

BÀI TẬP MẪU LEVEL 13

Mỗi level gồm khoảng 32 – 40 bài tập

Đây là một số bài mẫu trong danh sách bài tập học viên sẽ làm trong level này!

Bài 1. STACK Cài đặt stack



Cho các đĩa cd được đánh số (có thể trùng nhau) và 1 cây đựng đĩa. Bạn có 2 thao tác sau:

- 0 x: lấy đĩa x bỏ vào cây
- 1: lấy đĩa trên cùng ra khỏi cây đĩa

Bạn được yêu cầu thực hiện n thao tác, sau mỗi thao tác hãy cho biết những đĩa nào đang ở trong cây đựng đĩa.

Input

- Dòng đầu là số tự nhiên n ($0 < n < 100$)
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 1 trong 2 thao tác:
 - 0 x
 - 1

Output

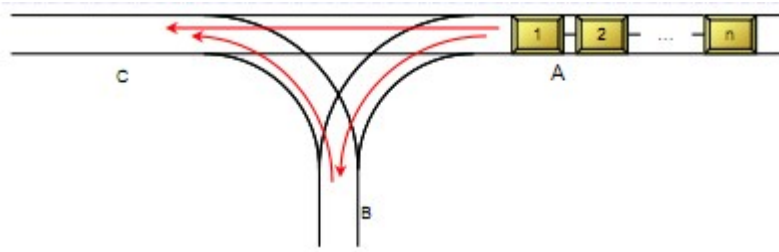
- Ứng với mỗi thao tác 0 x ta xuất ra danh sách các đĩa trong cây từ dưới lên.
- Ứng với mỗi thao tác 1 ta xuất số đầu là đĩa được lấy ra, sau đó đến danh sách các đĩa còn lại trong cây từ dưới lên.
- Nếu khi gọi thao tác 1 mà trong cây không còn đĩa ta xuất -1, các thao tác sau không cần làm.

Input	Output
10	3
0 3	3 5
0 5	<u>5</u> 3
1	3 3
0 3	3 3 2
0 2	<u>2</u> 3 3
1	<u>3</u> 3
1	<u>3</u>
1	-1
1	
0 2	

Giải thích ví dụ: đến thao tác thứ 9, trong cây không còn đĩa.

Bài 2. CHUYENDUONG Chuyển đường ray

Hình sau là cơ cấu đường tàu tại một ga xe lửa.



Ban đầu ở đường ray A chứa các toa tàu đánh số từ 1 tới n theo thứ tự từ trái qua phải, người ta muốn chuyển các toa đó sang đường ray C để được một thứ tự mới là một hoán vị của $(1, 2, \dots, n)$ theo quy tắc: chỉ được đưa các toa tàu chạy theo đường ray theo hướng mũi tên, có thể dùng đoạn đường ray B để chứa tạm các toa tàu trong quá trình di chuyển.

Cho các hoán vị cần có, cho biết có phương án chuyển hay không, và nếu có hãy đưa ra số bước ít nhất để chuyển thành công. Ví dụ $n = 4$, thứ tự cần có $(1, 4, 3, 2)$

1) $A \rightarrow C$; 2) $A \rightarrow B$; 3) $A \rightarrow B$; 4) $A \rightarrow C$; 5) $B \rightarrow C$; 6) $B \rightarrow C$

Input

- Dòng 1 là số nguyên dương n ($n \leq 10^5$)
- Dòng sau gồm n số là 1 hoán vị của dãy $1\ 2 \dots n$.

Output: xuất số bước ít nhất cần để chuyển thành công, nếu không chuyển được xuất 0.

Input	Output
4	6
1 4 3 2	

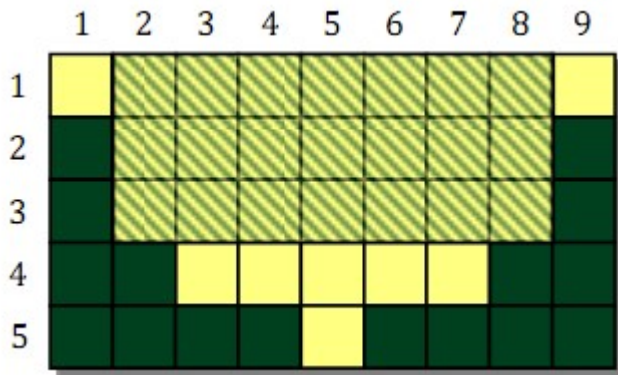
Bài 3. RECT Hình chữ nhật lớn nhất

Cho một bảng hình chữ nhật kích thước $m \times n$ được chia thành lưới ô vuông đơn vị m hàng, n cột. Các hàng được đánh số từ 1 tới m theo thứ tự từ trên xuống dưới và các cột được đánh số từ 1 tới n theo thứ tự từ trái qua phải.

Người ta tiến hành tô màu các ô của bảng theo từng cột: Các ô trên mỗi cột j sẽ được tô từ trên xuống dưới: h_j ô màu vàng tiếp đến là $m - h_j$ ô màu xanh. Như vậy tình trạng màu trên bảng hoàn toàn xác định nếu ta biết được số hàng m , số cột n và các số nguyên h_1, h_2, \dots, h_n .

Hãy xác định một hình chữ nhật gồm các ô trong bảng đã cho thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Có cạnh song song với cạnh bảng
- Đơn sắc (chỉ gồm các ô vàng hoặc chỉ gồm các ô xanh)
- Diện tích lớn nhất có thể



$m = 5$
 $n = 9$
 $H = (1, 3, 4, 4, 5, 4, 4, 3, 1)$

Input

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương m, n ($m, n \leq 10^6$)
- Dòng 2: Chứa n số nguyên h_1, h_2, \dots, h_n ($0 \leq h_j \leq m$)

Output

- Dòng 1: Ghi diện tích hình chữ nhật tìm được
- Dòng 2: Ghi chỉ số hàng và chỉ số cột của ô ở góc trên trái của hình chữ nhật tìm được
- Dòng 3: Ghi chỉ số hàng và chỉ số cột của ô ở góc dưới phải của hình chữ nhật tìm được

Input	Output
5 9	21
1 3 4 4 5 4 4 3 1	1 2
	3 8

Bài 4. WEIGHT Trọng số khoảng

Định nghĩa trọng số của một dãy số nguyên là độ chênh lệch giữa phần tử lớn nhất và phần tử nhỏ nhất trong dãy. Ví dụ trọng số của dãy (3,1,7,2) là 6, trọng số của dãy (40,40) là 0.

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Hãy tính tổng trọng số của tất cả các dãy con gồm các phần tử liên tiếp trong A .

Ví dụ với $A = (1,2,3)$, những dãy con gồm các phần tử liên tiếp trong A là:

- Dãy rỗng và các dãy (1), (2), (3): trọng số 0
- Dãy (1,2) và dãy (2,3): trọng số 1
- Dãy (1,2,3): trọng số 2. Tổng trọng số cần tìm: 4

Input

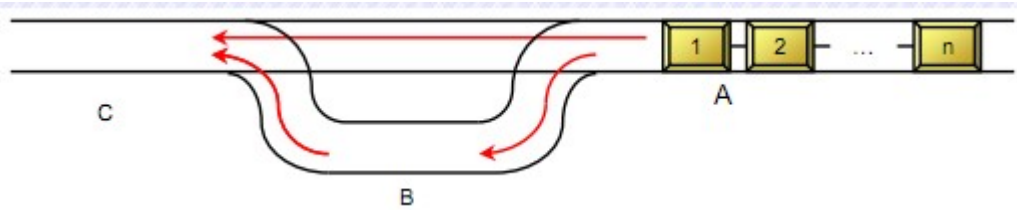
- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^6$
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n có giá trị không vượt quá 10^6 . Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Output: Ghi một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Input	Output
3 1 2 3	4
5 4 3 1 7 2	47

Bài 5. CHUYENDUONG2 Di chuyển đường ray 2

Hình sau là cơ cấu đường tàu tại một ga xe lửa.



Ban đầu ở đường ray A chứa các toa tàu đánh số từ 1 tới n theo thứ tự từ trái qua phải, người ta muốn chuyển các toa đó sang đường ray C để được một thứ tự mới là một hoán vị của $(1, 2, \dots, n)$ theo quy tắc: chỉ được đưa các toa tàu chạy theo đường ray theo hướng mũi tên, có thể dùng đoạn đường ray B để chứa tạm các toa tàu trong quá trình di chuyển.

Cho hoán vị cần có, cho biết có phương án chuyển hay không, và nếu có hãy đưa ra cách chuyển.

Input

- Dòng 1 là số nguyên dương n ($n \leq 10^3$)
- Dòng sau gồm n số là 1 hoán vị của dãy $1\ 2\ \dots\ n$.

Output: xuất số bước ít nhất cần để chuyển thành công, nếu không chuyển được xuất 0.

Input	Output
4	6
1 4 2 3	

Giải thích: 1) $A \rightarrow C$; 2) $A \rightarrow B$; 3) $A \rightarrow B$; 4) $A \rightarrow C$; 5) $B \rightarrow C$; 6) $B \rightarrow C$

Bài 6. PBCWRI Giải mã văn tự MAYA

Đề thi Olympic Tin học quốc tế (IOI) năm 2006

Giải mã văn tự Maya là một nhiệm vụ phức tạp hơn so với các nghiên cứu trước đây. Trên thực tế, sau gần 200 năm người ta chưa làm sáng tỏ gì nhiều lắm trong lĩnh vực này. Chỉ trong phạm vi ba thập niên cuối này mới có những tiến bộ đáng kể trong nghiên cứu.

Văn tự Maya đặt cơ sở dựa vào các hình vẽ nhỏ, được biết dưới dạng các nét vạch biểu diễn âm tiết. Từ trong tiếng May A thường được viết dưới dạng ô vuông chứa một số các nét vạch. Đôi khi một từ bị bỏ dọc thành nhiều ô hoặc một ô lại chứa nhiều nét vạch hơn số nét cần thiết cho một từ.

Một trong số các vấn đề liên quan tới giải mã văn tự May A nảy sinh khi xác định trình tự đọc âm tiết. Khi điền các vạch vào ô vuông, đôi khi người May A lại quy trình trình tự đọc dựa trên các tiêu chuẩn thẩm mỹ riêng chứ không theo một quy luật chung. Điều này dẫn đến việc, ngay cả khi đã biết rõ âm tiết của nhiều nét vạch, các nhà khảo cổ học cũng không dám khẳng định chắc chắn cách phát âm cả từ.

Các nhà khảo cổ đang khảo sát một từ W cụ thể. Họ biết những nét gạch tạo thành từ đó, nhưng không biết hết các cách vẽ chúng. Biết bạn đến tham dự IOI-06, họ đề nghị bạn giúp đỡ. Các nhà khảo cổ sẽ cho bạn biết g nét gạch tạo thành từ W và dãy S các nét vạch (theo trình tự xuất hiện) của câu đang khảo sát. Hãy xác định các khả năng xuất hiện từ W trong câu được khảo sát.

Yêu cầu: Cho các nét vạch tạo thành từ W và dãy S các nét vạch trong bản văn tự chạm trổ. Hãy lập trình xác định số khả năng xuất hiện từ W trong S. Vì mọi trình tự xuất hiện các nét vạch trong W đều là chấp nhận được, các nhà khảo cổ yêu cầu bạn tìm số lượng dãy các nét vạch liên tiếp trong S, mỗi dãy tương ứng với hoán vị g nét vạch trong W.

Input

- Dòng 1: Chứa 2 số nguyên g và |S| viết rời nhau. g là số lượng vạch trong W, |S| là số nét vạch trong dãy S. ($1 \leq g \leq 3000$; $g \leq |S| \leq 3\,000\,000$)
- Dòng 2: Chứa g nét vạch liên tiếp nhau tạo thành W. Mỗi nét vạch tương ứng với một ký tự. Các ký tự hợp lệ là 'a'-'z' và 'A'-'Z'; ký tự hoa và thường là khác nhau.
- Dòng 3: Chứa |S| ký tự liên tiếp biểu diễn S. Các ký tự hợp lệ là 'a'-'z' và 'A'-'Z'; ký tự hoa và thường là khác nhau..

Input	Output
4 11 cAda AbrAcadAbRa	2

Output: ghi số khả năng xuất hiện W trong S.

Subtask: 50% test có $g \leq 10$.

Chú ý: Các ký tự xét trong hàng đã xuất hiện W phải liên tiếp nhau.

Bài 7. FROG Ếch săn mồi

Có m bậc thang đánh số từ 1 tới m từ trên xuống. Mỗi bậc thang được chia đều làm n ô, đánh số từ 1 tới n từ trái qua phải. Ô thứ j trên bậc thang i được gọi là ô (i, j) và trên đó có một lượng thức ăn là a_{ij} .

Một con ếch muốn đi săn mồi trên những bậc thang. Ếch được xuất phát từ một ô tùy ý trên bậc thang 1 và nhảy dần xuống bậc thang m . Khi nhảy tới ô nào thì ếch sẽ ăn hết số thức ăn trong ô đó. Tuy nhiên có một hạn chế là từ ô (x, y) , chú ếch chỉ được phép nhảy sang ô (x', y') nếu:

$$\begin{cases} x' = x + 1 \\ |y' - y| \leq k \end{cases}$$

Yêu cầu: Tìm một cách đi kiếm ăn cho chú ếch sao cho tổng lượng thức ăn kiếm được là nhiều nhất.

Input

- Dòng 1 chứa ba số nguyên dương $m, n, k \leq 1000$
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa n số nguyên dương, số thứ j là $a_{ij} \leq 10^9$.

Output

- Dòng 1 ghi tổng lượng thức ăn kiếm được
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i ghi một số nguyên là số hiệu ô đi qua trên bậc thang i .

Input	Output
3 5 2	18
4 3 <u>2</u> 1 1	3
4 3 5 4 <u>9</u>	5
1 2 3 <u>7</u> 5	4

Bài 8. MIRROR Nhà gương cười

Bạn quản lí nhà gương cười muốn thay đổi lại toàn bộ các tấm gương phủ tường của nhà gương cười để phục vụ tốt hơn khách tham quan. Nhà gương cười hiện tại được mô tả bởi bảng kí tự kích thước $N \times N$. Một số ô của bảng chứa dấu chấm '.' để kí hiệu ô trống. Một số ô khác chứa dấu '#' để kí hiệu ô vuông được bao bọc bởi bức tường. Tất cả các ô vuông đều có kích thước 3×3 mét.

Người ta đặt gương xung quanh nhà gương cười, ngoại trừ ô ở góc trên bên trái và ô ở góc dưới bên phải tương ứng với lối vào và ra của nhà gương cười. Giả thiết rằng ô ở góc trên bên trái và ô ở góc dưới bên phải luôn chứa dấu chấm '.'. Hệ thống gương cười cũng được đặt bao quanh các ô có tường, tức là các ô có chứa dấu thăng.

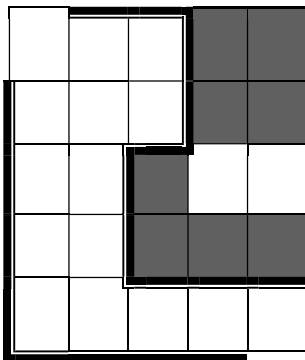
Yêu cầu: Bạn cần giúp bạn quản lí tính diện tích gương cần mua hay diện tích các bức tường ở phía trong của nhà gương cười (là phần nhìn thấy được bởi khách du lịch vào chơi). Biết rằng chiều cao mỗi bức tường là 3 mét.

Input:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương N ($3 \leq N \leq 33$)
- N dòng tiếp theo, là dấu chấm hay dấu thăng mô tả nhà gương cười.

Output: Ghi một số duy nhất cho biết diện tích gương cần mua.

Giải thích: Với ví dụ 1 này thì đường nét đậm trong hình minh họa chính là các vị trí cần đặt gương. Các ô bôi đen biểu thị các ô chứa dấu thăng.



Bài 9.

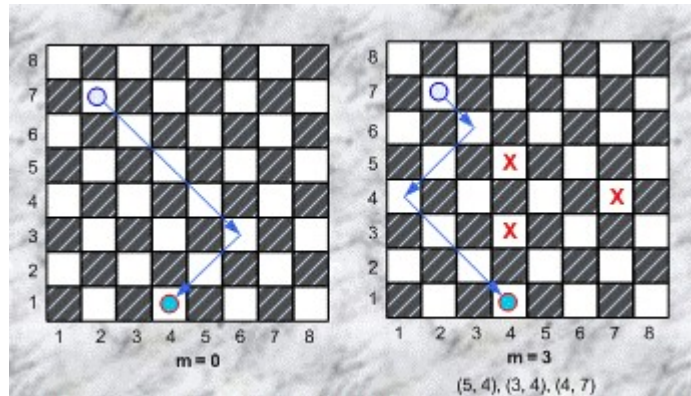
Input	Output
5 ...## ...## ..#.. ..###	162
5## ..#.. ..###	198

Bài 10. QUANTUONG Quân tượng

Đề thi HSG Quốc Gia

Xét bàn cờ vuông kích thước $n \times n$. Các dòng được đánh số từ 1 đến n , từ dưới lên trên. Các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái qua phải.

Ô nằm trên giao của dòng i và cột j được gọi là ô (i, j) . Trên bàn cờ có m ($0 \leq m \leq n$) quân cờ. Với $m > 0$, quân cờ thứ i ở ô (r_i, c_i) , $i = 1, 2, \dots, m$. Không có hai quân cờ nào ở trên cùng một ô. Trong số các ô còn lại của bàn cờ, tại ô (p, q) có một quân tượng. Mỗi một nước đi, từ vị trí đang đứng quân tượng chỉ có thể di chuyển đến được những ô trên cùng đường chéo với nó mà trên đường đi không phải qua các ô đã có quân



Cần phải đưa quân tượng từ ô xuất phát (p, q) về ô đích (s, t) . Giả thiết là ở ô đích không có quân cờ. Nếu ngoài quân tượng không có quân nào khác trên bàn cờ thì chỉ có 2 trường hợp: hoặc là không thể tới được ô đích, hoặc là tới được sau không quá 2 nước đi (hình trái). Khi trên bàn cờ còn có các quân cờ khác, vấn đề sẽ không còn đơn giản như vậy.

Yêu cầu: Cho kích thước bàn cờ n , số quân cờ hiện có trên bàn cờ m và vị trí của chúng, ô xuất phát và ô đích của quân tượng. Hãy xác định số nước đi ít nhất cần thực hiện để đưa quân tượng về ô đích hoặc đưa ra số -1 nếu điều này không thể thực hiện được.

Input

- Dòng đầu tiên chứa 6 số nguyên n, m, p, q, s, t .
- Nếu $m > 0$ thì mỗi dòng thứ i trong m dòng tiếp theo chứa một cặp số nguyên r_i, c_i xác định vị trí quân thứ i .

Output: Gồm 1 dòng duy nhất là số nước đi tìm được

Hạn chế: Trong tất cả các test: $1 \leq n \leq 200$. Có 60% số lượng test với $n \leq 20$.

Example

Input	Output
8 3 7 2 1 4	3
5 4	
3 4	
4 7	