

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	Input/Output	Điểm
1	Hàng cứu trợ	AID.*	AID.INP/AID.OUT	7
2	Biến đổi	CELLA.*	CELLA.INP/CELLA.OUT	7
3	Đường đi ngắn nhất	VEHICLE.*	.OUTVEHICLE.INP/ VEHICLE	6

Phần mở rộng của tệp chương trình được đặt theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. HÀNG CỨU TRỢ

Để hỗ trợ cho đồng bào các địa phương bị ảnh hưởng của thiên tai, người ta tổ chức các hoạt động quyên góp hàng hóa. Có n điểm tập kết hàng hóa dọc theo cung đường từ Bắc vào Nam (đánh số từ 1 đến n). Tại mỗi điểm i , số lượng hàng hiện có là a_i . Trước khi đưa hàng đến người dân, ban tổ chức dự kiến phân chia lại hàng giữa các điểm tập kết từ l đến r :

- Gọi S là tổng lượng hàng từ điểm l đến r .
- Phân chia S sao cho mỗi điểm nhận được một lượng hàng là số nguyên.
- Chênh lệch giữa điểm có nhiều hàng nhất và ít hàng nhất phải là nhỏ nhất có thể.

Ví dụ: giữa hai điểm tập kết đã nhận được số hàng $[1, 4]$, tổng $S = 5$. Có thể chia thành $[2, 3]$ hoặc $[3, 2]$ để chênh lệch là 1.

Yêu cầu: Hãy lập trình giải quyết các truy vấn sau:

- $+ i x$: Điểm i nhận thêm x đơn vị hàng.
- $- l r$: Chuyển toàn bộ hàng từ l đến r cho người dân (lượng hàng tại các điểm này sau đó bằng 0).
- $? l r$: Đếm số cách phân chia hàng từ l đến r dựa trên lượng hàng hiện tại (không thực sự thay đổi giá trị).

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu chứa n, q ($1 \leq n, q \leq 2 \times 10^5$).
- Dòng hai chứa n số nguyên a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- q dòng tiếp theo là các truy vấn dạng $+ i x, - l r$ hoặc $? l r$.

Dữ liệu ra:

- Với mỗi truy vấn $? l r$, in ra số cách phân chia modulo 1000000007.

Ví dụ:

AID.INP	AID.OUT	Giải thích
3 6	2	• Ban đầu, các điểm tập kết có số hàng hóa lần lượt là $[1, 1, 2]$
1 1 2	3	• Ở truy vấn đầu tiên, chọn ra điểm tập kết thứ 2 và 3 để phân chia. Có hai cách phân chia là $[1, 2]$ và $[2, 1]$.
? 2 3	3	

? 1 3 + 1 1 ? 1 3		• Ở truy vấn thứ hai, ta chọn ra cả ba điểm tập kết để thử phân chia. Có ba cách phân chia là $[1,1,2]$, $[1,2,1]$ và $[2,1,1]$ • Ở truy vấn thứ ba, điểm tập kết thứ nhất được thêm 1 đơn vị hàng. Số hàng lần lượt là $[2, 1, 2]$. • Ở truy vấn thứ tư ta lại thử chọn ra cả ba điểm tập kết. Có ba cách chia là $[2,2,1]$, $[2,1,2]$ và $[1,2,2]$.
-------------------------	--	--

Ràng buộc:

- 20% số điểm đầu tiên có $n \leq 3$
- 20% số điểm có $n \leq 1000$
- 20% số điểm chỉ có truy vấn thuộc loại $? l r$
- 20% số điểm không có truy vấn loại $-l r$
- 20% số điểm còn lại không có điều kiện gì thêm

Bài 2. BIẾN ĐỔI

Xét một hệ thống biến đổi tự động trên mảng hai chiều gồm n hàng, m cột. Hệ thống này hoạt động như sau:

- Ban đầu, mỗi phần tử của mảng nhận một giá trị;
- Sau đó, hệ thống sẽ liên tục có các bước biến đổi theo quy luật giống hệt nhau.
- Với mỗi bước biến đổi, ta gán lại giá trị của các ô trên mảng. Giá trị gán lại cho mỗi ô được tính chỉ dựa trên giá trị của các ô hiện tại.
- Mỗi bước biến đổi, giá trị ô (u, v) được gán lại theo công thức XOR:

$$a_{u,v} \leftarrow a_{x1,y1} \oplus a_{x2,y2} \oplus \dots \oplus a_{xk,yk}$$

Yêu cầu: Cho trạng thái ban đầu, hãy xác định trạng thái của mảng sau t lượt biến đổi.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên n, m, q ($1 \leq n, m \leq 40$; $1 \leq n \times m \leq 40$; $q \leq 5000$).
- $n \times m$ dòng tiếp theo biểu diễn công thức tính giá trị gán lại cho các ô dựa trên các giá trị hiện tại. Công thức được liệt kê cho các ô theo thứ tự các hàng từ 1 đến n , các cột từ 1 đến m . Mỗi công thức có dạng như sau:
 - Đầu tiên là số nguyên k ($1 \leq k \leq n \times m$) là số ô tham gia vào công thức.
 - Tiếp theo là k cặp số, cặp thứ i là hàng và cột của ô thứ i .
 - Dữ liệu đảm bảo mọi ô chỉ xuất hiện tối đa 1 lần trong danh sách trên.
- q nhóm dòng tiếp theo, mỗi nhóm dòng là 1 câu hỏi cần trả lời:
 - Dòng đầu tiên trong mỗi nhóm chứa một số nguyên t ($0 \leq t \leq 10^9$) là số lượt biến đổi cần làm.
 - n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa m số nguyên $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$ là hàng thứ i trên trạng thái ban đầu của mảng ($0 < a_{i,j} < 2^{32}$).

Dữ liệu ra:

- Với mỗi truy vấn, in ra trạng thái của mảng sau t bước biến đổi

Ví dụ:

CELLA.INP	CELLA.OUT	Giải thích
1 3 3	1 1 0	$a_{1,1} \leftarrow a_{1,2} \oplus a_{1,3}$
2 1 2 1 3	1 0 1	$a_{1,2} \leftarrow a_{1,1} \oplus a_{1,3}$
2 1 1 1 3	0 0 0	$a_{1,3} \leftarrow a_{1,1} \oplus a_{1,2}$
2 1 1 1 2		
1		
0 0 1		
1		
1 0 1		
1		
1 1 1		

Ràng buộc:

- 30% số điểm có $q \leq 500, t \leq 1000$;
- 30% số điểm có $\forall k = 1$ (tức là mỗi ô sau khi biến đổi thì bằng đúng 1 ô trước đó)
- 20% số điểm có $0 \leq a_{i,j} \leq 1$;
- 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Bài 3. ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

Cho mạng lưới giao thông gồm n nút giao thông và m đường nối hai chiều, nút i có vận tốc giới hạn X_i (mét/giây). Con đường j nối hai nút giao thông a_j và b_j có độ dài l_j (mét) và vận tốc giới hạn v_j (mét/giây). Một phương tiện di chuyển có vận tốc tối đa V (mét/giây) và gia tốc giới hạn A (mét/giây²).

Quy tắc vận tốc:

- Khi phương tiện đang di chuyển trên con đường thứ j , phương tiện có thể tăng tốc, nhưng vận tốc không được tăng quá $\min(V, v_j)$;
- Khi phương tiện đi vào một nút giao thông thứ i , phương tiện buộc phải giảm vận tốc về X_i nếu đang có vận tốc cao hơn. Đặc biệt, khi $X_i = 0$ phương tiện cần dừng lại hoàn toàn trước khi được phép đi tiếp vào một đường nối nào đó.
- Khi phương tiện muốn đi từ một nút giao thông u vào con đường j , phương tiện buộc phải giảm vận tốc về còn v_j nếu đang có vận tốc lớn hơn.
- Thời gian dành cho cả hai trường hợp giảm tốc xem như bằng 0.
- Sau khi phương tiện đã giảm tốc cho hợp lý thì được phép đi vào đường nối và có thể bắt đầu tăng tốc.

Yêu cầu: Tính thời gian nhỏ nhất để đi từ nút 1 (vận tốc đầu bằng 0) đến mọi nút khác bằng phương tiện này.

Nhắc lại định nghĩa vận tốc và gia tốc:

- Một phương tiện di chuyển với vận tốc v (mét/giây) đi được khoảng cách là $v \times t$ (mét) trong thời gian t (giây).

- Một phương tiện đang di chuyển với vận tốc v (mét/giây) và có gia tốc giới hạn là A (mét/giây²) thì có thể tăng vận tốc thành tối đa là $v + At$ (mét/giây) trong thời gian t (giây) (không tính đến các vận tốc giới hạn).
- Giả sử một phương tiện đang di chuyển với vận tốc v (mét/giây) và tiến hành tăng tốc đều với gia tốc là a (mét/giây²) thì sau t (giây) phương tiện này có vận tốc là $v+at$ (mét/giây) và khoảng cách đi được từ khi bắt đầu tăng tốc là $vt + \frac{at^2}{2}$ (mét).

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu chứa 4 số nguyên n, m, V, A ($2 \leq n, m \leq 1024$; $1 \leq V, A \leq 32$).
- Dòng hai chứa n số nguyên $X_1, X_2, \dots, X_n$ là vận tốc giới hạn của các nút giao thông.
- m dòng tiếp theo, dòng thứ j chứa 4 số nguyên a_j, b_j, l_j, v_j ($1 \leq a_j, b_j \leq n$; $1 \leq l_j \leq 3 \cdot 10^7$; $1 \leq v_j \leq 32$) biểu diễn một con đường nối giữa hai nút giao thông.

Dữ liệu ra:

- In ra n số thực $d_1, d_2, \dots, d_n$ là thời gian tối thiểu để đi từ nút 1 đến từng nút giao thông. Nếu không có đường đi thì $d_i = -1$, sai số cho phép 10^{-6} .

Ví dụ:

VEHICLE.INP	VEHICLE
4 3 10 1	0.000000 4.000000 15.800000 172.050000
1 5 10 15	
1 2 8 10	
2 3 100 20	
3 4 1250 8	

Ràng buộc:

- 20% số điểm có chính xác $n - 1$ đường nối, đường nối thứ i nối giữa hai nút giao thông i và $i + 1$.
- 20% số điểm có chính xác $n - 1$ đường nối, có thể đi từ nút giao thông 1 đến mọi nút khác mà chỉ dùng các đường nối.
- 20% số điểm có $X_i = 0$ với mọi nút giao thông.
- 20% số điểm có $X_i \leq 1$ với mọi nút giao thông.
- 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

----- HẾT -----