

Bài tập thực hành

# Graph

## 1. MỤC TIÊU

Trong bài tập này, sinh viên thực hành cài đặt một số thuật toán cơ bản trên đồ thị. Chẳng hạn như thuật toán tìm cây khung nhỏ nhất và tìm thành phần liên thông

## 2. Bài tập

### Bài 1:

#### Mô tả.

Trong thành phố có  $N$  địa điểm có tọa độ thực  $(x_i, y_i)$ . Chi phí để lắp đặt dây liên lạc giữa địa điểm  $i$  và địa điểm  $j$  tỉ lệ với khoảng cách giữa hai điểm. Nếu đã có dây liên lạc giữa điểm  $i$  và điểm  $k$ , giữa điểm  $k$  và điểm  $j$  thì ta có thể thực hiện liên lạc giữa địa điểm  $i$  và điểm  $j$ . Hãy chỉ ra một cách nối dây sao cho đảm bảo liên lạc giữa các địa điểm với chi phí thấp nhất.

#### Input

Dữ liệu nhập vào từ file THANHPHO.INP có định dạng:

- Dòng đầu tiên chứa số đỉnh ( $n < 100$ )
- $N$  dòng tiếp theo chứa tọa độ  $(x, y)$  của đỉnh thứ  $i$ .

Ví dụ: THANHPHO.INP

|           |
|-----------|
| $n$       |
| $x_1 y_1$ |
| $x_2 y_2$ |
| ... ..    |
| $x_n y_n$ |

#### Output

Dữ liệu xuất ra file THANHPHO.OUT có định dạng:

- Dòng đầu tiên gồm 2 số  $m, k$  trong đó  $m$  là số cạnh, và  $k$  là chi phí.

- m dòng tiếp theo là danh sách các cạnh của cây khung.

Ví dụ: THANHPHO.OUT

|                                     |
|-------------------------------------|
| m k                                 |
| $x_{i1} \ y_{i1} \ x_{i2} \ y_{i2}$ |
| ...                                 |
| (tổng cộng m dòng)                  |

Giải thích:  $(x_{i1}, y_{i1})$  đại diện cho địa điểm **i1** và có cạnh nối tới địa điểm **i2** với tọa độ  $(x_{i2}, y_{i2})$

## **Bài 2**

### **Mô tả:**

Trong một khu vực có N thành phố. Người ta muốn xây dựng một hệ thống các tuyến đường sắt nối các thành phố lại với nhau với tiêu chí tiết kiệm tối đa. Chi phí được tính dựa trên tổng chiều dài các tuyến. Giả sử rằng giữa 2 thành phố bất kỳ đều có đường đi, và đường đi này là thẳng (tức là tương đương đường chim bay). Bạn hãy thiết kế hệ thống đường sắt này.

### **Input: cities.txt**

- Dòng đầu tiên: N
- Với N dòng tiếp theo, mỗi dòng:

$i \ x[i] \ y[i]$

với i là chỉ số bắt đầu từ 1,  $(x[i], y[i])$  là tọa độ của thành phố thứ i.

### **Output: result.txt**

- Dòng đầu tiên: tổng chiều dài các tuyến đường
- Với N-1 dòng tiếp theo, mỗi dòng thể hiện 1 tuyến đường trong hệ thống đường sắt  $i \ j \ c[i,j]$  với i và j là chỉ số,  $c[i,j]$  là khoảng cách từ thành phố thứ i đến thành phố thứ j.

## **Bài 3:**

### **Mô tả:**

Một chuyên gia tin học muốn viết một chương trình xác định số đối tượng trong một tấm ảnh nhị phân. Một đối tượng được xác định gồm các điểm đen liên thông bốn với nhau trong ma trận ảnh. Hãy giúp chuyên gia tin học đếm số đối tượng này.

Input: Dữ liệu vào từ file văn bản **BITMAP.INP**

- Dòng đầu tiên ghi 2 số tự nhiên N và M ( $1 < N, M \leq 250$ ) tương ứng số lượng chiều dài và chiều rộng của tấm ảnh.
- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo chứa M số nhị phân 0 (trắng) hoặc 1 (đen).

Output: Kết quả ghi ra file văn bản **BITMAP.OUT** như sau:

- Ghi số K là tổng số đối tượng trong ảnh

Ví dụ:

| BITMAP.INP |
|------------|
| 5 5        |
| 1 0 0 0 1  |
| 1 0 0 1 1  |
| 1 1 0 1 1  |
| 1 0 1 0 0  |
| 1 0 0 1 1  |

| BITMAP.OUT |
|------------|
| 4          |

#### Bài 4:

##### Mô tả:

Một cơ quan có N nhân viên được đánh số thứ tự từ 1 đến N. Mỗi người có một phòng làm việc riêng của mình. Do nhu cầu công việc, hằng ngày mỗi nhân viên có thể phải tiếp xúc với một số nhân viên khác. Vào một ngày làm việc bình thường, có một nhân viên bị nhiễm SARS, nhưng do không biết nên người này vẫn đi làm. Đến cuối ngày làm việc người ta mới phát hiện ra người nhiễm bệnh SARS đầu tiên. Khả năng lây lan của SARS rất nhanh chóng: một người nhiễm bệnh SARS nếu tiếp xúc với một người khác có thể sẽ truyền bệnh cho người này.

**Yêu cầu:** Hãy giúp các bác sĩ kiểm tra xem cuối ngày hôm đó, có bao nhiêu người có thể nhiễm bệnh và đó là những người nào để còn cách ly. Người có tiếp xúc với người nhiễm bệnh được coi là người nhiễm bệnh

**Input:** Dữ liệu vào từ file văn bản **SARS.INP**

- Dòng đầu tiên ghi 2 số tự nhiên  $N$  và  $K$  ( $1 < N \leq 250$ ,  $1 \leq K \leq N$ ) tương ứng số lượng người làm việc trong tòa nhà và số hiệu của nhân viên đã nhiễm SARS đầu tiên.
- Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng tiếp theo ghi danh sách những người có tiếp xúc với người thứ  $i$  theo cách sau: số đầu tiên  $j$  của dòng là tổng số nhân viên đã gặp người thứ  $i$ , tiếp theo là  $j$  số tự nhiên lần lượt là số hiệu của các nhân viên đó. Nếu  $j=0$  có nghĩa là không ai đã tiếp xúc với người  $i$ .

**Output:** Kết quả ghi ra file văn bản **SARS.OUT** như sau:

- Dòng đầu tiên ghi số  $S$  là tổng số người có thể bị lây nhiễm SARS
- Dòng thứ 2 liệt kê tất cả các người có thể bị lây nhiễm SARS cần cách ly, danh sách cần được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số hiệu nhân viên.

Ví dụ:

| SARS.INP |
|----------|
| 5 1      |
| 2 2 3    |
| 2 1 3    |
| 1 2      |
| 1 5      |
| 1 4      |

| SARS.OUT |
|----------|
| 3        |
| 1 2 3    |

### 3. Quy định nộp

- Sinh viên nộp một tập tin nén, có tên là **<MSSV>.zip** hoặc **<MSSV>.rar** chứa source code và báo cáo của chương trình.
- File report định dạng pdf, trong đó trình bày rõ cấu trúc chương trình, các hàm được sử dụng trong chương trình. Các giải quyết các bài toán trên.

**Bài giống nhau hay nộp file rác sẽ 0 điểm MÔN HỌC.**