

## KÊNH XUNG YẾU

Một hệ thống  $n$  máy tính (các máy tính được đánh số từ 1 đến  $n$ ) được nối lại thành một mạng bởi  $m$  kênh nối, mỗi kênh nối hai máy khác nhau và cho phép truyền tin một chiều từ máy này đến máy kia. Ta gọi một mạch vòng của mạng đã cho là một dãy các máy tính và các kênh nối chúng có dạng:

$$e_1 = (v_1, v_2); e_2 = (v_2, v_3); \dots; e_{k-1} = (v_{k-1}, v); e_k = (v_k, v_1)$$

Trong đó  $v_1, v_2, \dots, v_k$  là các máy tính khác nhau trong mạng và  $e_1, e_2, \dots, e_k$  là các kênh nối.

Một kênh nối được gọi là *kênh xung yếu* nếu tồn tại một mạch vòng chứa nó và nếu như xóa bỏ kênh này thì mạng máy tính đã cho không còn tồn tại mạch vòng.

**Yêu cầu:** Xác định tất cả các kênh xung yếu trong hệ thống

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

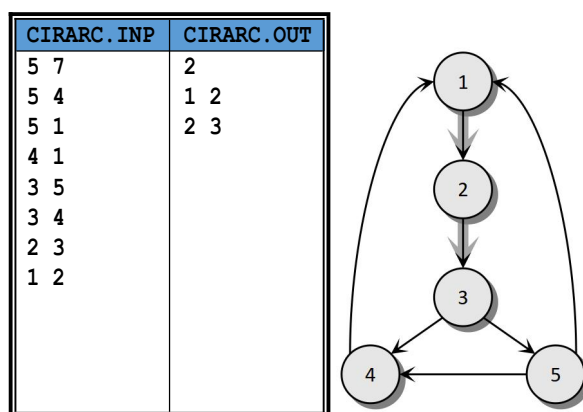
- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n \leq 10^5; m \leq 2 \cdot 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $u_i, v_i$  cho biết kênh nối thứ  $i$  cho phép truyền tin từ máy  $u_i$  tới máy  $v_i$

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

- Dòng 1 ghi số nguyên  $k$  là số lượng các kênh xung yếu
- Mỗi dòng trong số  $k$  dòng tiếp theo liệt kê một cung xung yếu theo quy cách mô tả giống dữ liệu đầu vào, các kênh xung yếu cần liệt kê theo thứ tự từ điển

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

**Ví dụ**



## NUÔI CẤY VI KHUẨN

Phòng thí nghiệm XYZ thực hiện nuôi cấy một loại vi khuẩn trên một bảng ô vuông kích thước  $n \times n$  với các dòng và các cột đánh số từ 1 tới  $n$ . Số cá thể vi khuẩn trong một ô vuông ban đầu là 0 và người ta có thể tiến hành cấy thêm một số cá thể vi khuẩn trong mỗi ô.

Có hai loại chỉ thị:

- Chỉ thị S  $x\ y\ a$ : Cấy thêm  $a$  cá thể vi khuẩn vào ô  $(x, y)$  ( $1 \leq a \leq 10^5$ )
- Chỉ thị Q  $x_1\ y_1\ x_2\ y_2$ : Yêu cầu cho biết tổng số cá thể vi khuẩn trong các ô  $(x, y)$  nằm trong phạm vi  $x_1 \leq x \leq x_2, y_1 \leq y \leq y_2$

**Yêu cầu:** Hãy nhận vào một dãy  $m$  chỉ thị thực hiện tuần tự và trả lời tất cả các chỉ thị loại Q.

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

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một chỉ thị theo thứ tự thực hiện

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BACTER.OUT ứng với mỗi chỉ thị Q, ghi ra một dòng câu trả lời là số lượng cá thể vi khuẩn tương ứng tính được.

**Ví dụ**

BACTER.INP	BACTER.OUT
4 7	5
S 2 2 2	16
S 4 3 3	7
Q 2 2 4 4	
S 1 2 5	
S 4 3 6	
Q 1 1 4 4	
Q 1 1 2 2	

## CHU TRÌNH

Cho đồ thị có hướng  $G = (V, E)$  có  $n$  đỉnh đánh số từ 1 tới  $n$  và  $m$  cung đánh số từ 1 tới  $m$ . Cung thứ  $i$  nối từ đỉnh  $u_i$  tới đỉnh  $v_i$ . Giữa hai đỉnh có thể có nhiều cung nối chúng và có thể có cung nối từ 1 đỉnh tới chính nó.

Một dãy có thứ tự các cung  $e_1, e_2, \dots, e_k$  được gọi là một *chu trình trên  $G$*  nếu  $k \geq 1$  và tồn tại dãy đỉnh  $v_1, v_2, \dots, v_k, v_{k+1} = v_1$  sao cho cung  $e_i$  nối từ  $v_i$  tới  $v_{i+1}$  ( $\forall i = 1, 2, \dots, k$ ).

**Yêu cầu:** Tìm một chu trình trên  $G$ .

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

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên dương  $u_i, v_i$

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

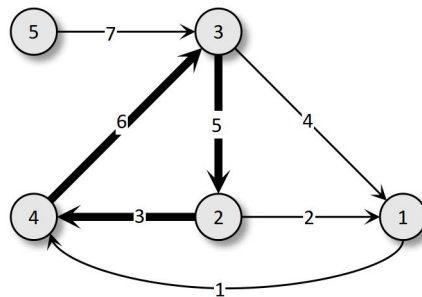
- Dòng 1: Ghi từ YES nếu đồ thị  $G$  có chu trình, ghi từ NO nếu đồ thị  $G$  không có chu trình. Các ký tự đều là phải là CHỮ HOA.
- Nếu đồ thị  $G$  có chu trình, dòng 2 ghi số hiệu các cung theo đúng thứ tự trên chu trình tìm được

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

*Nếu có nhiều chu trình trên đồ thị, chỉ đưa ra một chu trình*

**Ví dụ**

CIRCUIT	CIRCUIT
5 7	YES
1 4	3 6 5
2 1	
2 4	
3 1	
3 2	
4 3	
5 3	



## GIẢI MÃ

Cho xâu  $X$  gồm các chữ cái in hoa hoàn toàn phân biệt và xâu  $Y$  tạo thành từ xâu  $X$  bằng cách sắp xếp lại các ký tự trong xâu  $X$  theo thứ tự bảng chữ cái, ta gọi chữ cái  $Y_i$  là mã hóa của chữ cái  $X_i$ .

Với xâu  $S = s_1s_2...s_n$ , chỉ gồm các ký tự  $\in X$ , người ta tiến hành mã hóa nó bằng một dãy  $m$  chỉ thị, mỗi chỉ thị được cho bởi hai số nguyên  $i, j$  ( $i < j$ ) và sẽ thực hiện như sau:

Bước 1: Mỗi chữ cái từ  $s_i$  tới  $s_j$  sẽ được thay bằng chữ cái mã hóa tương ứng của nó

Bước 2: Hoán vị vòng quanh đoạn ký tự từ  $s_i$  tới  $s_j$  (chuyển  $s_i$  ra cuối đoạn)

$$s_1...s_{i-1}\underline{s_i s_{i+1}...s_j s_{j+1}...s_n} \rightarrow s_1...s_{i-1}\underline{s_{i+1}...s_j s_i s_{j+1}...s_n}$$

Sau  $m$  chỉ thị người ta thu được xâu  $T$  gọi là xâu mã của xâu  $S$ .

**Yêu cầu:** Cho biết quy trình mã hóa và xâu  $T$  hãy tìm xâu  $S$  tương ứng.

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

- Dòng 1 chứa xâu  $X$
- Dòng 2 chứa xâu  $T$  độ dài  $n$  không quá  $10^5$
- Dòng 3 chứa số nguyên dương  $m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một chỉ thị mã hóa theo đúng thứ tự thực hiện: gồm hai số nguyên dương  $i, j$  tương ứng với chỉ thị đó ( $1 \leq i < j \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản DECODE.OUT một dòng duy nhất chứa xâu  $S$  tìm được

**Ví dụ:**

DECODE.INP	DECODE.OUT
SUEC	SUCCESS
EUEUUS	
3	
1 5	
3 7	
1 7	

## LỊCH HỌC

Chương trình học của một trường đại học có  $n$  môn đánh số từ 1 tới  $n$ , môn học thứ  $i$  cần học trong  $t_i$  học kỳ. Có  $m$  quan hệ giữa các môn học, quan hệ thứ  $j$  cho biết sinh viên bắt buộc phải học xong môn  $u_j$  trước khi bắt đầu học môn  $v_j$ . Chương trình đào tạo được cho hợp lý để sinh viên có thể hoàn thành hết tất cả các môn học, các học kỳ được đánh số từ 1 theo trình tự thời gian. Sinh viên có thể học nhiều môn trong cùng một học kỳ miễn là không vi phạm những mối quan hệ giữa các môn học.

**Yêu cầu:** Hãy lập một lịch học để sinh viên có thể hoàn thành hết tất cả các môn một cách nhanh nhất.

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

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n \leq 10^5; m \leq 2 \cdot 10^5$
- Dòng 2 chứa  $n$  số nguyên dương  $t_1, t_2, \dots, t_n$  ( $t_i \leq 10^5, \forall i$ )
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $j$  chứa hai số nguyên dương  $u_j, v_j$

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

- Dòng 1: Ghi số học kỳ ít nhất để hoàn thành tất cả các môn
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi số hiệu học kỳ bắt đầu học môn  $i$

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

**Ví dụ:**

SCHEDULE . INP	SCHEDULE . OUT
5 6	12
5 4 3 2 1	8
5 2	4
5 1	1
3 2	8
3 4	1
2 1	
2 4	

## DẪY CON TĂNG

Cho dãy số nguyên dương  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ , phần tử  $a_i$  có trọng số là  $w_i$ . Mỗi dãy  $(a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_k})$  thỏa mãn:

$$\begin{cases} 1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n \\ a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k} \end{cases}$$

được gọi là một dãy con tăng của dãy  $A$ . Chú ý rằng dãy chỉ gồm duy nhất một phần tử của  $A$  cũng được gọi là một dãy con tăng của dãy  $A$ .

**Yêu cầu:** Trong số các dãy con tăng của dãy  $A$  hãy chỉ ra một dãy có tổng trọng số các phần tử là lớn nhất có thể.

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

- Dòng 1 chứa số nguyên dương  $n \leq 10^5$
- Dòng 2 chứa  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  theo đúng thứ tự đó ( $\forall i: a_i \leq 10^5$ )
- Dòng 3 chứa  $n$  số nguyên dương  $w_1, w_2, \dots, w_n$  theo đúng thứ tự đó ( $\forall i: w_i \leq 10^9$ )

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

- Dòng 1 ghi số phần tử trong dãy con tăng tìm được ( $m$ )
- Dòng 2 ghi  $m$  chỉ số của các phần tử được chọn theo thứ tự tăng dần

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

**Ví dụ**

IS.INP	IS.OUT
10	6
1 2 3 6 4 5 9 6 7 8	1 2 3 5 6 7
11 22 33 66 44 55 999 66 77 88	