

VNOI Online 2018

Ngày thi thứ hai

Thời gian: 180 phút

Bài	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Điểm
1	AND.*	AND.INP	AND.OUT	7
2	TRANS.*	TRANS.INP	TRANS.OUT	7
3	PRESENTS.*	PRESENTS.INP	PRESENTS.OUT	6

Phần mở rộng * là PAS hay CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình.

Đề gồm 08 trang.

Bài 1. Phép AND trên đồ thị (7 điểm)

Cho một đồ thị gồm N đỉnh, đỉnh thứ i được gán nhãn A_i . Hai đỉnh i và j có cạnh nối đến nhau khi và chỉ khi $(A_i \text{ AND } A_j) > 0$ ("AND" là toán tử trên bit, tham khảo phần "Chú ý" bên dưới để hiểu rõ hơn). Thực hiện Q truy vấn thuộc một trong hai loại:

- Thay đổi nhãn của một đỉnh;
- Đếm số thành phần liên thông của đồ thị.

Các số A_i trước và sau mỗi truy vấn đều nằm trong đoạn $[0; 10^9]$.

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa số nguyên dương N , là số đỉnh của đồ thị ($1 \leq N \leq 100000$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên không âm A_1, A_2, \dots, A_N , là nhãn ban đầu của các đỉnh ($0 \leq A_i \leq 10^9$);
- Dòng thứ ba chứa số nguyên dương Q , là số truy vấn cần thực hiện ($1 \leq Q \leq 100000$);
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng có một trong hai dạng:
 - "! x y ": Thay đổi nhãn của đỉnh x thành y , nói cách khác, gán $A_x = y$ ($1 \leq x \leq N$, $0 \leq y \leq 10^9$);
 - "?": In ra số thành phần liên thông của đồ thị hiện tại.

Kết quả

- Với mỗi truy vấn dạng "?", in ra một dòng chứa số nguyên là số thành phần liên thông của đồ thị tại thời điểm được hỏi.

Ví dụ

AND.INP	AND.OUT
5	1
1 2 3 4 5	3
5	2
?	
! 5 8	
?	
! 2 6	
?	

Chấm điểm

- Subtask 1 (30% số điểm): $N, Q \leq 300$;
- Subtask 2 (70% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Chú ý

Cho x và y là hai bit (hai số nguyên chỉ mang giá trị 0 hoặc 1). Giá trị của biểu thức $x \text{ AND } y$ được tính dựa vào bảng sau:

x	y	$x \text{ AND } y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Cho x và y là hai dãy bit có độ dài bằng nhau. Biểu thức $x \text{ AND } y$ là một dãy bit được tính bằng cách áp dụng toán tử AND đối với mỗi cặp bit tương ứng của x và y .

Ví dụ: $0101_2 \text{ AND } 0011_2 = 0001_2$.

Cho x và y là hai số nguyên không âm. Biểu thức $x \text{ AND } y$ là một số nguyên không âm được tính bằng cách thực hiện toán tử AND đối với biểu diễn nhị phân của x và biểu diễn nhị phân của y , sau đó biến đổi dãy bit kết quả thành số nguyên không âm tương ứng.

Ví dụ: $5 \text{ AND } 3 = 1$.

Bài 2. Biến đổi đồ thị (7 điểm)

Cho đồ thị vô hướng G . Ta cần biến đổi G về một đồ thị không chứa cạnh bằng hai phép biến đổi sau:

- Xóa một đỉnh bậc lẻ và các cạnh kề đỉnh đó:
 - Gọi N là số đỉnh hiện tại của đồ thị;
 - Gọi đỉnh bị xóa là đỉnh u ;
 - Sau khi xóa u và các cạnh kề u , ta đánh số lại các đỉnh của đồ thị bằng các số nguyên từ 1 đến $N - 1$ như sau:
 - Các đỉnh 1 đến $u - 1$ vẫn giữ nguyên chỉ số;
 - Với mỗi đỉnh v từ $u + 1$ đến N , ta đánh số lại v thành $v - 1$;
- Nhân đôi đồ thị:
 - Gọi N là số đỉnh hiện tại của đồ thị;
 - Với mỗi đỉnh u , tạo đỉnh u' với chỉ số là $u + N$ và nối cạnh (u, u') ;
 - Ngoài ra, nối các cạnh (u', v') nếu như tồn tại cạnh (u, v) .

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M , lần lượt là số đỉnh và số cạnh ban đầu của đồ thị G ($1 \leq N \leq 100, 0 \leq M \leq 1000$);
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên u, v chỉ một cạnh của đồ thị;
- Dữ liệu đảm bảo đồ thị không có khuyên và cạnh lặp.

Kết quả

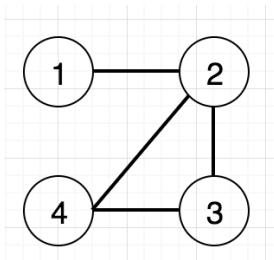
- Nếu không thể biến đổi được, in ra "-1";
- Ngược lại, in ra:
 - Dòng đầu tiên chứa số nguyên K là số phép biến đổi cần sử dụng;
 - K dòng tiếp theo mô tả các phép biến đổi, ghi ở dạng "1 u " nghĩa là xóa đỉnh u hoặc "2" nghĩa là nhân đôi đồ thị;
- Kết quả được chấp nhận nếu:
 - $K \leq 10^4$;
 - Số đỉnh tại mọi thời điểm không quá 10^4 ;
 - Đồ thị sau khi biến đổi không có cạnh.

Ví dụ

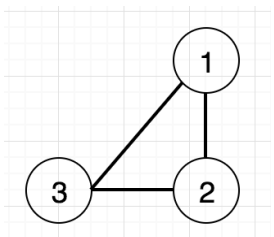
TRANS.INP	TRANS.OUT
4 4	7
1 2	1 1
2 3	2
3 4	1 4
4 1	1 2
	1 1
	1 2
	1 2

Giải thích ví dụ:

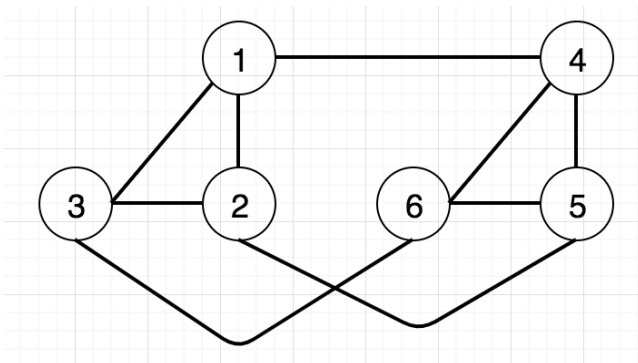
- Đồ thị ban đầu:



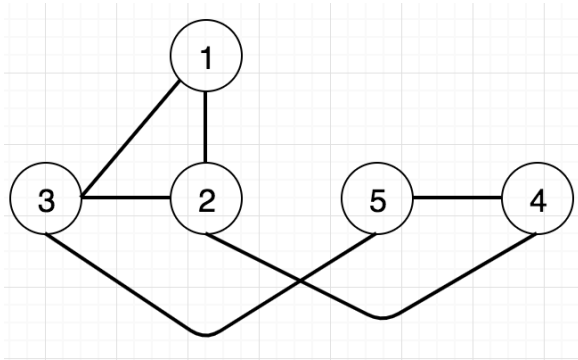
- Sau thao tác "1 1":



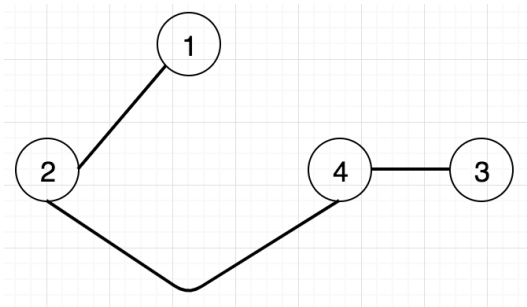
- Sau thao tác "2":



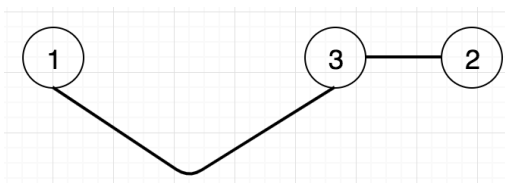
- Sau thao tác "1 4":



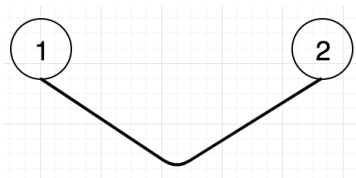
- Sau thao tác "1 2":



- Sau thao tác "1 1":



- Sau thao tác "1 2":



- Sau thao tác "1 2":



Chấm điểm

- Subtask 1 (20% số điểm): $M = N - 1$ và đồ thị liên thông;
- Subtask 2 (35% số điểm): mỗi đỉnh có bậc không quá 2;
- Subtask 3 (45% số điểm): không có giới hạn gì thêm.

Bài 3. Hòa Lạc - Nơi friendzone còn mãi (6 điểm)

Có thể các bạn chưa biết, nhưng tiểu đội 9, trung đội 3, đại đội 7 của lớp GDQP-AN khoá 20 là nơi chứa đựng nhiều mối quan hệ kì lạ nhưng vô cùng dễ thương. Có những mối tình nảy nở một cách bất ngờ, nhưng cũng có những tình bạn cần công sức khổng lồ để giữ vững.

Từ ngày lên Hoà Lạc, TDT phải rất vất vả mới giữ được tình bạn trong sáng của mình. Lo sợ nữ tiểu đội trưởng xinh đẹp khi có người yêu sẽ bỏ rơi mình, TDT luôn phải mua đồ cho cô gái. May cho cậu, cô gái là người có tư tưởng cách mạng vững vàng, dù bao lời tán tỉnh vang âm khắp hành lang, quan điểm chính trị của cô vẫn không thay đổi.

Nhân dịp năm mới, TDT quyết định mua tặng tiểu đội trưởng N món quà. Món quà thứ i có giá tiền là A_i và độ hài lòng của tiểu đội trưởng là B_i .

Do thiếu tiền, TDT phải vay GS. PVH để có tiền mua quà. Vì vậy, TDT cân nhắc kĩ trước kế hoạch đầu tư của mình. TDT nhận thấy, nếu chọn ra được hai nhóm món quà X và Y không giao nhau, sao cho tổng giá tiền của nhóm X lớn hơn nhóm quà Y , mà tổng độ hài lòng của tiểu đội trưởng đối với nhóm X nhỏ hơn nhóm quà Y , thì việc mua nhóm quà X hẳn là lãng phí.

Nói cách khác, xét hai tập con X và Y không giao nhau của tập các chỉ số từ 1 tới N , tập con X được coi là lãng phí so với nhóm quà Y nếu hai điều kiện sau thỏa mãn:

- $\sum_{i \in X} A_i > \sum_{j \in Y} A_j$
- $\sum_{i \in X} B_i < \sum_{j \in Y} B_j$

Hãy giúp TDT tìm ra sự lãng phí của mình bằng việc chỉ ra hai tập X, Y thoả mãn điều kiện trên.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N , là số món quà TDT định tặng ($1 \leq N \leq 200$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương A_i , là giá trị của các món quà ($1 \leq A_i \leq 200$);
- Dòng thứ ba chứa N số nguyên dương B_i , là độ hài lòng của nữ tiểu đội trưởng với các món quà đó ($1 \leq B_i \leq 200$).

Kết quả

- Dòng đầu tiên, in ra "YES" nếu tồn tại hai tập X và Y , "NO" nếu ngược lại;
- Nếu in ra "YES", in tiếp hai dòng sau đây:
 - Dòng thứ nhất mô tả tập hợp X , bắt đầu bằng số phân tử, theo sau bằng các chỉ số của món quà trong tập hợp X ;
 - Dòng thứ hai mô tả tập hợp Y với cấu trúc tương tự;
- Nếu có nhiều tập hợp X, Y thoả mãn, bạn được phép in ra tập hợp bất kì.

Ví dụ

PRESENTS.INP	PRESENTS.OUT
5 3 1 5 7 2 6 2 1 3 9	YES 2 3 4 1 5
3 3 1 2 4 2 3	NO

Chấm điểm

- Subtask 1 (20% số điểm): $N, A_i, B_i \leq 15$;
- Subtask 2 (40% số điểm): $N, A_i, B_i \leq 30$;
- Subtask 3 (40% số điểm): không có giới hạn gì thêm.