

ĐỀ THI THỬ

Môn: TIN HỌC

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

Đề thi gồm 06 trang, 03 bài

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tiêu đề	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
Bài 1	Giao lộ	CROSS.*	CROSS.INP	CROSS.OUT
Bài 2	Đèn đường	SLAMP.*	SLAMP.INP	SLAMP.OUT
Bài 3	Lọc bit	ANDORXOR.*	ANDORXOR.INP	ANDORXOR.OUT

- Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++ hoặc Python.
- Mỗi bài bao gồm nhiều subtask, mỗi subtask bao gồm nhiều test đơn, điểm của thí sinh được tính theo từng test đơn.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Giao lộ

Thành phố của Tuấn gồm N giao lộ (đánh số từ 1 đến N) được nối bởi M con đường hai chiều, tất cả đều có cùng độ dài. Con đường thứ i nối hai giao lộ u_i và v_i . Bảo đảm rằng có thể di chuyển giữa mọi cặp giao lộ bằng một dãy các con đường.

Một số giao lộ có đặt đèn hiệu. Khi bật GPS, đồng hồ sẽ hiển thị, đối với mỗi đèn hiệu, độ dài đường đi ngắn nhất từ giao lộ bạn đang đứng đến giao lộ chứa đèn hiệu đó.

Yêu cầu: Hãy xác định những giao lộ mà Tuấn có thể đang đứng.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản CROSS.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên N, M là số giao lộ và số con đường.
- Dòng thứ i trong số M dòng tiếp theo chứa hai số nguyên u_i, v_i cho biết có một con đường hai chiều nối u_i và v_i .
- Dòng cuối chứa N số nguyên $d_1, d_2, \dots, d_N$. Số d_i là khoảng cách từ vị trí hiện tại của Tuấn đến giao lộ i nếu giao lộ i có đèn hiệu, và bằng -1 nếu giao lộ i không có đèn hiệu.

Kết quả

Ghi ra file văn bản CROSS.OUT:

- Dòng đầu in ra số lượng giao lộ mà Tuấn có thể đang đứng.
- Dòng thứ hai in ra các số hiệu giao lộ đó theo bất kỳ thứ tự nào.

Chấm điểm

Ràng buộc:

- $1 \leq N \leq 5 \times 10^4$.
- $N - 1 \leq M \leq 10^5$.
- $-1 \leq d_i \leq N$ với mọi i .

Các subtasks:

- Subtask 1 (25%): $u_i + 1 = v_i$ với mọi i , và $M + 1 = N \leq 5000$.
- Subtask 2 (25%): $d_i = -1$ với mọi $i = 2, \dots, N$.
- Subtask 3 (25%): $N, M \leq 5000$.
- Subtask 4 (25%): Không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ

CROSS . INP	CROSS . OUT
5 4 1 2 2 3 3 4 4 5 -1 -1 1 -1 -1	2 2 4
3 3 1 2 2 3 3 1 1 1 -1	1 3
4 5 1 2 1 3 2 4 3 4 2 3 3 -1 -1 -1	0

Giải thích

- Ở ví dụ 1, bạn biết mình cách giao lộ 3 đúng 1 đơn vị, nên chỉ có thể ở 2 hoặc 4.
- Ở ví dụ 2, chỉ có giao lộ 3 thỏa mãn đồng thời khoảng cách đến các đèn hiệu.
- Ở ví dụ 3, không tồn tại giao lộ nào phù hợp, nên đáp án là 0.

Bài 2. Đèn đường

Để cải tạo hệ thống chiếu sáng công cộng của thành phố, người ta quyết định lắp đặt các đèn đường mới. Thành phố được mô hình hoá như một lưới ô vuông: mỗi hoành độ nguyên x là một đường phố chạy theo chiều dọc, và mỗi tung độ nguyên y là một đường phố chạy theo chiều ngang.

Một đèn đường đặt tại một giao lộ sẽ chiếu sáng hai đường phố (một ngang và một dọc) đi qua giao lộ đó. Một giao lộ (x, y) được coi là được chiếu sáng tốt nếu nó nhận ánh sáng từ hai hướng đối diện. Điều này xảy ra trong một trong các trường hợp sau:

- có một đèn được đặt tại chính giao lộ (x, y) ;
- có đèn ở phía Nam và phía Bắc của nó (tại các vị trí (x, a) và (x, b) thoả $a < y < b$);
- có đèn ở phía Tây và phía Đông của nó (tại các vị trí (a, y) và (b, y) thoả $a < x < b$).

Bạn cần đảm bảo rằng toàn bộ N giao lộ cho trước đều được chiếu sáng tốt. Giao lộ thứ i nằm tại tọa độ (X_i, Y_i) . Để hạn chế số lượng đèn được sử dụng, ta có thêm các ràng buộc sau:

- đèn chỉ được phép đặt tại các giao lộ nằm trong danh sách cho trước;
- trên mỗi đường phố, có tối đa hai đèn (tức là trên mỗi giá trị x không quá hai đèn, và trên mỗi giá trị y cũng không quá hai đèn).

Đề bài đảm bảo luôn tồn tại ít nhất một phương án thỏa mãn toàn bộ các ràng buộc nêu trên.

Yêu cầu: Quyết định với mỗi giao lộ có đặt đèn lên đó hay không.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản SLAMP.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N là số giao lộ cần xem xét.
- Mỗi dòng trong số N dòng tiếp theo chứa hai số nguyên X_i và Y_i là tọa độ của giao lộ thứ i .

Kết quả

Ghi ra file văn bản SLAMP.OUT:

Duy nhất một xâu gồm N ký tự. Ký tự thứ i là:

- '1' nếu bạn đặt đèn tại giao lộ thứ i ;
- '0' nếu bạn không đặt đèn.

Xâu kết quả phải mô tả một phương án hợp lệ. Nếu có nhiều đáp án hợp lệ, bạn có thể in bất kỳ đáp án nào.

Chấm điểm

- $1 \leq N \leq 10^6$.
- $1 \leq X_i, Y_i \leq 10^6$.
- Không có hai giao lộ nào trùng tọa độ.

Subtask	Điểm	Giới hạn bổ sung
1	10%	$N \leq 3$
2	10%	$N \leq 16$
3	20%	Mỗi giá trị x xuất hiện không quá hai giao lộ
4	20%	$N \leq 5000$
5	20%	$N \leq 100000$
6	20%	Không có giới hạn gì thêm

Ví dụ

SLAMP . INP	SLAMP . OUT
3 1 1 1 5 1 4	110
9 1 1 1 2 1 3 2 1 2 2 2 3 3 1 3 2 3 3	101010101
8 1 5 3 5 6 7 6 5 6 1 3 7 6 3 5 5	10101101

Bài 3. Dây chuyển lọc bit

Một trung tâm dữ liệu theo dõi trạng thái của N máy chủ được xếp thành một vòng tròn. Tại thời điểm ban đầu, ta thu được một dãy số nguyên không âm, gọi là dãy C , gồm N phần tử lần lượt là $C_1, C_2, \dots, C_N$.

Hệ thống lưu song song hai bản ghi:

- dãy trạng thái hiện tại X ,
- dãy trạng thái tích lũy Y .

Ở thời điểm ban đầu, cả hai dãy đều giống với dãy C .

Ba phép xử lý bit được hỗ trợ là **xor**, **and** và **or**. Đồng thời, hệ thống còn có khả năng "xoay trái" dãy X một số bước cố định: tức là mọi phần tử trong dãy đều được đẩy sang trái S vị trí theo kiểu vòng tròn, phần tử ở đầu vòng sẽ quay về cuối.

Ngoài các phép toán đó, hệ thống còn nhận trước một danh sách gồm M bộ lọc, mỗi bộ lọc là một trong ba từ khóa **xor**, **and** hoặc **or**. Trong suốt quá trình chạy, hệ thống sẽ thực hiện R vòng lặp; trong mỗi vòng lặp, lần lượt áp dụng từng bộ lọc theo thứ tự trong danh sách.

Cách thức hoạt động của một vòng lặp như sau:

1. Trước khi áp dụng mỗi bộ lọc, hệ thống xoay dãy X sang trái đúng S bước.
2. Giả sử đang ở bộ lọc thứ j :
 - Nếu đó là **xor**, thì với từng vị trí i , giá trị hiện tại của Y_i được thay bởi kết quả xor giữa X_i và Y_i .
 - Nếu đó là **and**, thì Y_i được cập nhật bằng phép and giữa X_i và Y_i .
 - Nếu đó là **or**, thì Y_i được cập nhật bằng phép or giữa X_i và Y_i .

Nhiệm vụ của bạn là xác định trạng thái cuối cùng của toàn bộ dãy Y sau khi tất cả các vòng lặp đã hoàn thành.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản ANDORXOR.INP:

- Dòng đầu chứa bốn số nguyên N , M , S và R ($0 \leq S < N \leq 2 \times 10^5$; $1 \leq M \leq 10$; $1 \leq R \leq 10^9$)— lần lượt là độ dài dãy, số bộ lọc mỗi vòng, bước xoay trái và số vòng lặp của quy trình.
- Dòng thứ hai là N số nguyên không âm $C_1, C_2, \dots, C_N$ ($0 \leq C_i \leq 10^9$), đồng thời cũng là giá trị khởi tạo của cả X và Y .
- Dòng thứ ba chứa M từ, mỗi từ là một trong ba chuỗi ký tự **xor**, **and** hoặc **or**. Đây là danh sách bộ lọc được áp dụng trong mỗi vòng lặp, theo đúng thứ tự trong dòng này.

Kết quả

Ghi ra file văn bản ANDORXOR.OUT:

- Gồm N số nguyên, biểu thị nội dung cuối cùng của dãy Y .

Chấm điểm

Subtask	Điểm	Ràng buộc
1	20%	$N \leq 1000, R \leq 100$
2	20%	$M = 1$
3	20%	Không có bộ lọc nào thuộc loại xor
4	20%	$0 \leq C_i \leq 1$
5	20%	Không có ràng buộc gì thêm

Ví dụ

ANDORXOR.INP	ANDORXOR.OUT
5 3 3 2 0 1 0 1 0 xor and or	1 1 0 1 0
6 3 2 2 1 4 2 5 3 6 and or xor	2 2 3 1 1 3

----- HẾT -----

* Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;

* Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.