



## BÀI GIẢNG VỀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH VỚI C++

## 10 BÀI TẬP NÂNG CAO TỔNG HỢP



## 1 Taxi

Hãng taxi DcStar có  $n$  địa điểm cần đến để phục vụ khách được đánh số từ 1, 2, ...,  $n$ . Địa điểm thứ  $i$  có vị trí  $P_i$  trên mặt phẳng tọa độ (không có hai điểm nào trùng nhau). Hãng taxi DcStar chỉ có hai chiếc xe, ban đầu cả hai chiếc xe ở gốc tọa độ và ta xem là điểm  $P_0$ . Theo quy định của công ty khi một taxi đi từ điểm  $P_j$  đến  $P_i$  để phục vụ khách thì  $j < i$ .

**Yêu cầu:** Hãy tìm một lịch phục vụ cho 2 taxi sao cho:

- Mỗi điểm có ít nhất một xe taxi đi qua để phục vụ.
- Tổng quãng đường đi của cả hai xe taxi là nhỏ nhất.

**Dữ liệu** cho trong file **TAXI.INP** như sau:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$ .
- $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên  $x_i, y_i$  là tọa độ của điểm thứ  $i$ .

**Kết quả** ghi ra file **TAXI.OUT** gồm một số duy nhất là tổng khoảng cách di chuyển nhỏ nhất của cả hai taxi (chính xác đến 3 chữ số thập phân).

**Ví dụ:**

TAXI.INP	TAXI.OUT	Giải thích	
4 1 -1 1 1 2 2 3 1	5.657	Taxi 1: $P_0 \rightarrow P_1$ . Taxi 2: $P_0 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4$ .	
6 -1 1 1 1 2 2 3 1 3 -1 2 6	13.488	Taxi 1: $P_0 \rightarrow P_1 \rightarrow P_6$ . Taxi 2: $P_0 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5$ .	

**Giới hạn:**

- Sub1:  $n \leq 10$ ;
- Sub2:  $n \leq 5000$ ;
- $-10^5 \leq x_i, y_i \leq 10^5$ .



## 2. Camp (Thi thử chuyên hải 2020)

Năm Covid thứ nhất, hai thành phố Hà Nội và HCM tổ chức các trại cách lý đó công dân hồi hương từ các vùng dịch.

Có  $m$  trại của Hà Nội được đánh số  $1, 2, \dots, m$  và  $n$  trại của TP.HCM được đánh số  $1, 2, \dots, n$ . Để đơn giản có thể xem vị trí các trại như là các điểm trên mặt phẳng tọa độ hai chiều (không nhất thiết phải phân biệt).

Để giám sát, Trưởng ban chỉ đạo quốc gia xuất phát từ trại 1 của Hà Nội và lần lượt thăm  $m + n$  trại của cả hai thành phố và kết thúc ở trại  $m$  của Hà Nội sao cho nếu theo danh sách này thì các trại của Hà Nội được thăm theo trình tự  $1, 2, \dots, m$  và các trại của TP HCM được thăm theo trình tự  $1, 2, \dots, n$ .

Khi di chuyển từ trại này sang trại khác và khoảng cách  $D$  thì đồng chí Trưởng ban tốn  $D^2$  đồng.

**Yêu cầu:** Tính tổng chi phí tối thiểu để Ban chỉ đạo đi thăm để  $m + n$  trại theo quy tắc trên.

**Dữ liệu** cho trong file Camp.Inp gồm:

- Dòng 1 chứa 2 số nguyên dương  $m, n$  ( $m, n \leq 1000$ ).
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  là tọa độ của trại thứ  $i$  tại Hà nội ( $i = 1, 2, \dots, m$ ).
- $n$  dòng cuối, dòng thứ  $j$  là tọa độ của trại thứ  $j$  tại TP HCM ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Tất cả các tọa độ có giá trị nguyên thuộc  $0, 1, 2, \dots, 1000$ .

**Kết quả** ghi ra file Camp.Out là tổng năng lượng tối thiểu.

Ví dụ:

Camp.Inp	Camp.Out	Hình minh họa
3 2 0 0 1 0 2 0 0 3 1 3	20	

**Giới hạn:**

- Sub1:  $m + n \leq 20$ ;
- Sub2: Không có ràng buộc gì thêm.

**3☀. Đặt quân cờ**

Trò chơi đặt quân cờ được thực hiện trên một bảng gồm  $N$  ô vuông liên tiếp. Các ô vuông được đánh chỉ số từ 1 đến  $N$  (từ trái sang phải). Trên mỗi ô vuông có ghi một số nguyên  $a_i$  là điểm của ô vuông đó.

Khi người chơi đặt quân cờ tại vị trí  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) thì người chơi sẽ được thêm một số điểm là  $a_{i-1} + a_i + a_{i+1}$ , sau lượt chơi này,  $a_{i-1}, a_i, a_{i+1}$  trở về 0 (có giá trị 0). Ở đây ta quy ước  $a_0 = a_{N+1} = 0$ .

**Yêu cầu:** Hãy tìm các đặt các quân cờ sao cho tổng số điểm nhận được là lớn nhất. Ban đầu, điểm của người chơi bằng 0 và người chơi có thể không đặt quân cờ nào.

**Dữ liệu** cho trong file DatCo.Inp gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $N$ .
- Dòng thứ 2 ghi  $N$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $|a_i| \leq 10^8$ ).

**Kết quả** ghi ra file DatCo.Out là tổng điểm lớn nhất có thể nhận được.

*Ví dụ:*

DatCo.Inp	DatCo.Out
4 1 -2 9 -10	8
4 -2 -2 -2 -2	0

**Giới hạn:**

- Sub1:  $N \leq 1000$ ;
- Sub2:  $N \leq 5 \cdot 10^5$ .

**4☀. Tổng số trên đường đi**

Bắc và Nam là hai bạn thân và rất yêu công nghệ. Hiện tại, Bắc đang lập trình điều khiển một con robot dịch chuyển trên lưới ô vuông gồm  $N$  dòng và  $M$  cột. Các dòng được đánh số từ 1 đến  $N$  (từ trên xuống dưới), các cột được đánh số từ 1 đến  $M$  (từ trái sang phải). Ô tại dòng  $i$  và cột  $j$  có ghi một số nguyên  $a_{ij}$ . Ban đầu robot đứng tại vị trí ô  $(1; 1)$ , Bắc sẽ lập trình để robot di chuyển đến ô  $(N, M)$ . Robot chỉ được phép di chuyển xuống ô kề dưới hoặc kề phải, tức là nếu đang ở ô  $(i, j)$  thì có thể di chuyển đến ô  $(i + 1, j)$  hoặc  $(i, j + 1)$ . Nam biết Bắc lập trình rất giỏi nên để Bắc lập trình điều khiển con robot từ ô  $(1, 1)$  đến ô  $(N, M)$  sao cho tổng các số trên các ô mà robot di chuyển qua bằng đúng  $X$  (tính cả các số thuộc ô  $(1, 1)$  và  $(N, M)$ ). Nam là một người lập trình cũng rất giỏi nên từ các số ghi trên lưới, Nam sẽ biết  $X$  bằng bao nhiêu thì tồn tại đi có tổng bằng  $X$ .

**Yêu cầu:** Hãy đưa ra tất cả các giá trị của  $X$  mà Nam biết rằng có đường đi mà tổng các số trên đường đi đó bằng  $X$ .

**Dữ liệu** cho trong file SUMROBOT.INP gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương  $N$  và  $M$ .
- $N$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi  $M$  số nguyên  $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{iM}$ .



**Kết quả** ghi ra file SUMROBOT.OUT gồm một dòng là danh sách các giá trị  $X$  (ghi theo thứ tự tăng dần).

Ví dụ:

SUMROBOT.INP	SUMROBOT.OUT
2 3	5 6 7
1 1 1	
2 2 2	

### Giới hạn:

- Sub 1:  $N = 2$ ;  $M \leq 10^5$ ;  $|a_i| \leq 10^6$ ;
- Sub 2:  $N = 3$ ;  $M \leq 10^3$ ;  $|a_i| \leq 10^9$ ;
- Sub 3:  $N, M \leq 800$ ;  $1 \leq a_i \leq 5$ ;



## 5. BOWLING (round2 VOI)

Bowling là một trò chơi giải trí mà người chơi ném một quả bóng nặng cho chạy trên một đường băng dài và phẳng để làm đổ những chai gỗ đứng ở cuối đường. Ngày nay, Bowling được xem là một môn thể thao. Trong bài toán này chúng ta sẽ xét trò chơi Bowling cải biên như sau:

- Cuối đường băng người ta đặt  $n$  chai gỗ được xếp thành một hàng ngang, các chai gỗ được đánh số từ 1 đến  $n$  từ trái qua phải. Chai gỗ thứ  $i$  ghi số nguyên  $a_i$  tương ứng là số điểm thưởng (nếu  $a_i \geq 0$ ) hoặc phạt (nếu  $a_i < 0$ ) khi ném bóng mà làm đổ chai gỗ này.
- Người chơi phải ném ít nhất một lần và không giới hạn số lần ném bóng. Mỗi lần ném bóng, người chơi sẽ ném hướng vào một trong  $n$  vị trí đặt chai gỗ, nếu ném vào vị trí đặt chai gỗ thứ  $i$  thì nó sẽ làm đổ những chai đặt ở vị trí có khoảng cách với vị trí chai thứ  $i$  không vượt quá  $r$ . Khoảng cách giữa vị trí hai chai thứ  $i$  và thứ  $j$  được tính là  $|i - j|$ . Tổng điểm người chơi đạt được là tổng các số ghi trên các chai gỗ mà người chơi làm đổ được. Muốn đạt được nhiều điểm người chơi không những phải có khả năng thực hiện việc ném bóng chính xác mà còn phải biết lựa chọn hướng ném bóng trong mỗi lượt chơi.

**Yêu cầu:** Cho  $r$  và  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , hãy tính tổng điểm lớn nhất mà người chơi có thể đạt được với giả thiết người chơi có khả năng thực hiện chính xác việc ném bóng.

**Dữ liệu** cho trong file BOWLING.INP như sau:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $K$  là số test case:
- Tiếp đến là  $K$  nhóm dòng, mỗi nhóm dòng ứng với một testcase có cấu trúc như sau:
- Dòng thứ nhất ghi hai số nguyên dương  $n$  và  $r$  ( $r \leq n$ ).
- Dòng thứ hai ghi  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , số  $a_i$  tương ứng là số ghi trên chai gỗ thứ  $i$  ( $|a_i| \leq 10^9$ ).

**Kết quả** ghi ra file BOWLING.OUT gồm  $K$  dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên là tổng điểm mà người chơi có thể đạt được tương ứng với testcase trong dữ liệu vào.



Giới hạn:

- Sub1:  $n \leq 20$ ;
- Sub2:  $n \leq 2000$ ;
- Sub3:  $n \leq 200000$ .

*Ví dụ:*

BOWLING.INP	BOWLING.OUT
3	2
5 1	5
1 0 -10 0 1	-2
5 1	
1 1 1 1 1	
5 1	
-1 -1 -1 -1 -1	