

Probs 221018 - Ngapt

Bài 1. Lâu đài

Lâu đài cổ có dạng một hình chữ nhật. Trong lâu đài có ít nhất là hai phòng. Mặt sàn của lâu đài có thể chia ra làm $M \times N$ ô vuông. Mỗi ô vuông như vậy chứa số 0 hoặc 1 cho biết vị trí tương ứng là rỗng hay là bức tường của lâu đài. Như vậy, hai ô rỗng bất kỳ là thuộc cùng một phòng trong lâu đài nếu như chúng có chung cạnh hoặc từ ô này có thể di chuyển đến ô kia qua một dãy các ô rỗng mà hai ô liên tiếp có chung cạnh.

Yêu cầu: Hãy tính diện tích của phòng lớn nhất có thể tạo được nhờ phá một ô tường bên trong lâu đài, tức là thay đổi đúng một ô bên trong của lưới đang chứa số 1 thành chứa số 0. Không được phép phá bỏ ô thuộc bức tường bao quanh lâu đài.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CASTLE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên M ($3 \leq M \leq 1000$);
- Dòng thứ hai chứa số nguyên N ($3 \leq N \leq 1000$);
- M dòng tiếp theo mô tả sàn của lâu đài, mỗi dòng chứa N số 0 hay 1 được ghi liên tiếp nhau. Chữ số đầu tiên và cuối cùng của mỗi dòng đều là 1 và dòng đầu tiên cũng như dòng cuối cùng là các dòng toàn số 1.

Kết quả: Ghi ra file văn bản CASTLE.OUT một số nguyên là diện tích của phòng lớn nhất có thể tạo ra nhờ loại bỏ một ô tường bên trong lâu đài.

Ví dụ:

CASTLE . INP	CASTLE . OUT
6 8 11111111 10011001 10011001 11111001 10101001 11111111	10
9 12 111111111111 101001000001 111001011111 100101000001 100011111101 100001000101 111111010101 100000010001 111111111111	38

Bài 2. Dãy số

Bờm và Cuội là hai bạn trẻ rất yêu thích thuật toán và lập trình. Vừa rồi Cuội thách đố Bờm giải bài toán sau đây: Cho mảng A gồm n số nguyên dương. Với mỗi k ($1 \leq k \leq n$) cần xác định số lượng lớn nhất các phần tử có thể giữ lại và loại bỏ bớt một số phần tử sao cho mảng còn lại có thể phân tách ra thành các đoạn con, mỗi đoạn là dãy tăng với độ dài không nhỏ hơn k . Dãy a_i ,

a_{i_2}, \dots, a_{i_p} được gọi là dãy con tăng của dãy A nếu $a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_p}$. Ta gọi độ dài của dãy số là số lượng phần tử của nó.

Yêu cầu: Hãy giúp Bờm giải quyết bài toán đặt ra.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SEQUENCE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ($1 \leq n \leq 300$) là độ dài của mảng số đã cho;
- Dòng thứ hai chứa các phần tử của mảng A gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$, $i = 1, 2, \dots, n$). Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản SEQUENCE.OUT n số nguyên b_1, b_2, \dots, b_n , trong đó b_k ($1 \leq k \leq n$) là số lượng lớn nhất các phần tử tham gia vào các dãy con tăng không giao nhau độ dài không nhỏ hơn k bằng cách loại bỏ một số (có thể bằng 0) phần tử của mảng đã cho (đặt $b_k = 0$, nếu như không có cách thực hiện đáp ứng yêu cầu đặt ra).

Ví dụ:

SEQUENCE . INP	SEQUENCE . OUT
3 1 2 3	3 3 3
2 1 1	2 0
5 1 4 3 2 9	5 4 3 0 0

Giải thích: Xét ví dụ thứ 3:

Với $k = 1$, đáp số là 5, bởi vì mỗi phần tử của mảng lập thành dãy tăng gồm duy nhất nó.

Với $k = 2$, đáp số cần tìm thu được bằng cách loại bỏ số 4 khỏi mảng và chia mảng còn lại ra thành hai đoạn độ dài 2, mỗi đoạn là dãy con tăng độ dài 2.

Với $k = 3$, đáp số cần tìm thu được bằng cách loại bỏ các phần tử với giá trị 4 và 3 khỏi mảng để thu được mảng còn lại là dãy con tăng độ dài 3.

Với $k = 4$, đáp số cần tìm là 0 do không có cách giữ lại các phần tử của mảng để có thể (việc loại bỏ 1 phần tử khỏi mảng luôn dẫn đến dãy gồm 4 phần tử còn lại không phải là dãy tăng).

Với $k = 5$, đáp số cần tìm là 0 do dãy gồm tất cả 5 phần tử không là dãy tăng.

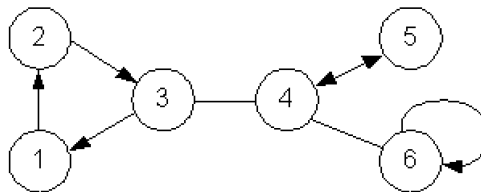
Bài 3. Canh gác bảo tàng

Tại thủ đô của đất nước Olympia đã xây dựng viện bảo tàng Vinh quang Olympic, nơi trưng bày giải thưởng của các học sinh trong nước nhận được từ các kỳ thi Olympic quốc tế. Tòa nhà bảo tàng bao gồm N phòng triển lãm được đánh số từ 1 đến N . Các phòng được nối với nhau bởi các hành lang. Mỗi hành lang chỉ nối hai phòng. Biết rằng từ mỗi phòng bảo tàng có thể đến được bất kỳ phòng còn lại bằng cách di chuyển theo các hành lang. Hơn nữa cũng biết rằng số lượng hành lang là bằng số lượng phòng.

Ban đêm, có đội lính canh bảo vệ bảo tàng. Số lượng lính canh là bằng số lượng phòng và tại mỗi thời

điểm mỗi người lính canh cần canh gác một phòng giao cho anh ta. Sau mỗi giờ, theo kế hoạch canh gác, một số lính canh được điều động đến phòng khác, trong khi những người còn lại giữ nguyên vị trí của mình. Kế hoạch canh gác phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

1. Đối với mỗi phòng, kế hoạch đòi hỏi người lính canh của nó hoặc là ở nguyên chỗ cũ, hoặc là di chuyển đến một phòng nào đó có hành lang kết nối với phòng này.
2. Sau khi điều động, mỗi phòng có đúng một lính canh bảo vệ.
3. Mỗi giờ trong đêm sử dụng cùng một kế hoạch canh gác.



Hình 1. Một trong các kế hoạch canh gác có thể cho dữ liệu đầu vào trong ví dụ phía dưới

Ví dụ: Theo kế hoạch canh gác được trình bày trong hình 1, sau mỗi giờ:

- Lính canh ở phòng 1 đi đến phòng 2;
- Lính canh ở phòng 2 đi đến phòng 3;
- Lính canh ở phòng 3 đi đến phòng 1;
- Các lính canh ở hai phòng 4 và 5 đổi chỗ cho nhau;
- và lính canh ở phòng 6 suốt đêm ở tại phòng này.

Yêu cầu: Giả sử P là số nguyên dương, hãy số lượng các kế hoạch khác nhau canh gác bảo tàng trong modun P , tức là tính phần dư trong phép chia số lượng này cho P .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MUSEUM.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N ($3 \leq N \leq 50000$) - số lượng phòng trong viện bảo tàng, và P ($2 \leq P \leq 10000$);
- Mỗi dòng trong số N dòng tiếp theo chứa hai số nguyên trong khoảng từ 1 đến N là các chỉ số của hai phòng có hành lang kết nối.

Kết quả: Ghi ra file văn bản MUSEUM.OUT một số nguyên là phần dư trong phép chia số lượng kế hoạch canh gác bảo tàng cho P .

Ví dụ:

MUSEUM . INP	MUSEUM . OUT
6 1000	20
1 2	
2 3	
3 1	
3 4	
4 5	
4 6	

Giải thích:

Đối với ví dụ, có 20 kế hoạch tuần tra khác nhau có thể mô tả bởi các phép thế trên tập 6 phần tử: (123456), (123546), (123654), (124356), (132456), (132546), (132654), (213456), (213546), (213654), (214356), (231456), (231546), (231654), (312456), (312546), (312654), (321456), (321546), (321654). Ở đây số ở vị trí thứ j trong ngoặc ghi nhận chỉ số phòng mà lính canh thứ j cần di chuyển sang trong kế hoạch tương ứng. Hình 1 tương ứng với kế hoạch (231546).