

ĐỀ THI THỬ HSG QUỐC GIA 2020

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (Không kể thời gian giao đề)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Lập trình Logo	LOGO.*	LOGO.INP	LOGO.OUT	6
2	Phần thưởng	BONUS.*	BONUS.INP	BONUS.OUT	7
3	Đèn trang trí	LAMPS.*	LAMPS.INP	LAMPS.OUT	7

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

Bài 1. Lập trình Logo

Logo là một ngôn ngữ lập trình được xây dựng để học lập trình qua việc điều khiển con rùa robot. Các câu lệnh trong ngôn ngữ để điều khiển con rùa di chuyển. Con rùa có một cây bút gắn với nó. Khi rùa di chuyển, nó vẽ các đường thẳng trên trang giấy. Con rùa có thể được lập trình để vẽ những bức tranh thú vị.

Mít muốn điều khiển con rùa vẽ một bức tranh, sau đó quay trở lại điểm mà nó xuất phát. Ví dụ, Mít có thể cung cấp cho rùa chương trình sau:

```
fd 100 lt 120 fd 100 lt 120 fd 100
```

Ban đầu, rùa ở tọa độ (0,0) và hướng sang bên phải. Lệnh **fd** làm cho con rùa di chuyển về phía trước một số đơn vị được chỉ định. Lệnh **lt** làm cho con rùa rẽ trái so với hướng hiện tại một số độ được chỉ định. Do đó, các lệnh trên làm cho con rùa vẽ một hình tam giác đều với các cạnh dài 100 đơn vị. Lưu ý rằng sau khi thực hiện các lệnh, con rùa kết thúc ở cùng một vị trí mà nó xuất phát. Con rùa còn hiểu hai lệnh nữa: Lệnh **bk** khiến cho rùa di chuyển lùi theo số đơn vị được chỉ định; Lệnh **rt** làm cho con rùa rẽ phải theo một số độ được chỉ định.

Sau khi thực hiện nhiều lệnh, con rùa có thể bị lạc, cách xa vị trí xuất phát của nó. Nhiệm vụ của bạn là xác định khoảng cách đường thẳng từ vị trí của con rùa khi kết thúc hành trình trở lại vị trí nó xuất phát.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LOGO.INP:

Dòng đầu tiên chứa một số nguyên là số lượng bộ test. Mỗi bộ test bắt đầu bằng một dòng chứa một số nguyên là số lượng lệnh cần thực hiện. Tất cả khoảng cách và độ là số nguyên. Các lệnh tiếp theo, một lệnh trên mỗi dòng. Mỗi bộ test sẽ chứa không quá 1000 lệnh.

Kết quả: Ghi ra file văn bản LOGO.OUT:

Đối với mỗi bộ test, ghi ra khoảng cách từ vị trí bắt đầu đến vị trí cuối cùng, được làm tròn đến số nguyên gần nhất.

Ví dụ:

LOGO . INP	LOGO . OUT
1	0
5	
fd 100	
lt 120	
fd 100	
lt 120	
fd 100	

Bài 2. Phần thưởng

Tít là người thắng cuộc trong một cuộc thi “Tìm hiểu kiến thức vũ trụ” và được nhận các phần thưởng do công ty AZ tài trợ. Trên mỗi ô của một lưới kích thước $n \times n$ ô vuông có cạnh độ dài đơn vị, Ban tổ chức xếp một món quà. Các dòng của bảng được đánh số từ 1 đến n , từ trên xuống dưới và các cột của bảng được đánh số từ 1 đến n , từ trái qua phải. Ô nằm trên giao của dòng i và cột j được gọi là ô (i, j) và món quà trên ô đó có giá trị là a_{ij} ($1 \leq i, j \leq n$).

Phần thưởng mà Tít sẽ nhận được xác định như sau: Tít được nhận các món quà trên các ô của lưới thuộc một trong k hình vuông kích thước $r \times r$, trong đó hình thứ h xác định bởi ô góc trên trái có tọa độ (x_h, y_h) , $h = 1, 2, \dots, k$. Chú ý là các hình vuông này nằm trọn vẹn trong lưới và có thể có các hình vuông là giao nhau.

Yêu cầu: Hãy xác định tổng giá trị của các món quà mà Tít được nhận.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BONUS.INP:

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương n, r, k ;
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương, số thứ j là a_{ij} ($a_{ij} \leq 10^6$), ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$);
- Dòng thứ h trong số k dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên dương x_h, y_h xác định hình vuông thứ h ($h = 1, 2, \dots, k$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản BONUS.OUT một số nguyên duy nhất là giá trị lớn nhất của tổng giá trị các món quà mà Tít có thể nhận được.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 50; k = 1$;

- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 50$; $k \leq 5$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 500$; $k \leq 500$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 500$; $k \leq 10^5$.

Ví dụ:

BONUS . INP	BONUS . OUT
4 2 3	10
1 1 1 1	
1 1 1 1	
1 1 1 1	
1 1 1 1	
1 1	
2 2	
3 3	

Bài 3:

Khóa số

Bạn nhận được một hộp quà với một khóa số ở bên ngoài. Khóa số gồm n mắt cách đều nhau xếp thành một vòng tròn, mỗi mắt hiển thị một số nguyên. Cụ thể, vòng tròn gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n theo chiều kim đồng hồ, các số nằm trong phạm vi từ $-k$ đến k . Có $2n$ phím dùng để thay đổi giá trị các số, bên trên và bên dưới mỗi số có một phím, bạn nhanh chóng nhận ra rằng:

- Khi bấm vào phím nằm bên trên số thứ i ($i=1, 2, \dots, n$) thì giá trị số thứ i trên khóa tăng lên 1, nếu số đang có giá trị là k thì sau khi bấm nó vẫn nhận giá trị bằng k ;
- Khi bấm vào phím nằm bên dưới số thứ i ($i=1, 2, \dots, n$) thì giá trị số thứ i trên khóa giảm đi 1, nếu số đang có giá trị là $-k$ thì sau khi bấm nó vẫn nhận giá trị bằng $-k$.

Trên tờ bưu thiếp gửi kèm chiếc hộp có ghi một thông điệp: “Hãy thay đổi các số trên vòng tròn để mọi đoạn liên tiếp gồm s số đều có tổng bằng nhau!”.

Yêu cầu: Cho số k, s và dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , hãy tìm cách bấm ít lần nhất để mở được chiếc hộp.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LOCK.INP:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương n, k, s ($s < n$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($-k \leq a_n \leq k$);

Kết quả: Đưa ra file văn bản LOCK.OUT một số nguyên là số lần bấm ít lần nhất để mở được chiếc hộp.

Ví dụ:

LOCK . INP	LOCK . OUT
3 1 2 0 1 0	1

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $n = 3$ và $k \leq 10^5$;
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $n \leq 10$ và $k \leq 1$;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm có $n \leq 10^5$ và $k \leq 10^5$

----- HẾT -----

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

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: