưới dạng ma trận kề như sau:

0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	0	1	0

Hãy thực hiện:

- Trình bày thuật toán duyệt theo chiều sâu bắt đầu từ đỉnh  $u \in V$  trên đồ thị  $G$ ?
- Sử dụng thuật toán duyệt theo chiều sâu tìm một đường đi ít cạnh nhất từ đỉnh 3 đến đỉnh 9 của đồ thị  $G$ , chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện theo thuật toán?



## Toán rời rạc 2 – Đức Huy

**Câu 5 (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:

0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

a) Trình bày điều kiện cần và đủ để một đồ thị có hướng là Euler. Áp dụng chứng minh đồ thị có hướng  $G$  là Euler.

b) Áp dụng thuật toán tìm chu trình Euler bắt đầu từ một đỉnh  $u$  trên đồ thị, tìm một chu trình Euler trên đồ thị  $G$  bắt đầu từ đỉnh 1, chỉ rõ kết quả sau mỗi bước thực hiện theo thuật toán.

**Câu 6 (2 điểm):** Cho đơn đồ thị vô hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 7 đỉnh được biểu diễn dưới dạng ma trận trọng số như sau

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

Hãy thực hiện:

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

b) Áp dụng thuật toán Prim tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị  $G$  đã cho, chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện theo thuật toán?

