

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC (Vòng 1)

Ngày thi: 23/9/2020

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

(Đề thi có 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả	Thời gian
1	Điền số	DIENSO.*	DIENSO.INP	DIENSO.OUT	1 giây/test
2	Tiền phạt	TIENPHAT.*	TIENPHAT.INP	TIENPHAT.OUT	1 giây/test
3	Vùng trên lưới	VLUOI.*	VLUOI.INP	VLUOI.OUT	2 giây/test

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

Các số trên cùng một dòng trong tệp dữ liệu vào/ra được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (7,00 điểm): Điền số

Thầy giáo giao cho lớp của Tí bài tập điền số như sau:

10	>	?	<	6	<	?	<	?	>	?
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Trong đó dấu chấm hỏi (?) sẽ được học sinh thay thế bằng một số tự nhiên sao cho biểu thức so sánh tương ứng cho kết quả đúng. Trong bài tập trên có thể điền số:

10	>	4	<	6	<	8	<	10	>	1
----	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

Quá nhàm chán với những bài như trên, Tí nghĩ ra bài tập: Cho một dãy gồm n phép so sánh, mỗi phép so sánh chỉ thuộc một trong hai loại là lớn hơn ($>$) hoặc nhỏ hơn ($<$), hãy điền vào dãy $n + 1$ số tự nhiên (điền một số vào đầu dãy, một số vào cuối dãy và giữa mỗi hai phép toán so sánh liên tiếp điền một số) sao cho thỏa mãn đồng thời hai điều kiện:

- Mỗi phép toán so sánh cùng với hai số tự nhiên bên cạnh tạo thành một biểu thức so sánh đúng.
- Các số được điền vào có tổng nhỏ nhất.

Yêu cầu: Hãy tính tổng các số được điền trong bài tập của Tí.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản DIENSO.INP:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^6$)
- Dòng thứ hai ghi n phép toán so sánh $>$ hoặc $<$ liên tiếp nhau.

Kết quả: Đưa ra tệp văn bản DIENSO.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

DIENSO.INP	DIENSO.OUT
5 ><<<>	7

Giải thích: Điền các số như sau $1 > 0 < 1 < 2 < 3 > 0$

Câu 2 (6,00 điểm): Tiền phạt

Trên một đường thẳng song song với trục Ox có n viên bi, viên thứ i ($i = 1 \dots n$) có tọa độ x_i . Bạn có thể lập một chốt chặn ngay tại vị trí của một viên bi để ngăn viên bi đó không bị lăn sang trái. Sau khi bạn chọn một số vị trí để lập chốt chặn, các viên bi sẽ được tác động một lực để lăn sang trái theo quy tắc: Nếu gặp chốt chặn thì viên bi sẽ dừng lại và được lấy ra ngoài, ngược lại nếu không gặp bất cứ chốt chặn nào thì nó sẽ lăn mãi.

Với viên bi thứ i , nếu bạn lập chốt chặn tại x_i thì bạn phải đóng tiền phạt là c_i , nếu để viên bi đó lăn đi thì số tiền bạn phải đóng là quãng đường mà viên bi đó lăn được cho đến khi gặp chốt chặn. Nếu viên bi không gặp bất kì chốt chặn nào thì bạn phải đóng số tiền phạt vô cùng lớn.

Yêu cầu: Hãy cho biết tổng số tiền phạt phải đóng ít nhất.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản TIENPHAT.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 3000$) là số lượng viên bi;
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên x_i và c_i ($|x_i| \leq 10^9$; $0 \leq c_i \leq 10^9$) lần lượt là tọa độ và chi phí lập chốt chặn tại vị trí viên bi thứ i .

Dữ liệu đảm bảo không có hai viên bi nằm cùng một vị trí.

Kết quả: Đưa ra tệp văn bản TIENPHAT.OUT chỉ gồm một số nguyên duy nhất là tổng tiền phạt ít nhất phải đóng.

Ví dụ:

<i>Ví dụ 1</i>		<i>Ví dụ 2</i>	
TIENPHAT.INP	TIENPHAT.OUT	TIENPHAT.INP	TIENPHAT.OUT
3	5	5	24
2 3		7 20	
1 2		5 8	
3 4		11 80	
		1 3	
		10 45	

Giải thích:

Ví dụ 1: Lập chốt chặn tại điểm có tọa độ $x = 1$.

Ví dụ 2: Lập chốt chặn tại điểm có tọa độ $x = 1$ và $x = 5$.

Ràng buộc:

- + Có 40% số test tương ứng 40% số điểm có $1 \leq n \leq 20$;
- + Có 60% số test còn lại tương ứng 60% số điểm có $20 < n \leq 3000$.

Câu 3 (7,00 điểm): Vùng trên lưới

Cho bảng lưới ô vuông kích thước $n \times m$, các dòng được đánh số từ trên xuống dưới theo thứ tự từ 1 đến n , các cột được đánh số từ trái sang phải theo thứ tự từ 1 đến m , ô nằm giao ở dòng i cột j là ô (i, j) . Trên mỗi ô (i, j) được gán một số nguyên dương, trong đó ô $(1, 1)$ luôn có giá trị là 1.

Một dãy các ô có giá trị giống nhau từ ô (u, v) đến ô (s, t) với hai ô liên tiếp có cạnh chung được gọi là *đường đi* từ ô (u, v) đến ô (s, t) .

Một *vùng* là tập hợp các ô sao cho hai ô bất kỳ trong vùng đều có *đường đi* đến nhau và không có *đường đi* đến các ô vùng khác.

Có thể thay đổi giá trị của tất cả các ô trong một vùng thành số 1 với chi phí được tính bằng tích của giá trị một ô với số lượng ô của vùng đó.

Yêu cầu: Hãy cho biết tổng chi phí nhỏ nhất để thay đổi giá trị của một số vùng trong bảng lưới sao cho từ ô (1,1) có đường đi đến ô (n,m) với tất cả các ô trên đường đi đều có giá trị 1.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản VLUOI.INP:

- Dòng đầu tiên ghi lần lượt hai số nguyên dương n, m ($1 \leq n, m \leq 1000$);
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi m số nguyên dương cho biết giá trị của các ô trên lưới, trong đó số thứ j ($j = 1..m$) của dòng thứ i ($i = 1 \dots n$) là giá trị của ô (i, j) , giá trị của các ô là số nguyên dương không vượt quá 10^4 .

Kết quả: Đưa ra tệp văn bản VLUOI.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

<i>Ví dụ 1</i>	
VLUOI.INP	VLUOI.OUT
4 5	8
1 1 2 2 2	
3 3 2 2 2	
1 1 3 3 1	
5 2 1 1 1	

<i>Ví dụ 2</i>	
VLUOI.INP	VLUOI.OUT
3 3	18
1 2 3	
4 5 6	
9 8 7	

Giải thích: Các số in đậm là các vùng được thay đổi để có kết quả tốt nhất.

Trong ví dụ 1, chi phí để chuyển các vùng về giá trị 1 là:

Vùng các ô (2,1); (2,2) có chi phí $3 \times 2 = 6$.

Vùng có ô (4,2) có chi phí $2 \times 1 = 2$

Do vậy tổng chi phí là $6 + 2 = 8$

Ràng buộc:

- + Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm các ô chung cạnh có giá trị khác nhau.
- + Có 50% số test còn lại tương ứng 50% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

———— HẾT ————

- Giám thị không giải thích gì thêm.

- Họ và tên thí sinh:..... SBD:...../Phòng:

- Giám thị 1: Giám thị 2: