

## 1. DÃY SỐ

Cho một dãy gồm  $n$  số nguyên  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  và một số nguyên  $k$ . Hãy xác định xem trong dãy  $A$  có tồn tại hai phần tử  $a_p, a_q$  ở hai vị trí khác nhau  $p \neq q$  mà  $a_p - a_q = k$  hay không.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SEQ.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên  $n$  và  $k$  ( $2 \leq n \leq 10^5, |k| \leq 2 \cdot 10^9$ )
- Dòng 2: Chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $\forall i: |a_i| \leq 2 \cdot 10^9$ )

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SEQ.OUT hai chỉ số  $p, q$  tìm được. Nếu không tồn tại cặp số thỏa mãn yêu cầu, ghi ra hai số 0

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ví dụ:**

| SEQ.INP              | SEQ.OUT |
|----------------------|---------|
| 7 88                 | 7 1     |
| 11 33 55 99 33 77 99 |         |

## 2. ĐẠI DIỆN

Trên trục số cho  $n$  đoạn đóng, đoạn thứ  $i$  là  $[L_i, R_i]$ . Hãy chọn ra một tập ít nhất các điểm nguyên phân biệt trên trục số thoả mãn: Mỗi đoạn trong số  $n$  đoạn đã cho phải chứa tối thiểu 2 điểm trong tập này.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản REP.INP

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương  $n \leq 10^5$
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên  $L_i, R_i$  ( $\forall i: -10^6 \leq L_i < R_i \leq 10^6$ )

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản REP.OUT

- Dòng 1: Ghi số điểm được chọn  $m$
- Dòng 2: Ghi các toạ độ (trên trục số) của  $m$  điểm được chọn

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ví dụ:**

| REP . INP | REP . OUT |
|-----------|-----------|
| 3         | 3         |
| 6 10      | 4 6 9     |
| 1 6       |           |
| 4 9       |           |

### 3. ĐUA NGỰA

Một lần Tôn Tần đua ngựa với vua Tề. Tôn Tần và vua Tề mỗi người có  $n$  con ngựa đánh số từ 1 tới  $n$ , con ngựa thứ  $i$  của Tôn Tần có tốc độ là  $a_i$ , con ngựa thứ  $i$  của vua Tề có tốc độ là  $b_i$ . Luật chơi như sau:

- Có tất cả  $n$  cặp đua, mỗi cặp đua có một ngựa của Tôn Tần và một ngựa của vua Tề.
- Con ngựa nào cũng phải tham gia đúng một cặp đua
- Trong một cặp đua, con ngựa nào tốc độ cao hơn sẽ thắng, nếu hai con ngựa có cùng tốc độ thì kết quả của cặp đua đó sẽ hoà.
- Trong một cặp đua, con ngựa của bên nào thắng thì bên đó sẽ được 1 điểm, hoà và thua không có điểm.

Hãy giúp Tôn Tần chọn ngựa ra đấu  $n$  cặp đua với vua Tề sao cho hiệu số: Điểm của Tôn Tần - Điểm của vua Tề là lớn nhất có thể.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản RACE.INP

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương  $n \leq 10^5$
- Dòng 2: Chứa  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $\forall i: a_i \leq 10^9$ )
- Dòng 3: Chứa  $n$  số nguyên dương  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $\forall i: b_i \leq 10^9$ )

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản RACE.OUT  $n$  dòng, mỗi dòng chứa số hiệu con ngựa của Tôn Tần và số hiệu con ngựa của vua Tề sẽ đấu với nhau trong một cặp đấu.

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.*

**Ví dụ:**

| RACE . INP | RACE . OUT | RACE . INP | RACE . OUT | RACE . INP | RACE . OUT |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 5          | 5 1        | 2          | 1 1        | 2          | 1 1        |
| 5 4 3 2 1  | 4 2        | 5 2        | 2 2        | 3 1        | 2 2        |
| 6 5 4 3 2  | 1 3        | 5 1        |            | 2 1        |            |
|            | 2 4        |            |            |            |            |
|            | 3 5        |            |            |            |            |

## 4. ĐOẠN DƯƠNG

Cho dãy số nguyên  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ . Hãy tìm một đoạn dài nhất gồm các phần tử liên tiếp trong dãy  $A$ :  $(a_L, a_{L+1}, \dots, a_H)$  có tổng là số dương.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản PS.INP

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương  $n \leq 10^6$
- Dòng 2: Chứa  $n$  số  $a_1, a_2, \dots, a_n$  theo đúng thứ tự. ( $\forall i: |a_i| \leq 10^6$ ), có ít nhất một số dương trong dãy.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PS.OUT hai chỉ số  $L$  và  $H$  trên một dòng

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ví dụ:**

| PS.INP                      | PS.OUT |
|-----------------------------|--------|
| 10                          | 3 9    |
| -5 -2 -3 4 -6 7 -8 9 -1 -20 |        |

## 5. BỐ TRÍ PHÒNG HỌP

Có  $n$  cuộc họp đánh số từ 1 đến  $n$  đăng ký làm việc tại một phòng hội thảo. Cuộc họp  $i$  cần được bắt đầu ngay sau thời điểm  $s_i$  và kết thúc tại thời điểm  $f_i$ :  $(s_i, f_i]$ . Hỏi có thể bố trí phòng hội thảo phục vụ được nhiều nhất bao nhiêu cuộc họp, sao cho khoảng thời gian làm việc của hai cuộc họp bất kỳ là không giao nhau.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản ACTIVITY.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $n \leq 10^6$
- Dòng thứ  $i$  trong số  $n$  dòng tiếp theo chứa hai số nguyên  $s_i, f_i$ . ( $0 \leq s_i < f_i \leq 10^6$ )

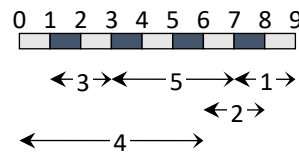
*Các số trên một dòng của Input file được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Kết quả:** Ghi ra file ACTIVITY.OUT

- Dòng đầu tiên ghi số  $k$  là số các cuộc họp được chấp nhận phục vụ
- $k$  dòng tiếp theo liệt kê số hiệu các cuộc họp được chấp nhận theo thứ tự từ cuộc họp đầu tiên tới cuộc họp cuối cùng, mỗi dòng ghi số hiệu một cuộc họp.

**Ví dụ:**

| ACTIVITY.INP | ACTIVITY.OUT |
|--------------|--------------|
| 5            | 3            |
| 7 9          | 3            |
| 6 8          | 5            |
| 1 3          | 1            |
| 0 6          |              |
| 3 7          |              |



## 6. NỐI DÂY

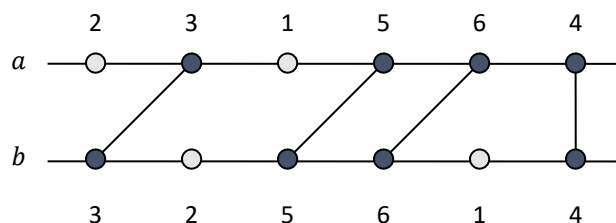
Cho hai đường thẳng song song nằm ngang  $a$  và  $b$ . Trên mỗi đường thẳng, người ta chọn lấy  $n$  điểm phân biệt và gán cho mỗi điểm một số nguyên dương là nhãn của điểm đó:

- Trên đường thẳng  $a$ , điểm thứ  $i$  (theo thứ tự từ trái qua phải) được gán nhãn là  $a_i$ .
- Trên đường thẳng  $b$ , điểm thứ  $j$  (theo thứ tự từ trái qua phải) được gán nhãn là  $b_j$ .

Ở đây  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  và  $(b_1, b_2, \dots, b_n)$  là những hoán vị của dãy số  $(1, 2, \dots, n)$

*Yêu cầu: Hãy chỉ ra một số tối đa các đoạn thẳng thoả mãn:*

- Mỗi đoạn thẳng phải nối hai điểm có cùng một nhãn: một điểm trên đường thẳng  $a$  và một điểm trên đường thẳng  $b$ .
- Các đoạn thẳng đôi một không có điểm chung



**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản LINES.INP

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương  $n \leq 10^5$
- Dòng 2: Chứa  $n$  số theo thứ tự là  $a_1, a_2, \dots, a_n$
- Dòng 3: Chứa  $n$  số theo thứ tự là  $b_1, b_2, \dots, b_n$

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản LINES.OUT

- Dòng 1: Ghi số  $k$  là số đoạn thẳng nối được.
- Dòng 2: Ghi  $k$  nhãn của các đoạn thẳng được chọn (nhãn của mỗi đoạn thẳng là nhãn của điểm đầu mút)

*Các số trên một dòng của Input / Output file được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.*

**Ví dụ:**

| LINES.INP   | LINES.OUT |
|-------------|-----------|
| 6           | 4         |
| 2 3 1 5 6 4 | 3 4 5 6   |
| 3 2 5 6 1 4 |           |

## 7. XÂU FIBINACCI

Cho hai xâu  $x, y$ . Xét dãy vô hạn các xâu  $f_1, f_2, \dots$  trong đó:

$$f_i = \begin{cases} x, & \text{nếu } i = 1 \\ y, & \text{nếu } i = 2 \\ f_{i-1} + f_{i-2}, & \text{nếu } i > 2 \end{cases}$$

Ví dụ với  $x = 'A'; y = 'B'$ , dãy các xâu  $f_{1..8}$  là:

A  
B  
BA  
BAB  
BABBA  
BABBABAB  
BABBABABBABBA  
BABBABABBABABBABAB

Cho xâu  $S$ , hãy xác định số lần xuất hiện xâu  $S$  trong xâu  $f_n$ . Chú ý: hai lần xuất hiện của  $S$  trong  $f_n$  không nhất thiết phải là các xâu rời nhau hoàn toàn.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản FIBISTR.INP, bao gồm nhiều dòng, mỗi dòng ghi số nguyên dương  $n \leq 90$  và xâu  $s$  (độ dài không quá  $10^5$ ) cách nhau đúng một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản FIBISTR.OUT, mỗi dòng kết quả ra ứng với một bộ dữ liệu trên một dòng của file dữ liệu

**Ví dụ:**

| FIBISTR.INP | FIBISTR.OUT |
|-------------|-------------|
| 3 A         | 1           |
| 3 AB        | 0           |
| 8 BABBAB    | 4           |

Giới hạn thời gian 1s, bộ nhớ 256MB

File dữ liệu có không quá 10 dòng.

## 8. NHẮN TIN

Một khoá học có 1 học viên đánh số từ 1 tới  $n$ , mỗi học viên có thể biết số điện thoại của một vài học viên khác.

Học viên A có thể nhắn tin cho học viên B nếu như học viên A biết số điện thoại của học viên B. Lưu ý rằng việc biết số điện thoại ở đây không phải quan hệ đối xứng: Có thể học viên A biết số điện thoại của học viên B nhưng học viên B hoàn toàn không biết số điện thoại của học viên A.

Thầy giáo nắm được tất cả số điện thoại của các học viên trong hồ sơ của trường, hỏi khi thầy giáo muốn nhắn tin tới tất cả các học viên trong khoá, thầy giáo sẽ phải nhắn trực tiếp tới một số ít nhất các học viên nào để thông điệp đó đến được tất cả các học viên khác.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản MESSAGE.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $x, y$  cho ta thông tin: học viên  $x$  biết số điện thoại của học viên  $y$

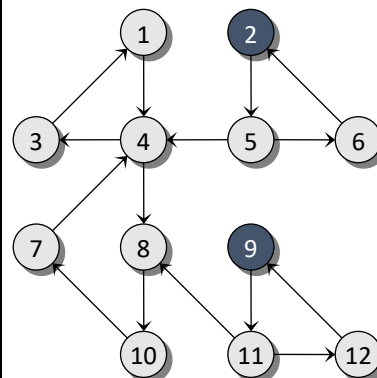
**Kết quả:** Ghi ra file văn bản MESSAGE.OUT

- Dòng 1: Ghi số  $k$  là số học sinh được thầy giáo nhắn tin trực tiếp khi cần
- Dòng 2: Ghi  $k$  số hiệu của các học sinh được thầy giáo nhắn tin trực tiếp

*Các số trên một dòng của Input/Output Files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.*

Ví dụ:

| MESSAGE . INP | MESSAGE . OUT |
|---------------|---------------|
| 12 15         | 2             |
| 1 4           | 9 2           |
| 2 5           |               |
| 3 1           |               |
| 4 3           |               |
| 4 8           |               |
| 5 4           |               |
| 5 6           |               |
| 6 2           |               |
| 7 4           |               |
| 8 10          |               |
| 9 11          |               |
| 10 7          |               |
| 11 8          |               |
| 11 12         |               |
| 12 9          |               |





## 9. MẠNG RÚT GỌN

Một hệ thống gồm  $n$  máy tính được nối thành một mạng có  $m$  kênh nối, mỗi kênh nối hai máy tính trong mạng, giữa hai máy tính có thể có nhiều kênh nối. Các máy tính được đánh số từ 1 đến  $n$  và các kênh nối được đánh số từ 1 tới  $m$ . Việc truyền tin trực tiếp có thể thực hiện được đối với hai máy có kênh nối. Các kênh nối trong mạng được chia ra làm ba loại 1, 2, 3. Ta nói giữa hai máy  $a$  và  $b$  trong mạng có đường truyền tin loại  $k$  ( $k \in \{1,2\}$ ) nếu tìm được dãy các máy  $a = v_1, v_2, \dots, v_p = b$  thoả mãn điều kiện: giữa hai máy  $v_i$  và  $v_{i+1}$  hoặc có kênh nối loại  $k$ , hoặc có kênh nối loại 3, ( $i = 1, 2, \dots, p - 1$ ).

**Yêu cầu:** Cần tìm cách loại bỏ khỏi mạng một số nhiều nhất kênh nối nhưng vẫn đảm bảo luôn tìm được cả đường truyền tin loại 1 lẫn đường truyền tin loại 2 giữa hai máy bất kỳ trong mạng.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản NREDUCE.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $n \leq 10^5$ ;  $m \leq 10^6$
- Dòng thứ  $i$  trong số  $m$  dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương  $u_i, v_i, s_i$  cho biết kênh truyền tin thứ  $i$  là kênh loại  $s_i$  nối hai máy  $u_i$  và  $v_i$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản NREDUCE.OUT

- Dòng đầu tiên ghi  $r$  là số kênh cần loại bỏ.  $r = -1$  nếu trong mạng đã cho tồn tại hai máy không có đường truyền tin loại 1 hoặc lại 2.
- Nếu  $r > 0$  thì  $r$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi chỉ số của một kênh cần loại bỏ.

*Các số trên một dòng của Input/Output file ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ví dụ:**

| NREDUCE . INP | NREDUCE . OUT |
|---------------|---------------|
| 5 7           | 2             |
| 1 2 3         | 6             |
| 2 3 3         | 7             |
| 3 4 3         |               |
| 5 3 2         |               |
| 5 4 1         |               |
| 5 2 2         |               |
| 1 5 1         |               |

## 10. ROBOT XÂY NHÀ

Có một số con Robot xây nhà trên một mảnh đất hình vuông, mảnh đất đó được chia thành lưới ô vuông đơn vị kích thước  $m \times n$ . Vì Robot được lập trình xây nhà khá máy móc, nên hai ngôi nhà do cùng một con Robot xây nên sẽ có kích thước và hình dạng đáy giống hệt nhau (Có thể đặt chồng khít lên nhau qua một phép dời hình), hai ngôi nhà do hai con Robot khác nhau xây nên thì hình đáy có ít nhất một ô khác nhau.

Khi công trình hoàn thành, các ngôi nhà được xây hoàn toàn tách biệt (không có hai ngôi nhà nào chung ô, chung tường, nhưng có thể chung góc tường). Bản đồ của khu đất đã được chụp ảnh và mã hoá dưới dạng một ma trận  $A$  kích thước  $m \times n$ , trong đó  $a_{ij} = 1$  cho biết ô  $(i, j)$  của mảnh đất thuộc một ngôi nhà nào đó còn  $a_{ij} = 0$  cho biết ô  $(i, j)$  của mảnh đất vẫn còn để trống.

Vấn đề đặt ra là khi có bản đồ khu nhà trong tay, hãy xác định số con Robot tham gia xây nhà.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản HOUSES.INP

- Dòng 1: Ghi hai số nguyên dương  $m, n \leq 1000$ .
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi  $n$  số, số thứ  $j$  là  $a_{ij}$

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản HOUSES.OUT một số nguyên duy nhất là số con robot tham gia xây nhà

*Các số trên một dòng của Input files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.*

**Ví dụ:**

| HOUSES . INP      | HOUSES . OUT |
|-------------------|--------------|
| 9 9               | 3            |
| 1 1 1 0 1 0 0 0 1 |              |
| 1 0 0 0 1 1 0 1 1 |              |
| 1 1 0 0 0 0 0 0 0 |              |
| 1 0 0 1 0 0 0 0 0 |              |
| 1 0 0 1 0 0 0 0 0 |              |
| 0 0 1 1 0 1 0 0 0 |              |
| 1 0 0 0 0 1 0 0 1 |              |
| 1 0 1 0 0 1 1 0 1 |              |
| 1 1 1 1 1 0 0 1 1 |              |

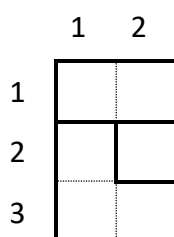
## 11. PHÁ TƯỜNG

Có một toà lâu đài hình chữ nhật kích thước  $m \times n$  ô vuông đơn vị. Các dòng ô vuông được đánh số từ 1 tới  $m$  từ trên xuống dưới và trên mỗi dòng, các ô được đánh số theo thứ tự từ 1 tới  $n$  từ trái qua phải. Trong lâu đài có một số bức tường giữa các ô, định nghĩa một đường đi giữa hai ô là một cách di chuyển từ ô này tới ô kia qua các ô kề cạnh mà hai ô kề cạnh trong mỗi bước di chuyển không bị tường chắn ở giữa hai ô đó. Các bức tường phân lâu đài ra làm nhiều phòng, mỗi phòng gồm một số ô. Cách chia phòng thoả mãn hai điều kiện:

- Tồn tại đường đi giữa hai ô bất kỳ trong cùng một phòng
- Không tồn tại đường đi giữa hai ô thuộc hai phòng khác nhau

Giả thiết rằng quanh lâu đài có tường bao bọc.

Ví dụ dưới đây là một lâu đài  $3 \times 2$  có 3 phòng.



Hãy cho biết lâu đài có bao nhiêu phòng, cho biết diện tích của phòng rộng nhất và tìm cách phá đi đúng một bức tường để được một phòng rộng nhất có thể

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản DWALL.INP

- Dòng 1: Ghi hai số  $m, n$  ( $1 \leq m, n \leq 1000$ )
- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 4 số nguyên  $x_1, y_1, x_2, y_2$  cho ta thông tin: có tường ngăn ô  $(x_1, y_1)$  và ô  $(x_2, y_2)$ . Có ít nhất một bức tường ngăn các ô trong lâu đài.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản DWALL.OUT

- Dòng 1: Ghi số phòng của lâu đài
- Dòng 2: Ghi diện tích của phòng rộng nhất
- Dòng 3: Ghi diện tích của phòng rộng nhất thu được sau khi phá tường

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

Ví dụ:

| DWALL.INP | DWALL.OUT |
|-----------|-----------|
| 3 2       | 3         |
| 1 1 2 1   | 3         |
| 1 2 2 2   | 5         |
| 2 1 2 2   |           |
| 2 2 3 2   |           |

## 12. HỆ THỐNG GẦN HOÀN HẢO

Một hệ thống  $S$  gồm  $m$  máy biến đổi số được đánh số từ 1 tới  $m$ . Hệ thống thực hiện phép biến đổi trên tập các số nguyên dương từ 1 tới  $n$ . Hoạt động của máy  $i$  được xác định bởi cặp số nguyên dương  $(a_i, b_i)$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ): Máy nhận đầu vào là số nguyên dương  $a_i$  và trả ở đầu ra số nguyên dương  $b_i$ . Như vậy hệ thống  $S$  được mô tả bởi hai dãy số  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$  và  $B = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ .

Ta nói một số nguyên dương  $x$  có thể biến đổi thành số nguyên dương  $y$  nếu  $x = y$  hoặc tồn tại một dãy hữu hạn các số nguyên dương  $x = p_1, p_2, \dots, p_k = y$  sao cho đối với hai phần tử liên tiếp  $p_i, p_{i+1}$  bất kỳ trong dãy, luôn tìm được một trong số các máy đã cho để biến đổi  $p_i$  thành  $p_{i+1}$ .

Hệ thống  $S$  được gọi là gần hoàn hảo nếu với hai số  $a, b$  bất kỳ thuộc tập  $A \cup B$ , hoặc  $a$  có thể biến đổi về  $b$ , hoặc  $b$  có thể biến đổi về  $a$ . Ở đây  $A \cup B$  là ký hiệu tập các phần tử thuộc dãy  $A$  hoặc dãy  $B$ .

**Yêu cầu:** Hãy kiểm tra xem hệ thống  $S$  cho trước có phải là gần hoàn hảo hay không?

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SPERFECT.INP chứa một số bộ dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $q$  là số bộ dữ liệu
- Tiếp theo là  $q$  nhóm dòng mô tả các bộ dữ liệu:
  - Dòng đầu tiên trong nhóm chứa hai số nguyên dương  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^5$ )
  - $m$  dòng tiếp theo trong nhóm, mỗi dòng chứa một cặp số tương ứng với một máy biến đổi số.

**Kết quả:** Ghi ra  $q$  dòng của file văn bản SPERFECT.OUT: dòng thứ  $i$  (tương ứng với bộ dữ liệu thứ  $i$  trong file dữ liệu vào) chứa thông báo “YES”, nếu hệ thống  $S$  trong bộ dữ liệu tương ứng là gần hoàn hảo, và thông báo “NO” nếu trái lại

**Ví dụ:**

| SPERFECT . INP | SPERFECT . OUT |
|----------------|----------------|
| 2              | YES            |
| 6 3            | NO             |
| 1 3            |                |
| 2 3            |                |
| 3 1            |                |
| 6 2            |                |
| 1 3            |                |
| 2 3            |                |