

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: 04

Câu 1 (1 điểm): Viết hàm có tên là T_DFS(int a[][]) trên C/C++ tìm cây khung T[] của đồ thị $G = \langle V, E \rangle$ được biểu diễn dưới dạng ma trận kề a[][] bằng cách sử dụng hàm BFS(int u) đã biết mô tả thuật toán duyệt theo chiều sâu các đỉnh của đồ thị G

Câu 2 (1 điểm): Cho đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$ gồm 8 đỉnh được biểu diễn dưới dạng danh sách kề như sau:

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

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

b) Biểu diễn đồ thị G dưới dạng ma trận kề.

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:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

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?



Toán rời rạc 2 – Đức Huy

Câu 4 (2 điểm): Cho đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$ gồm 8 đỉnh được biểu diễn dưới dạng danh sách kề như sau:

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

- Tìm bậc của mỗi đỉnh trên đồ thị.
- Biểu diễn đồ thị G dưới dạng ma trận kề.
- Sử dụng thuật toán duyệt theo chiều rộng (BFS) tìm đường đi từ đỉnh số 8 tới đỉnh số 1 trên đồ thị G .
- Giả sử xóa các cạnh $(5,6)$ và $(3,7)$ khỏi đồ thị G , sử dụng thuật toán duyệt theo chiều rộng (BFS) tìm các thành phần liên thông của đồ thị thu được.

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:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- 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.
- 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 $G = \langle V, E \rangle$ gồm 6 đỉnh được biểu diễn dưới dạng ma trận trọng số như sau

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 15 & \infty & \infty & 20 \\ 1 & 0 & \infty & \infty & 5 & 30 \\ 15 & \infty & 0 & 1 & \infty & 7 \\ \infty & \infty & 1 & 0 & 20 & 20 \\ \infty & 5 & \infty & 20 & 0 & 5 \\ 20 & 30 & 20 & 7 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

Hãy thực hiện:

- Trình bày thuật toán Floyd tìm đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh trong đồ thị?
- Áp dụng thuật toán Floyd, tìm đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh $(1,2)$, $(1,6)$, $(2,5)$, $(5,6)$ của đồ thị G đã cho, chỉ rõ kết quả tại mỗi bước thực hiện theo thuật toán?

