

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Buổi thi thứ hai: **Chiều 20/01/2019**

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

**TỔNG QUAN BUỔI THI THỨ HAI**

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
Bài 4	Robot môi trường	MOITRUONG.*	MOITRUONG.INP	MOITRUONG.OUT	6
Bài 5	Trồng rừng	TRONGRUNG.*	TRONGRUNG.INP	TRONGRUNG.OUT	7
Bài 6	Giao hàng	GIAOHANG.*	GIAOHANG.INP	GIAOHANG.OUT	7

Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

**BÀI 4. Robot môi trường (6 điểm)**

Người ta thử nghiệm hoạt động của robot môi trường trên một con đường thẳng và dài được chia thành  $N$  ô vuông, đánh số từ 1 đến  $N$  theo hướng từ trái sang phải. Trong một số ô vuông có chứa rác, các ô còn lại để trống.

Một robot môi trường xuất phát tại một ô không chứa rác, robot có thể di chuyển đến ô bên cạnh trong 1 đơn vị thời gian. Nếu đi vào ô có chứa rác thì robot sẽ thu gom hết rác tại ô đó, thời gian thu gom rác tại một ô là không đáng kể.

Tại thời điểm 0, người ta cho robot bắt đầu di chuyển, robot có thể thay đổi hướng di chuyển của nó không giới hạn số lần, nhưng nó không được phép vượt ra ngoài ranh giới của con đường.

**Yêu cầu:** Hãy xác định thời gian ngắn nhất để robot thu gom hết rác tại tất cả các ô trên đường.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản MOITRUONG.INP gồm hai dòng:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $N$  và  $u$  ( $2 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq u \leq N$ ) là số lượng ô vuông của con đường và vị trí xuất phát của robot.
- Dòng thứ hai chứa  $N$  số, nếu số thứ  $i$  là 1 biểu thị ô thứ  $i$  chứa rác, là 0 biểu thị ô thứ  $i$  để trống.

Các số trên cùng dòng viết cách nhau một dấu cách.

Bạn được đảm bảo rằng trên con đường có ít nhất một ô chứa rác.

**Kết quả:** ghi ra file văn bản MOITRUONG.OUT gồm một số duy nhất là thời gian ngắn nhất để robot thu gom hết rác trên đường.

**Ví dụ:**

MOITRUONG.INP	MOITRUONG.OUT
7 5 1 0 0 0 0 0 1	8

*Giải thích:*

Robot xuất phát ở ô thứ 5 sẽ di chuyển sang phải 2 ô và sẽ thu gom hết rác ở ô thứ 7, nó tốn hết 2 đơn vị thời gian cho việc di chuyển. Sau đó robot sẽ di chuyển sang trái 6 ô và sẽ thu gom hết rác ở ô thứ 1, nó tốn thêm 6 đơn vị thời gian nữa. Do đó, trong 8 đơn vị thời gian robot sẽ thu gom hết tất cả rác trên đường.

**Ràng buộc:**

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có  $2 \leq N \leq 100$ ;

- 50% số test còn lại ứng với 50% số điểm của bài có  $100 < N \leq 10^5$ .

### BÀI 5. Trồng rừng (7 điểm)

Rừng phòng hộ của huyện ABC là khu đất hình chữ nhật được chia thành lưới các ô vuông gồm M hàng và N cột; các hàng được đánh số thứ tự từ 1 đến M theo hướng từ trên xuống dưới, các cột được đánh số thứ tự từ 1 đến N theo hướng từ trái sang phải. Tại mỗi ô của lưới người ta đã trồng một cây. Con bão vừa qua đã tàn phá một số cây nên ban quản lý rừng phòng hộ sử dụng một robot trồng cây để trồng lại các cây đã bị hư hại. Robot này sau khi trồng được một cây ở một ô nào đó, nó có khả năng đến một ô trong 4 ô kề cạnh để trồng tiếp. Robot không được đi ra khỏi khu đất và robot cũng không được tiến vào vùng đất mà cây còn nguyên vẹn, tuy nhiên nó có thể đi qua ô đất có cây do nó tự trồng. Ban đầu robot được đưa vào một vị trí có cây đã bị hư hại ở hàng thứ X, cột thứ Y và đó là ô đầu tiên robot phải trồng cây.

**Yêu cầu:** hãy lập trình tìm đường đi của robot sao cho nó có thể trồng được nhiều cây nhất.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản TRONGRUNG.INP gồm:

- Dòng đầu tiên là 4 số nguyên dương M, N, X, Y ( $1 \leq N.M \leq 100$ ,  $1 \leq X \leq M$ ,  $1 \leq Y \leq N$ );
- M dòng tiếp theo mỗi dòng ghi N số 0 hoặc 1; số thứ j trên dòng thứ i là 0 thể hiện cây tại ô (i,j) đã bị hư hại phải trồng lại, là 1 thể hiện cây ở ô (i,j) còn nguyên vẹn robot không được đi qua và cũng không được trồng lại;

Các số trên cùng dòng viết cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Kết quả:** ghi ra file văn bản TRONGRUNG.OUT một số duy nhất là số lượng cây nhiều nhất mà robot có thể trồng được thỏa yêu cầu bài toán.

**Ví dụ:**

TRONGRUNG.INP	TRONGRUNG.OUT
4 6 2 3 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1	16

### BÀI 6. Giao hàng (7 điểm)

An và Bình làm việc như những người chuyển phát nhanh. Trong ngày làm việc, họ sẽ đưa các gói hàng đến N địa điểm khác nhau trên cùng một con đường thẳng, các địa điểm giao hàng được đánh số từ 1 đến N theo hướng từ trái sang phải. Theo quy định nội bộ của công ty, việc giao hàng phải được tiến hành theo đúng thứ tự nhất định. Ban đầu, An ở điểm có tọa độ  $S_1$ , Bình ở điểm có tọa độ  $S_2$ , và các khách hàng ở các điểm có tọa độ  $X_1, X_2, \dots, X_N$  theo thứ tự yêu cầu.

An và Bình thỏa thuận trước với nhau ai trong số họ sẽ cung cấp gói hàng cho khách, và sau đó họ hành động như sau: khi gói hàng của khách hàng thứ i được phân phối, người gửi gói hàng cho khách hàng thứ (i + 1) có thể là cùng một người đã gửi gói hàng cho khách thứ i hoặc người kia.

Để liên lạc với nhau, An và Bình sử dụng máy bộ đàm. Các máy bộ đàm không hoạt động tốt ở khoảng cách rất xa, vì vậy An và Bình muốn phân phối các gói hàng sao cho khoảng cách tối đa giữa họ trong ngày càng thấp càng tốt.

**Yêu cầu:** hãy chỉ ra cách giao hàng sao cho giảm thiểu tối đa khoảng cách giữa An và Bình trong suốt ngày giao hàng đồng thời phải tuân thủ tất cả các quy tắc giao hàng nêu trên.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản GIAOHANG.INP gồm nhiều dòng

Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên  $N, S_1, S_2$  ( $1 \leq N \leq 10^5, 0 \leq S_1, S_2 \leq 10^9$ ) là số điểm giao hàng và vị trí bắt đầu của An và Bình.

Dòng thứ hai chứa  $N$  số nguyên  $X_1, X_2, \dots, X_N$  là tọa độ các địa điểm giao hàng ( $0 \leq X_i \leq 10^9$ ) theo thứ tự để thực hiện việc giao hàng.

Bạn được đảm bảo rằng, trong các số  $S_1, S_2, X_1, X_2, \dots, X_N$  không có hai số nào bằng nhau.

**Kết quả:** ghi ra file văn bản GIAOHANG.OUT một số nguyên duy nhất là khoảng cách nhỏ nhất có thể giữa An và Bình trong suốt ngày giao hàng.

**Ví dụ:**

GIAOHANG.INP	GIAOHANG.OUT
2 0 10 5 6	10
3 2 1 3 4 5	1
1 4 5 2	2

*Giải thích:*

Trong ví dụ đầu tiên, khoảng cách ban đầu giữa An và Bình là 10. Giá trị này sẽ là câu trả lời, vì An có thể thực hiện cả hai lần giao hàng, và Bình vẫn ở điểm khởi đầu.

Trong ví dụ thứ hai, hai bạn có thể thực hiện hành động như sau: Bình cung cấp gói hàng cho khách hàng đầu tiên, An cung cấp cho khách thứ hai, và cuối cùng Bình cung cấp gói hàng cho khách hàng thứ ba. Với thứ tự giao hàng này, khoảng cách giữa hai người sẽ không bao giờ vượt quá 1.

Trong ví dụ thứ ba chỉ có hai trường hợp: nếu việc phân phối gói hàng duy nhất được thực hiện bởi An, khoảng cách tối đa giữa hai người sẽ là  $5-2 = 3$ . Nếu Bình phân phối, khoảng cách tối đa là  $4 - 2 = 2$ . Cách giao hàng thứ hai là tối ưu hơn.

**Ràng buộc:**

- Có 30% số test đầu có  $1 \leq N \leq 100$ ;
- Có 30% số test tiếp theo có  $100 < N \leq 10^3$ ;
- 40% số test còn lại có  $1000 < N \leq 10^5$ .

**- HẾT -**

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....