**BÀI TẬP :**

ÔN THUẬT TOÁN TÌM ĐƯỜNG ĐI NHẮN NHẤT

**Bài 1 : (CAY.PAS)**

Cho ma trận A có kích thước m x n chứa các số nguyên (âm, dương). Tại ô (x,y) có thể đi đến được 4 ô kề cạnh. Tìm đường đi từ ô (1,1) đến ô (m,n) sao cho tổng các số nguyên trong các ô đi qua là nhỏ nhất có thể được.

Input : tập tin văn bản CAY.INP có :

• dòng đầu có 2 số nguyên m và n là kích thước ma trận A.

• m dòng sau, mỗi dòng có n số nguyên là giá trị các phần tử của ma trận A.

các số nguyên trên cùng một dòng sẽ cách nhau đúng 1 khoảng trắng.

Output : tập tin văn bản CAY.OUT có :

• dòng đầu là tổng số các số nguyên nhỏ nhất để đi từ ô (1,1) đến ô (m,n).

• các dòng sau, liệt kê các cặp (x,y) là toạ độ của các ô được đi qua, mỗi dòng chứa 5 cặp (x,y) ngoại trừ dòng cuối cùng.

Ví dụ :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 1 | 1 | 5 | 7 | 9 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | 9 | 14 | 6 | 3 | 2 | 1 | 9 | 8 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 7 | 4 | 3 | 1 |
| 8 | 7 | 12 | 10 | 3 | 5 | 6 | 8 | 1 | 9 |
| 9 | 10 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 9 | 8 | 1 |
| 5 | 4 | 2 | 7 | 6 | 9 | 9 | 6 | 1 | 2 |
| 6 | 1 | 2 | 5 | 9 | 8 | 3 | 5 | 8 | 1 |
| 2 | 7 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 9 |
| 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 7 | 5 | 2 | 3 | 6 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 8 | 9 | 9 | 1 | 2 | 2 |

Tập tin CAY.INP và CAY.OUT như sau :

|  |  |
| --- | --- |
| CAY.INP  10 10  3 1 1 5 7 9 4 1 1 2  4 9 14 6 3 2 1 9 8 1  2 1 3 1 2 6 7 4 3 1  8 7 12 10 3 5 6 8 1 9  9 10 1 1 2 9 1 9 8 1  5 4 2 7 6 9 9 6 1 2  6 1 2 5 9 8 3 5 8 1  2 7 3 1 2 2 1 3 4 9  1 1 4 4 3 7 5 2 3 6  1 2 1 1 8 9 9 1 2 2 | CAY.OUT  46  (1,1) (2,1) (3,1) (3,2) (3,3)  (3,4) (3,5) (4,5) (5,5) (5,4)  (5,3) (6,3) (7,3) (8,3) (8,4)  (8,5) (8,6) (8,7) (8,8) (9,8)  (10,8) (10,9) (10,10) |

Hướng dẫn :

Xây dựng một đồ thị G**=**(V,E) với tập đỉnh V là tập các ô thuộc ma trận: V **=** **{** (x,y) với 1 **≤** x **≤** m , 1 **≤** y **≤** n **}**

tập cạnh E **=** **{** (v**1=**(x,y) , v**2=**(x**1**,y**1**)) với **⎪**x**–**x**1⎪ + ⎪**y**–**y**1⎪=**1 **}**

trọng số của cạnh w( (x,y) , (x**1**,y**1**) )**=**a[x**1**,y**1**]

Tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh (1,1) đến đỉnh (m,n).

**Bài 2 : (TRON.PAS)**

Cho n hình tròn, hình tròn i được tô bởi màu c**i**. Nối từ hình tròn i đến hình tròn k là một cung có màu e**ik** và một trọng số t**ik** (t**ik**>0) thể hiện thời gian cần thiết để đi từ i đến k theo cung e**ik**.

Ban đầu, người ta đặt hai quân cờ tại 2 vị trí (1,2), nghĩa là một quân cờ đặt tại hình tròn 1, một quân cờ đặt tại hình tròn 2. Hai quân cờ di chuyển theo quy tắc sau :

Nếu hai quân cờ đang đứng tại hai ô (x,z) :

⮞ có thể di chuyển quân cờ đang đứng tại ô z đến ô z1 nếu e**z,z1**=c**x**.

⮞ có thể di chuyển quân cờ đang đứng tại ô x đến ô x1 nếu e**x,x1**=c**z**.

Bài toán đặt ra là : hãy tìm cách di chuyển sao cho trong thời gian nhanh nhất để có một quân cờ đến ô n.

input : các số n , c**1**, ... , c**n**, e**ik** và t**ik**.

output : thời gian cần thiết để di chuyển và cách di chuyển. Trong trường hợp không di chuyển được thì xuất ra số **–**1

Ví dụ :

|  |  |
| --- | --- |
| tron.inp  9  3 3 5 1 7 2 6 4 4  0 20000 6 3 20000 20000 20000 3 20000  20000 0 4 2 4 1 20000 20000 20000  6 4 0 20000 20000 20000 7 1 20000  3 2 20000 0 20000 20000 20000 20000 20000  20000 4 20000 20000 0 5 20000 20000 7  20000 1 20000 20000 5 0 3 20000 6  20000 20000 7 20000 20000 3 0 5 3  3 20000 1 20000 20000 20000 5 0 20000  20000 20000 20000 20000 7 6 3 20000 0  0 20000 4 3 20000 20000 20000 1 20000  20000 0 5 2 4 2 20000 20000 20000  4 5 0 20000 20000 20000 5 6 20000  3 2 20000 0 20000 20000 20000 20000 20000  20000 4 20000 20000 0 4 20000 20000 3  20000 2 20000 20000 4 0 3 20000 5  20000 20000 5 20000 20000 3 0 30 2  1 20000 6 20000 20000 20000 30 0 20000  20000 20000 20000 20000 3 5 2 20000 0 | tron.out  12  2 1  4 2  6 4  2 6  2 7  2 9 |
| tron.inp  9  3 3 5 1 7 2 6 4 4  0 20000 6 3 20000 20000 20000 3 20000  20000 0 4 2 4 1 20000 20000 20000  6 4 0 20000 20000 20000 7 1 20000  3 2 20000 0 20000 20000 20000 20000 20000  20000 4 20000 20000 0 5 20000 20000 17  20000 1 20000 20000 5 0 3 20000 16  20000 20000 7 20000 20000 3 0 5 13  3 20000 1 20000 20000 20000 5 0 20000  20000 20000 20000 20000 17 16 13 20000 0  0 20000 4 3 20000 20000 20000 1 20000  20000 0 5 2 4 2 20000 20000 20000  4 5 0 20000 20000 20000 5 6 20000  3 2 20000 0 20000 20000 20000 20000 20000  20000 4 20000 20000 0 4 20000 20000 3  20000 2 20000 20000 4 0 3 20000 5  20000 20000 5 20000 20000 3 0 30 2  1 20000 6 20000 20000 20000 30 0 20000  20000 20000 20000 20000 3 5 2 20000 0 | tron.out  **–**1 |
| tron.inp  8  1 1 1 1 1 1 1 1  0 1 20000 1 20000 1 1 20000  1 0 1 20000 20000 1 20000 20000  20000 1 0 20000 1 20000 20000 20000  1 20000 20000 0 1 1 1 20000  20000 20000 1 1 0 20000 20000 1  1 1 20000 1 20000 0 20000 20000  1 20000 20000 1 20000 20000 0 1  20000 20000 20000 20000 1 20000 1 0  0 4 20000 3 20000 5 8 20000  4 0 5 20000 20000 3 20000 20000  20000 5 0 20000 5 20000 20000 20000  3 20000 20000 0 2 4 4 20000  20000 20000 5 2 0 20000 20000 2  5 3 20000 4 20000 0 20000 20000  8 20000 20000 4 20000 20000 0 4  20000 20000 20000 20000 2 20000 4 0 | tron.out  7  1 2  2 4  2 5  2 8 |
| tron.inp  3  3 2 1  0 1 2  1 0 3  2 3 0  0 5 6  5 0 4  6 4 0 | tron.inp  4  1 2  1 3 |
| tron.inp  3  1 2 3  0 6 4  6 0 5  4 5 0  0 1 2  1 0 3  2 3 0 | tron.out  **–**1 |
| tron.inp  2  1 2  0 2  2 0  0 5  5 0 | tron.out  0  1 2 |

Hướng dẫn :

Xây dựng đồ thị G=(V,E) với mỗi dỉnh v **∈** V là một cặp (x,y) thể hiện vị trí đang đứng của 2 quân cờ. Tập cạnh E với mỗi cạnh e **∈** E là một cặp ( (x,z) , (x,z1) ) nếu c**z,z1**=c**x** hoặc ( (x,x) , (x1,z) ) nếu c**x,x1**=c**z**. Trọng số của cạnh w( (x,z) , (x,z1) ) = t**z.z1** và trọng số của cạnh w( (x,z) , (x1,z) ) = t**x,x1**.

Với mô hình hoá trên thì bài toán sẽ là tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh (1,2) đến các đỉnh còn lại.