**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM**

**KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO**

**NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**🕯✡🕮🕮✡🕯**



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**TUẦN 3**

***ĐỀ TÀI:* GRAPH**

**GVHD**: ThS. Nguyễn Quang Ngọc

**Sinh viên thực hiện**:

|  |  |
| --- | --- |
| **HỌ VÀ TÊN** | **MÃ SỐ SINH VIÊN** |
| Nguyễn Minh Quang | 20143481 |
| Đỗ Minh Cường | 21110147 |

## Tiến độ nhiệm vụ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tiến trình hoàn thành môn Đồ án CNTT | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Các phương thức | TKB | | | | | | | | | | | | | Cường | Quang |
| 1 | Tạo 1 đồ thị | o | o |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Thêm một đỉnh vào đồ thị đã có |  |  | o |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Thay đổi thông tin của một đỉnh |  |  | o |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thêm cạnh |  |  |  | o |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thay đổi trọng số của cạnh |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Xuất các tên đỉnh, tên cạnh |  |  |  | o |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Xuất thông tin 1 đỉnh, 1 cạnh | o | o |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Xuất ma trận kề, ma trận liên kết |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Duyệt đồ thị theo chiều rộng, chiều xâu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Đường đi ngắn nhất từ đỉnh v đến đỉnh w |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kiểm tra có chu trình Euler |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Cây khung bé nhất |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Day | | 03/09/2023 | 10/09/2023 | 17/09/2023 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Week | | 01 | 02 | 03 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Note | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | o – Begin  o – Complete 50%  o – Complete 100% | | | | | |

## Định nghĩa về danh sách liên kết, thêm cạnh, xuất các tên đỉnh, tên cạnh

1. **Danh sách liên kết**

Một **danh sách liên kết (Linked List)** là một cấu trúc dữ liệu tuyến tính, bao gồm một chuỗi các node kết nối với nhau. Mỗi node có thể xem như một phần tử trong danh sách. Mỗi node sẽ lưu trữ dữ liệu (data) của node đó và địa chỉ (address) của node kế tiếp. Bên dưới là minh họa cấu trúc dữ liệu danh sách liên kết.

[](https://gochocit.com/wp-content/uploads/2021/10/singly-linked-list.webp)

Danh sách liên kết phải có node bắt đầu, được gọi là HEAD. Node cuối cùng được gọi là TAIL. Mỗi node có nhiều nhất 1 phần tử đứng trước cũng như có nhiều nhất 1 phần tử đứng sau.

Có nhiều trường hợp trong thực tế có thể được lưu trữ bằng cách sử dụng Linked List như:

* + Danh sách học sinh
  + Danh mục sách trong thư viện
  + Danh bạ điện thoại
  + Danh sách các nhân viên trong công ty
  + …

1. **Thêm cạnh**

Trong lý thuyết đồ thị (graph theory), việc "thêm cạnh" đề cập đến việc bổ sung một cạnh mới vào một đồ thị. Một cạnh là một đoạn nối hai đỉnh trong đồ thị, cho thấy một mối quan hệ hoặc kết nối giữa chúng. Thêm cạnh là một trong các hoạt động quan trọng để mở rộng hoặc thay đổi đặc điểm của đồ thị.

Các yếu tố quan trọng khi thêm cạnh vào đồ thị bao gồm:

* Đỉnh nguồn (source vertex): Đây là đỉnh bắt đầu của cạnh.
* Đỉnh đích (destination vertex): Đây là đỉnh mà cạnh kết nối đến.
* Hướng cạnh (direction): Có hai loại cạnh chính trong đồ thị:
* Cạnh vô hướng (undirected edge): Cạnh không có hướng cụ thể, có thể đi từ đỉnh nguồn đến đỉnh đích hoặc ngược lại.
* Cạnh có hướng (directed edge): Cạnh có một hướng cụ thể, chỉ đi từ đỉnh nguồn đến đỉnh đích.
* Trọng số (weight): Một số thực hoặc số nguyên gán cho cạnh để biểu thị thông tin bổ sung về mối quan hệ hoặc khoảng cách giữa các đỉnh. Trọng số không luôn cần thiết và phụ thuộc vào bản chất của đồ thị.
* Thay đổi ma trận kề (adjacency matrix): Để thêm cạnh, bạn cần cập nhật ma trận kề của đồ thị, bao gồm gán giá trị thích hợp tại các vị trí tương ứng để thể hiện mối quan hệ giữa các đỉnh.

3. **Xuất các tên đỉnh, tên cạnh**

Trong lý thuyết đồ thị (graph theory), khi xuất tên các đỉnh và cạnh của một đồ thị, được trình bày thông tin về cấu trúc của đồ thị đó. Dưới đây là các định nghĩa:

Xuất Tên Đỉnh (Vertex Names): Đây là quá trình hiển thị danh sách tên của tất cả các đỉnh trong đồ thị. Điều này giúp bạn biết được những gì đang được đại diện bởi các đỉnh trong đồ thị. Ví dụ, trong một đồ thị biểu diễn các thành phố và các con đường nối giữa chúng, xuất tên đỉnh có thể là danh sách tên các thành phố.

Xuất Tên Cạnh (Edge Names): Đây là quá trình hiển thị danh sách tên hoặc trọng số của các cạnh trong đồ thị. Trọng số của cạnh thường đại diện cho thông tin bổ sung như khoảng cách, chi phí hoặc thời gian cần thiết để di chuyển từ một đỉnh đến đỉnh khác. Ví dụ, trong một đồ thị biểu diễn hệ thống giao thông, xuất tên cạnh có thể là danh sách các tuyến đường hoặc đoạn đường kết nối các thành phố, và trọng số có thể là khoảng cách giữa các thành phố.

Thông qua việc xuất tên đỉnh và tên cạnh, bạn có thể hiểu được cấu trúc và mối quan hệ giữa các phần tử trong đồ thị. Điều này hữu ích trong việc phân tích, mô hình hóa, và trực quan hóa dữ liệu đồ thị, giúp bạn giải quyết các vấn đề thực tế liên quan đến mạng lưới, kết nối, giữa các yếu tố.

## Thiết kế

**1. Thêm một cạnh**

TTạo hàm addEdge().

void addEdge(int a[][100], int n) {

char sourceVertex, destinationVertex;

int sourceIndex = -1, destinationIndex = -1;

cout << "Nhap ten dinh nguon: ";

cin >> sourceVertex;

cout << "Nhap ten dinh dich: ";

cin >> destinationVertex;

for (int i = 0; i < n; i++) {

if (vertex[i] == sourceVertex) {

sourceIndex = i;

}

if (vertex[i] == destinationVertex) {

destinationIndex = i;

}

}

if (sourceIndex == -1 || destinationIndex == -1) {

cout << "Mot hoac ca hai dinh khong ton tai trong do thi!" << endl;

return;

}

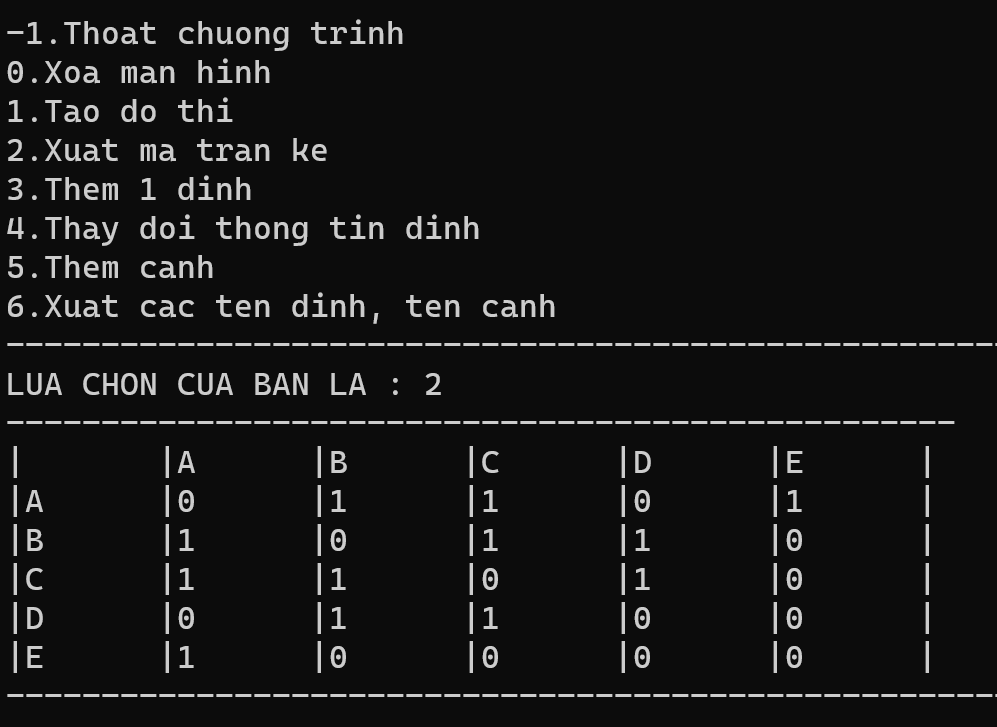
a[sourceIndex][destinationIndex] = 1;

a[destinationIndex][sourceIndex] = 1;

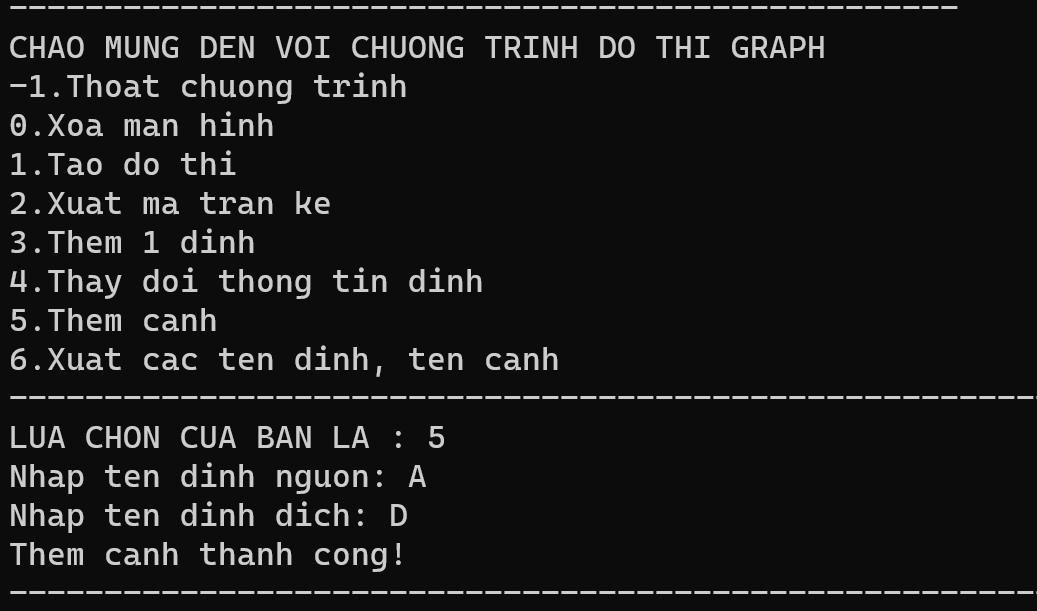
cout << "Them canh thanh cong!" << endl;

}

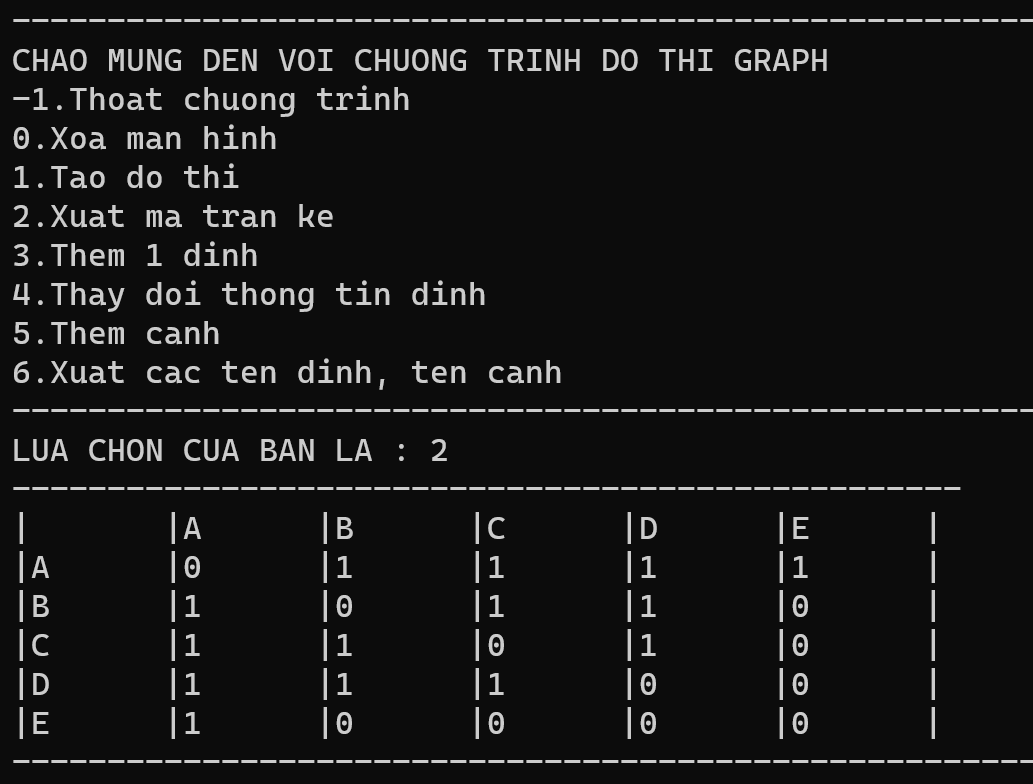
Đồ thị gốc:



Nhập dữ liệu để thêm cạnh:



Kết quả khi xuất ma trận (cạnh A, D đã được thêm vào đồ thị):



1. **Xuất các tên đỉnh, tên cạnh:**

Tạo hàm printVertexEdge():

|  |
| --- |
| void printVertexEdge(int a[][100], int n) {  cout << "Cac dinh la: ";  for(int i=0;i<n;i++) {  cout << vertex[i] << ", ";  }  cout << endl;  cout << "Cac canh la: ";  for(int i=0;i<n;i++) {  for(int j=0;j<n;j++) {  if(a[i][j] == 1) {  cout << vertex[i] << vertex[j] << ", ";  }  }  }  cout << endl;  } |

Kế quả khi chạy chương trình:

