

## Năm 2006

### Bảng A

#### Bài 1. Dãy con dài nhất

Cho dãy số nguyên

$$a_1, a_2, \dots, a_n.$$

Dãy số

$$a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$$

với  $1 \leq i \leq j \leq n$  được gọi là dãy con của dãy số đã cho và khi đó,  $j-i+1$  được gọi là **độ dài**, còn

$\sum_{k=i}^j a_k$  được gọi là **trọng lượng** của dãy con này.

**Yêu cầu:** Cho số nguyên  $p$ , trong số các dãy con của dãy số đã cho có trọng lượng không nhỏ hơn  $p$  hãy tìm dãy con có độ dài lớn nhất.

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

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên  $n$  và  $p$  cách nhau bởi dấu cách;
- Dòng thứ  $i$  trong số  $n$  dòng tiếp theo chứa số nguyên  $a_i$  là số hạng thứ  $i$  của dãy số đã cho,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản MAXSEQ.OUT số nguyên  $k$  là độ dài của dãy con tìm được (qui ước: nếu không có dãy con nào thoả mãn điều kiện đặt ra thì  $k = -1$ ).

**Ví dụ:**

MAXSEQ . INP	MAXSEQ . OUT
5 6 -2 3 2 -2 3	4

MAXSEQ . INP	MAXSEQ . OUT
4 9 2 3 2 -2	-1

**Hạn chế:** Trong tất cả các test:  $1 \leq n \leq 20000$ ;  $|a_i| \leq 20000$ ;  $|p| \leq 10^9$ . Có 50% số lượng test với  $n \leq 1000$ .

## Bài 2. Đường đi trên lưới

Cho một lưới ô vuông gồm  $m$  dòng và  $n$  cột. Các dòng được đánh số từ 1 đến  $m$  từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến  $n$  từ trái qua phải. Ô nằm ở vị trí dòng  $i$  và cột  $j$  của lưới được gọi là ô  $(i, j)$  và khi đó,  $i$  được gọi là toạ độ dòng còn  $j$  được gọi là toạ độ cột của ô này. Trên ô  $(i, j)$  của lưới ghi số nguyên dương  $a_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ . Trên lưới đã cho, từ ô  $(i, j)$  ta có thể di chuyển đến ô  $(p, q)$  nếu các điều kiện sau đây được thoả mãn:

- $j < n$ ;  $i \leq p$ ;  $j \leq q$  và  $i + j < p + q$ ;
- $a_{ij}$  và  $a_{pq}$  có ước số chung lớn hơn 1.

Ta gọi một cách di chuyển từ mép trái sang mép phải của lưới là cách di chuyển bắt đầu từ một ô có toạ độ cột bằng 1 qua các ô của lưới tuân theo qui tắc di chuyển đã nêu và kết thúc ở một ô có toạ độ cột bằng  $n$ .

**Yêu cầu:** Tính số cách di chuyển từ mép trái sang mép phải của lưới.

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

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương  $m, n$ .
- Dòng thứ  $i$  trong số  $m$  dòng tiếp theo ghi  $n$  số nguyên dương  $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$  là các số trên dòng thứ  $i$  của lưới,  $i = 1, 2, \dots, m$ .

Hai số liên tiếp trên cùng một dòng được ghi cách bởi ít nhất một dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản NETPATH.OUT số nguyên  $k$  là số lượng cách di chuyển tìm được, biết rằng dữ liệu đảm bảo  $k < 10^9$ .

**Ví dụ:**

NETPATH . INP	NETPATH . OUT
2 2	4
2 4	
6 8	

NETPATH . INP	NETPATH . OUT
2 2	0
2 5	
6 7	

**Hạn chế:** Trong tất cả các test:  $1 < m, n \leq 100$ ;  $a_{ij} \leq 30000$ ,  $i=1,2,\dots,m$ ;  $j=1,2,\dots,n$ . Có 50% số lượng test với  $m, n \leq 50$ .

### Bài 3. Mạng máy tính

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 nào đó và cho phép truyền tin một chiều từ máy này đến máy kia. Giả sử  $s$  và  $t$  là hai máy tính trong mạng. Ta gọi đường truyền tin từ máy  $s$  đến máy  $t$  là một dãy các máy tính và các kênh nối chúng có dạng:

$$s = u_1, e_1, u_2, \dots, u_i, e_i, u_{i+1}, \dots, u_{k-1}, e_{k-1}, u_k = t,$$

trong đó  $u_1, u_2, \dots, u_k$  là các máy tính trong mạng,  $e_i$  – kênh truyền tin từ máy  $u_i$  đến máy  $u_{i+1}$  ( $i = 1, 2, \dots, k-1$ ).

Mạng máy tính được gọi là **thông suốt** nếu như đối với hai máy  $u, v$  bất kỳ ta luôn có đường truyền tin từ  $u$  đến  $v$  và đường truyền tin từ  $v$  đến  $u$ . Mạng máy tính được gọi là **hầu như thông suốt** nếu như đối với hai máy  $u, v$  bất kỳ, hoặc là có đường truyền tin từ  $u$  đến  $v$  hoặc là có đường truyền tin từ  $v$  đến  $u$ .

Biết rằng mạng máy tính đã cho là hầu như thông suốt nhưng không là thông suốt.

**Yêu cầu:** Hãy xác định xem có thể bổ sung đúng một kênh truyền tin để biến mạng đã cho trở thành thông suốt được hay không?

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

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương  $n$  và  $m$ .
- Dòng thứ  $i$  trong số  $m$  dòng tiếp theo mô tả kênh nối thứ  $i$  bao gồm hai số nguyên dương  $u_i, v_i$  cho biết kênh nối thứ  $i$  cho phép truyền tin từ máy  $u_i$  đến máy  $v_i, i=1,2,\dots,m$ .

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

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

- Dòng đầu tiên ghi ‘YES’ nếu câu trả lời là khẳng định, ghi ‘NO’ nếu câu trả lời là phủ định.
- Nếu câu trả lời là khẳng định thì dòng thứ hai ghi hai số nguyên dương  $u, v$  cách nhau bởi dấu cách cho biết cần bổ sung kênh truyền tin từ máy  $u$  đến máy  $v$  để biến mạng thành thông suốt.

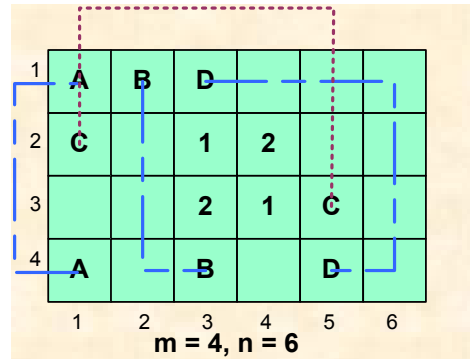
**Ví dụ:**

ONEARC . INP	ONEARC . OUT
3 2	YES
1 2	3 1
2 3	

**Hạn chế:** Trong tất cả các test:  $n \leq 2000, m \leq 30000$ . Có 50% số lượng test với  $n \leq 200$ .

## Bài 4. Xoá cặp ô

Cho một bảng hình chữ nhật kích thước  $m \times n$  ô vuông kích thước đơn vị. Các dòng được đánh số từ 1 đến  $m$ , từ trên xuống dưới. Các cột được đánh số từ 1 đến  $n$ , từ trái qua phải. Ô nằm ở vị trí dòng  $i$  và cột  $j$  của bảng được gọi là ô  $(i, j)$ . Mỗi ô của bảng hoặc để trống hoặc chứa một ký tự lấy từ tập  $\Sigma$  gồm các chữ đến 9 và các chữ cái la tinh in hoa từ A đến Z. Mỗi ký tự xuất hiện ở không quá 4 ô trong bảng. Hai ô chứa một ký tự được gọi là giống nhau. Hai ô giống nhau có xoá được nếu chúng có cạnh chung hoặc tâm (giao của hai đường chéo) của 2 ô này có thể nối với nhau một đường gấp khúc gồm không quá 3 đoạn thẳng độ nguyên, mỗi đoạn song song với cạnh của bảng, và trừ hai ô cần xoá, đường gấp khúc này chỉ qua các ô trống hay nằm ngoài bảng. Các ô bị xoá trở thành ô trống. Mỗi lần xoá một cặp ô của bảng được gọi là một bước. Hình bên nêu ví dụ với trường hợp  $m = 4$  và  $n = 6$ . Bước đầu tiên có thể xoá hai ô chứa ký tự 'A' hoặc 2 ô chứa ký tự 'B' hay 2 ô chứa ký tự 'D'. Hai ô chứa ký tự 'C' chỉ có thể xoá sớm nhất ở bước thứ 2, sau khi đã xoá các ô chứa 'A'. Như vậy, để xoá trống 2 ô  $(2, 1)$  và  $(1, 2)$  cần thực hiện tối thiểu 3 bước xoá.



được  
số từ 0  
tự của  
cùng  
thể  
điểm  
bằng  
dài  
ngoài

**Yêu cầu:** Cho hai số  $m, n$  và  $m$  xâu độ dài  $n$  mô tả các dòng của bảng và hai ô khác trống  $(r_1, c_1), (r_2, c_2)$ . Hãy xác định số bước ít nhất cần thực hiện để biến đổi các ô  $(r_1, c_1)$  và  $(r_2, c_2)$  trở thành ô trống.

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

- Dòng đầu tiên chứa 6 số nguyên  $m, n, r_1, c_1, r_2, c_2$ , hai số liên tiếp được ghi cách nhau bởi dấu cách.
- Dòng thứ  $i + 1$  chứa xâu  $n$  ký tự mô tả dòng thứ  $i$  của bảng ( $i = 1, 2, \dots, m$ ). Các ô trống được thể hiện bằng dấu chấm ('.').

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản DEL.OUT số nguyên  $k$  là số bước ít nhất tìm được (qui ước: nếu không tồn tại cách biến đổi thoả mãn yêu cầu đặt ra thì  $k = -1$ ).

**Ví dụ:**

DEL . INP	DEL . OUT
4 5 2 1 1 2 ABD... C.12.. ..21C. A.B.D.	3

DEL . INP	DEL . OUT
4 6 4 2 4 6 ABCDUV BADCVU ABCDUV BADCVU	3

**Hạn chế:** Trong tất cả các test:  $0 < m \leq 10, 0 < n \leq 20$ . Có 60% số lượng test có  $m \leq 8, n \leq 10$  và số lượng các ô khác trống không quá  $\frac{m \times n}{2}$ .