Họ Tên: Đặng Đào Đạt Thành

MSSV: 3124411274

Lớp: DCT124C6

Câu 1:

Đồ thị là một tập hợp gồm các đỉnh (vertices) và cạnh (edges) nối các đỉnh với nhau.

**Thành phần chính của đồ thị:**

- Đỉnh (Vertex): điểm đại diện cho một đối tượng.

- Cạnh (Edge): đoạn nối hai đỉnh, thể hiện mối quan hệ giữa chúng.

**Các loại đồ thị:**

- Đồ thị có hướng (Directed Graph): các cạnh có hướng từ đỉnh này đến đỉnh khác.

- Đồ thị vô hướng (Undirected Graph): các cạnh không có hướng, nối hai đỉnh hai chiều.

- Đồ thị trọng số (Weighted Graph): các cạnh được gán giá trị (trọng số).

- Đồ thị không trọng số (Unweighted Graph): các cạnh không có giá trị trọng số.

Câu 2:

- Là ma trận vuông n × n, dùng để biểu diễn đồ thị có n đỉnh.

**Cách biểu diễn:**

- Nếu có cạnh nối đỉnh i và j thì matrix[i][j] = 1 (hoặc trọng số của cạnh).

- Nếu không có cạnh nối thì matrix[i][j] = 0.

**Đường chéo chính:**

- Là các phần tử matrix[i][i], đại diện cho cạnh nối một đỉnh với chính nó (nếu có).

- Nếu đồ thị không có tự nối, các phần tử này bằng 0.

Câu 3:

Các bước chuyển đổi đồ thị → ma trận kề

1. Đếm số đỉnh nnn của đồ thị.
2. Khởi tạo ma trận n×nn \times nn×n với tất cả giá trị = 0.
3. Duyệt tất cả cạnh trong đồ thị:
   * Nếu cạnh nối i—j (vô hướng): đặt A[i][j]=1A[i][j] = 1A[i][j]=1 và A[j][i]=1A[j][i] = 1A[j][i]=1.
   * Nếu cạnh có hướng i → j: đặt A[i][j]=1A[i][j] = 1A[i][j]=1.
   * Nếu đỉnh i có khuyên: đặt A[i][i]=1A[i][i] = 1A[i][i]=1.
4. Điền các trọng số nếu đồ thị trọng số.

Câu 4:

Bước 1: Xác định số đỉnh từ kích thước ma trận.

Bước 2: Với mỗi cặp (i,j)(i, j), nếu A[i][j]≠0A[i][j] \ne 0, thì vẽ cạnh giữa đỉnh ii và jj với trọng số tương ứng.

Bước 3: Nếu đồ thị là vô hướng, chỉ cần vẽ một cạnh cho mỗi cặp (i,j)(i, j) và bỏ qua cạnh đối xứng (j,i)(j, i).

0 2 0 4 5 0

2 0 3 8 0 4

0 3 0 7 0 1

4 8 7 0 1 0

5 0 0 1 0 0

0 4 1 0 0 0

Theo ví dụ, ta có thể phân tích:

Có **6 đỉnh**: 1 → 6

Các cạnh (chỉ liệt kê một chiều vì đồ thị vô hướng):

* 1–2: 2
* 1–4: 4
* 1–5: 5
* 2–3: 3
* 2–4: 8
* 2–6: 4
* 3–4: 7
* 3–6: 1
* 4–5: 1

Và đồ thị tương ứng:

* Vẽ 6 đỉnh, đánh số từ 1 đến 6.
* Vẽ các cạnh nối theo danh sách trên, ghi trọng số lên cạnh.

Câu 5:

Đồ thị có khuyên (self-loop) là đồ thị mà có ít nhất một đỉnh nối với chính nó.

Trong ma trận kề, khuyên được biểu diễn bằng giá trị ở ô đường chéo chính ≠ 0.

Ví dụ: Nếu đỉnh v1v\_1v1​ có khuyên, thì A[1][1]=1A[1][1] = 1A[1][1]=1 (hoặc trọng số nếu là đồ thị trọng số).

Câu 6:

Đồ thị vô hướng: cạnh không có hướng.

Ma trận kề có tính đối xứng qua đường chéo chính: A[i][j]=A[j][i]A[i][j] = A[j][i]A[i][j]=A[j][i].

Mỗi cạnh (u, v) được biểu diễn ở cả A[u][v]A[u][v]A[u][v] và A[v][u]A[v][u]A[v][u].

Câu 7:

Đồ thị có hướng: cạnh có hướng từ đỉnh này sang đỉnh khác.

Ma trận kề không bắt buộc đối xứng: A[i][j]=1A[i][j] = 1A[i][j]=1 nếu có cạnh từ i → j, còn A[j][i]A[j][i]A[j][i] có thể = 0.

Câu 8:

Đỉnh cô lập: đỉnh không nối với bất kỳ đỉnh nào khác.

Trong ma trận kề, hàng và cột tương ứng với đỉnh cô lập toàn 0.

Câu 9:

* Đồ thị vô hướng
* Cạnh: không có hướng
* Ma Trận Kề: đối xứng
* Số cạnh: Mỗi cạnh đếm 1 lần
* Ứng dụng: Mạng xã hội, liên kết bạn bè
* Đồ thị có hướng:
* Cạnh: có hướng xác định
* Ma Trận Kề: không đối xứng
* Số cạnh: Mỗi cạnh đếm riêng theo hướng
* Ứng dụng: Mạng giao thông, quy trình, luồng dữ liệu

Câu 10:

**Vai trò:** mô hình hóa các mối quan hệ, kết nối giữa các đối tượng.

**Ứng dụng:**

* Mạng xã hội: bạn bè, người theo dõi → đồ thị vô hướng/ có hướng.
* Giao thông: đường phố, nút giao → đồ thị có hướng.
* Mạng máy tính: router, kết nối → đồ thị có hướng.
* Tìm đường đi ngắn nhất, phân tích mạng lưới, lập lịch, tối ưu hóa.