

Mã đề thi: Đề Tin học_10
(Đề thi gồm 05 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
LẦN THỨ XVI, NĂM 2025
ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC - LỚP 10
Thời gian làm bài: 180 phút
(không kể thời gian giao đề)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên tệp bài làm	Tên tệp dữ liệu	Tên tệp kết quả	Điểm tối đa
1	Máy gia tốc tuyến tính lớn	LLA.*	LLA.INP	LLA.OUT	6
2	Số thú vị	NUMBERS.*	NUMBERS.INP	NUMBERS.OUT	7
3	Khai thác Radium	RADIUM.*	RADIUM.INP	RADIUM.OUT	7

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

Bài 1: Máy gia tốc tuyến tính lớn

Một nhóm các nhà khoa học đang làm việc trong phòng thí nghiệm khoa học quốc tế, nghiên cứu hành vi của các hạt cơ bản trong thiết bị thí nghiệm "Máy gia tốc tuyến tính lớn" (LLA). Thiết bị LLA được mô tả như một đường thẳng, tại một số điểm trên đó đặt các hạt có thể di chuyển dọc theo đường thẳng.

Trong thí nghiệm lần này, trong máy LLA được đặt n hạt, mỗi hạt có thể là một hạt mang điện tích âm e^- , hoặc một hạt mang điện tích dương e^+ . Trong thí nghiệm, hạt thứ i ban đầu được đặt tại điểm có tọa độ x_i . Sau khi bắt đầu thí nghiệm, do tác động của LLA, các hạt sẽ bắt đầu di chuyển theo các hướng khác nhau dọc theo đường thẳng: các hạt e^+ di chuyển theo hướng giảm tọa độ, còn các hạt e^- di chuyển theo hướng tăng tọa độ. Độ lớn vận tốc của tất cả các hạt đều bằng nhau và bằng 1.

Nếu trong quá trình di chuyển, một hạt e^- và một hạt e^+ xuất hiện tại cùng một điểm, chúng sẽ va chạm và cả hai bị phá hủy, đồng thời không ảnh hưởng đến hành vi tiếp theo của các hạt còn lại.

Các nhà khoa học đã chọn m thời điểm khác nhau $t_1, t_2, \dots, t_m$, và ngay sau mỗi thời điểm này, họ quan tâm đến số lượng hạt có trong máy LLA. Thời gian được tính từ thời điểm 0, khi các hạt bắt đầu chuyển động. Các hạt biến mất do tương tác tại thời điểm t_j sẽ không được tính vào số lượng hạt tại thời điểm t_j .

Viết chương trình, dựa trên mô tả vị trí ban đầu và loại hạt, cũng như các thời điểm cần thống kê cho trước, xác định số lượng hạt có trong LLA ngay sau mỗi thời điểm đó.

Đầu vào

- Dòng đầu chứa số n là số lượng hạt ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo mô tả hạt thứ i gồm hai số nguyên x_i và v_i tương ứng là tọa độ của hạt thứ i và loại của hạt thứ i ($|x_i| \leq 10^9$, $x_i < x_{i+1}$, $v_i \in \{-1, 1\}$). Trong đó, hạt e^- được mô tả bằng giá trị $v_i = -1$, còn hạt e^+ được mô tả bằng giá trị $v_i = 1$.
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên m là số lượng thời điểm mà các nhà khoa học đã chọn để thống kê ($1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$).
- Dòng cuối cùng chứa m số nguyên $t_1, t_2, \dots, t_m$ ($0 \leq t_1 < t_2 < \dots < t_m \leq 10^9$), mô tả các thời điểm các nhà khoa học cần thống kê số lượng hạt trong LLA

Đầu ra

Với mỗi thời điểm t_i trong đầu vào, hãy in ra một dòng chứa một số nguyên là số lượng hạt có trong LLA ngay sau thời điểm đó.

Ví dụ

Đầu vào	Đầu ra
4	4
-1 1	2
0 -1	0
1 1	0
5 -1	
4	
0 1 2 3	

Giải thích ví dụ

- Trong ví dụ, tại thời điểm ban đầu, LLA có 4 hạt: 2 hạt e^+ tại điểm -1 và 1 , 2 hạt e^- tại điểm 0 và 5 .
- Tại thời điểm 0.5 , hạt e^+ đầu tiên và hạt e^- đầu tiên va chạm tại điểm có tọa độ -0.5 và biến mất. Tại thời điểm 1 , hai hạt còn lại nằm tại các điểm có tọa độ tương ứng là 2 và 4 . Tại thời điểm 2 , chúng va chạm tại điểm 3 và biến mất. Không còn hạt nào trong LLA nữa.

Ràng buộc

- Có 35% điểm với $1 \leq n \leq 100$, $|x_i| \leq 100$, $m = 1$, $0 \leq t_i \leq 100$.
- Có 12% điểm với $1 \leq n \leq 100$, $|x_i| \leq 10^9$, $m = 1$, $0 \leq t_i \leq 10^9$.
- Có 12% điểm với $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $|x_i| \leq 10^9$, $m = 1$, $0 \leq t_i \leq 10^9$.
- Có 41% điểm với $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $|x_i| \leq 10^9$, $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$, $0 \leq t_i \leq 10^9$.

Bài 2: Các số thú vị

Bình cho rằng một số là **thú vị** nếu các chữ số của nó được sắp xếp theo thứ tự không giảm. Ví dụ, các số 123, 1111 hoặc 888999 là các số thú vị.

Bình quan tâm đến việc có bao nhiêu số nguyên dương thú vị thuộc phạm vi $[L, R]$. Số lượng này có thể khá lớn đối với các giá trị L và R lớn, vì vậy Bình muốn tìm phần dư của số lượng này khi chia cho (10^9+7) .

Yêu cầu viết một chương trình, với các giá trị L và R cho trước, xác định số lượng các số thú vị nằm trong khoảng từ L đến R bao gồm cả hai đầu và in ra phần dư của số lượng này khi chia cho (10^9+7) .

Đầu vào

Gồm hai dòng, dòng đầu chứa số L , dòng thứ hai chứa số R ($1 \leq L \leq R \leq 10^{100}$).

Đầu ra

Gồm một dòng chứa một số nguyên duy nhất – là phần dư của số lượng các số thú vị thuộc phạm vi $[L, R]$ sau khi chia cho (10^9+7) .

Ví dụ

Đầu vào	Đầu ra
1	54
100	

Ràng buộc

- Có 21% điểm với $L = 1, R \leq 1000$;
- Có 22% điểm với $1 \leq L \leq R \leq 10^{18}$;
- Có 24% điểm với $L = 1, R \leq 10^k$, với số nguyên $2 \leq k \leq 100$;
- Có 24% điểm với $1 \leq L \leq R \leq 10^{100}$.

Bài 3: Khai thác Radium

Đề thăm dò địa chất trước khi khai thác radium trên cao nguyên Meridian, một vệ tinh đặc biệt đã được đưa lên quỹ đạo sao Hỏa, cho phép đo mức độ phóng xạ trên bề mặt.

Giả sử bản đồ mô tả cao nguyên như một hình chữ nhật bao gồm $n \times m$ ô vuông đơn vị. Ký hiệu ô vuông thứ j trong hàng i là (i, j) .

Kết quả đo phóng xạ trên cao nguyên cho thấy mức độ phóng xạ của mỗi ô vuông đơn vị. Mức độ phóng xạ của ô vuông (i, j) được cho bởi một số nguyên dương a_{ij} . Độ

chính xác của các phép đo cao đến mức tất cả các số $a_{i,j}$ đều khác nhau. Một ô vuông đơn vị (i, j) được coi là phù hợp để khai thác radium nếu giá trị $a_{i,j}$ là lớn nhất trong hàng i và cũng là lớn nhất trong cột j .

Trong quá trình quan sát, có q lần điều chỉnh liên tiếp mức độ phóng xạ. Cụ thể, lần điều chỉnh thứ k thay đổi giá trị của a_{r_k, c_k} thành một giá trị lớn hơn. Sau mỗi lần điều chỉnh, tất cả các giá trị $a_{i,j}$ vẫn khác nhau.

Viết chương trình, từ các giá trị $a_{i,j}$ ban đầu và danh sách các điều chỉnh, xác định số lượng ô vuông đơn vị phù hợp để khai thác radium sau mỗi lần điều chỉnh thông tin.

Đầu vào

- Dòng đầu tiên của đầu vào chứa ba số nguyên dương: n , m và q ($1 \leq n*m \leq 2*10^5$, $1 \leq q \leq 2*10^5$). Lưu ý rằng giới hạn trên được đưa ra cho diện tích của cao nguyên, không phải cho số lượng cột và hàng riêng lẻ.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa m số nguyên dương, số thứ j trong hàng thứ i trong số các dòng này cho biết giá trị ban đầu của $a_{i,j}$ ($1 \leq a_{i,j} \leq 10^7$, tất cả các $a_{i,j}$ đều khác nhau).
- q dòng tiếp theo mô tả các lần điều chỉnh dữ liệu, dòng thứ k trong số đó chứa ba số nguyên r_k , c_k và x_k và chỉ định sự thay đổi thông tin về mức độ phóng xạ của ô vuông đơn vị (r_k, c_k) , giá trị mới bằng x_k ($1 \leq r_k \leq n$, $1 \leq c_k \leq m$, $1 \leq x_k \leq 10^7$). Đảm bảo rằng x_k lớn hơn mức độ phóng xạ trước đó trong ô vuông này và tất cả các mức độ phóng xạ là khác nhau sau mỗi lần thay đổi.

Đầu ra

Đầu ra chứa q dòng, dòng thứ k trong số các dòng này phải in ra một số là số lượng ô vuông đơn vị phù hợp để khai thác radium sau lần cập nhật thông tin thứ k .

Ví dụ

Đầu vào	Đầu ra
2 3 3	1
1 4 3	2
6 5 2	2
2 2 9	
1 3 5	
2 2 10	

Ràng buộc

- Có 25% điểm với $1 \leq n*m \leq 100$, $1 \leq q \leq 100$
- Có 25% điểm với $1 \leq n*m \leq 5000$, $1 \leq q \leq 5000$

- Có 25% điểm với $1 \leq n \leq 400, 1 \leq m \leq 400, 1 \leq q \leq 2*10^5$
- Có 25% điểm với $1 \leq n*m \leq 2*10^5, 1 \leq q \leq 2*10^5$

--- Hết ---