

NỐI KHOẢNG

Cho n khoảng đóng trên trục số đánh số từ 1 tới n , khoảng thứ i là $[a_i, b_i]$. Hãy tìm số lượng tối đa k khoảng đóng nối nhau liên tiếp.

Hai khoảng $[a, b]$ và $[c, d]$ được gọi là nối nhau nếu xếp chúng trên cùng một trục số thì điểm đầu đoạn này trùng với điểm cuối của đoạn kia, tức là $c = b$ hoặc $d = a$.

Dữ liệu: vào từ file văn bản CONINT.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$
- n dòng tiếp theo, dòng i chứa hai số nguyên a_i, b_i ($-10^5 \leq a_i < b_i \leq 10^5$)

Kết quả ghi ra file văn bản CONINT.OUT một số nguyên duy nhất là số khoảng nối nhau liên tiếp dài nhất

CONINT . INP	CONINT . OUT
5	3
2 7	
1 3	
7 9	
3 4	
4 5	

Giải thích: 3 đoạn nối nhau là $[1,3]$; $[3,4]$; $[4,5]$

VI PHẠM GIAO THÔNG

Trong một con đường hầm hẹp dành cho xe cơ giới, người ta chỉ thiết kế **một làn xe đi theo một chiều**. Mặc dù có biển báo “Cấm vượt” trong suốt chiều dài con đường hầm, tuy nhiên vẫn có rất nhiều lái xe vi phạm.

Việc triển khai cảnh sát giao thông và camera suốt dọc đường hầm tỏ ra rất tốn kém. Người ta chỉ đặt hai camera ở lối vào và lối ra của đường hầm. Camera đầu đường ghi lại biển số các xe vào hầm và camera cuối đường ghi lại biển số các xe ra khỏi hầm. Giả thiết là **các xe đều chạy với vận tốc không đổi** và hai camera ghi lại biển số các xe chính xác theo đúng thứ tự vào/ra hầm.

Giáo sư X được yêu cầu triển khai một phần mềm phát hiện xe phạm luật cấm vượt. Nhiệm vụ đặt ra là phải căn cứ vào dãy biển số xe mà hai camera ghi nhận được để phát hiện những xe có hiện tượng vượt xe khác. Bạn hãy giúp giáo sư X thực hiện phần mềm.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản NOPASS.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^6$ là số xe mà hai camera ghi được
- Dòng 2 chứa n số a_1, a_2, \dots, a_n lần lượt là biển số các xe theo thứ tự vào hầm. Mỗi biển số là số nguyên dương không quá 10^6
- Dòng 3 chứa n số b_1, b_2, \dots, b_n lần lượt là biển số các xe theo thứ tự ra khỏi hầm. Xe nào vào hầm đều ra khỏi hầm với cùng biển số lúc vào, không có hai xe khác nhau mang cùng biển số.

Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản NOPASS.OUT một số nguyên duy nhất là số xe vi phạm luật cấm vượt.

Ví dụ

NOPASS.INP	NOPASS.OUT
5 33 11 22 44 55 22 11 33 55 44	3
6 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6	5

Giải thích ví dụ 1: Xe mang biển 11, 22 và 55 có vượt xe khác.

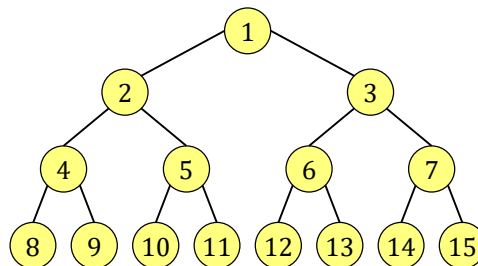
DUYỆT CÂY

Trong một cây nhị phân vô hạn:

- Mỗi nút có đúng 2 con – một con trái và một con phải.
- Gốc của cây được gán nhãn 1.
- Nếu một nút được gán nhãn bằng số nguyên x , thì con trái của nó được gán nhãn $2x$ và con phải của nó được gán nhãn $2x + 1$.

Một cuộc dạo chơi trên cây nhị phân bắt đầu từ gốc. Tại mỗi bước, ta sẽ nhảy tới con trái hoặc con phải của nút hiện thời, hoặc là dừng lại tại chính nút đó để nghỉ. Một cuộc dạo chơi được mô tả bằng một chuỗi các chữ cái 'L', 'R' và 'P':

- 'L' thể hiện bước nhảy tới con trái;
- 'R' thể hiện bước nhảy tới con phải;
- 'P' thể hiện việc dừng để nghỉ.



Giá trị của một cuộc dạo chơi là nhãn của nút mà chúng ta kết thúc. Ví dụ, giá trị của cuộc dạo chơi LR là 5, trong khi giá trị của cuộc dạo chơi RPP là 3.

Một tập hợp các cuộc dạo chơi được mô tả bởi một chuỗi các ký tự 'L', 'R', 'P' và '*'. Mỗi dấu '*' có thể là một trong 3 cách di chuyển; tập hợp các cuộc dạo chơi chứa tất cả các cuộc dạo chơi thích hợp với khuôn mẫu đó. Ví dụ, tập hợp L*R chứa các cuộc dạo chơi LLR, LRR và LPR. Tập hợp ** chứa các cuộc dạo chơi LL, LR, LP, RL, RR, RP, PL, PR và PP.

Yêu cầu: Tính tổng giá trị các cuộc dạo chơi trong một tập hợp cho trước

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TREEWALK.INP gồm một dòng chuỗi ký tự mô tả tập hợp, chuỗi này có độ dài không quá 10^5 và chỉ gồm các ký tự $\in \{L, R, P, *\}$

Kết quả: Ghi ra file văn bản TREEWALK.OUT một số nguyên duy nhất là số dư của phép chia kết quả tìm được cho $10^9 + 7$

TREEWALK.INP	TREEWALK.OUT
L*R	25

ĐẠI LỄ

Hướng tới kỷ niệm đại lễ vạn năm Thăng Long – Đông Đô – Hà Nội: 1010-11010, thành phố Hà Nội có n dự án xây dựng và cải tạo đánh số từ 1 tới n . Mỗi công ty xây dựng được đánh giá qua hai chỉ số: số lượng thiết bị và trình độ nhân công.

Nếu một công ty muốn thực hiện dự án thứ i , công ty đó cần có số lượng thiết bị tối thiểu là x_i và trình độ nhân công tối thiểu là y_i . Sau khi thực hiện xong dự án thứ i , ngân sách của công ty sẽ có thêm một số tiền là t_i . Lúc này công ty có thể trích một phần hoặc toàn bộ ngân sách để mua thêm thiết bị hoặc đào tạo nâng cao trình độ nhân công. Để tăng số lượng thiết bị thêm p và tăng trình độ nhân công thêm q , công ty cần chi một số tiền là $p + q$ từ ngân sách hiện có.

Công ty xây dựng Newbie khởi điểm có số lượng thiết bị và trình độ nhân công đều bằng 1 cùng với ngân sách bằng 0. Vì là công ty mới nên ban giám đốc Newbie không đặt mục tiêu kiếm nhiều tiền mà chỉ cần thực hiện thật nhiều dự án để gây dựng thương hiệu. Hãy giúp công ty Newbie tính toán số lượng dự án nhiều nhất có thể thực hiện được.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FESTIVAL.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 100$
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên dương $t_i, x_i, y_i \leq 10^5$.

Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau ít nhất 1 dấu cách

Kết quả: Ghi ra file văn bản FESTIVAL.OUT một số nguyên duy nhất là số dự án có thể thực hiện được

Ví dụ

FESTIVAL.INP	FESTIVAL.OUT
4	3
8 1 1	
7 8 9	
1 7 1	
3 4 5	

Giải thích về phương án tối ưu:

Ban đầu có (Số thiết bị, Trình độ nhân công) = (1, 1)

Thực hiện dự án 1, thu được số tiền 8, nâng cấp lên thành (4, 5), ngân sách còn 1.

Thực hiện dự án 4, ngân sách $1 + 3 = 4$, nâng cấp lên thành (7, 5), ngân sách còn 1.

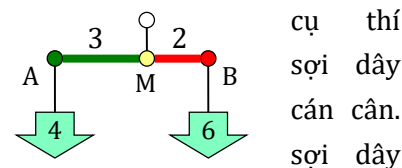
Thực hiện dự án 3, ngân sách $1 + 1 = 2$.

Không thực hiện được dự án 2.

HỆ THỐNG CÂN BẰNG

"Hãy cho tôi một điểm tựa, tôi sẽ nâng bổng trái đất lên" – Archimedes.

Archimedes dạy nguyên lý đòn bẩy cho các học trò của mình bằng một loại dụng cụ thí nghiệm gọi là "cân". Mỗi cân là một thanh kim loại thẳng AB được treo bởi một sợi dây tại vị trí một điểm M trên thanh đó. Hai đoạn thẳng MA và MB được gọi là hai cân cân. Đoạn MA được sơn xanh còn đoạn MB được sơn đỏ. Giả thiết rằng trọng lượng treo và thanh kim loại là không đáng kể.



Nếu như hai vật có trọng lượng được treo vào hai đầu mút của cân sao cho cân nằm song song với mặt đất thì ta nói cân thăng bằng (hình trên).

Archimedes đưa ra một hệ thống các cân biểu diễn bởi một dãy số theo cách sau:

- Dãy gồm duy nhất một số -1 là biểu diễn của hệ thống gồm một đầu mút trống mà sau này ta cần treo một quả cân vào đó.
- Nếu p, q là hai số nguyên dương, X, Y lần lượt là hai dãy số biểu diễn hai hệ thống S_X và S_Y thì dãy $Z = p, q, X, Y$ (dãy bắt đầu bởi hai phần tử p và q , nối tiếp với dãy X rồi nối tiếp với dãy Y) là biểu diễn một hệ thống phức hợp S_Z . Hệ thống S_Z bao gồm một cân có cân cân xanh độ dài p , cân cân đỏ độ dài q , đầu mút xanh treo hệ thống S_X , đầu mút đỏ treo hệ thống S_Y , còn dây treo của cân trở thành dây treo của cả hệ thống S_Z .

Hình trong ví dụ là một hệ thống gồm 5 cân với dãy số biểu diễn là:

12 18 4 2 -1 -1 10 8 3 3 -1 -1 6 4 -1 -1

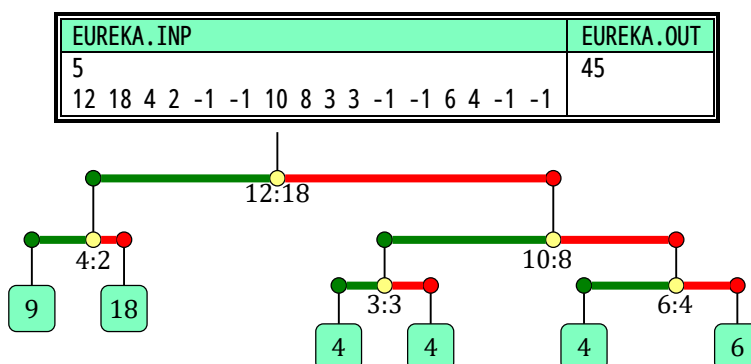
Nhiệm vụ của các học trò Archimedes: treo các quả cân có trọng lượng nguyên dương vào các đầu mút còn trống của các cân trong hệ thống, mỗi đầu mút trống cần treo đúng một quả cân, sao cho tất cả các cân trong hệ thống đều thăng bằng và tổng trọng lượng các quả cân được sử dụng là ít nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản EUREKA.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$ là số cân trong hệ thống đã cho
- Dòng 2 chứa $3n + 1$ số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_{3n+1}$ cách nhau ít nhất một dấu cách là dãy số biểu diễn hệ thống đã cho ($1 \leq |a_i| \leq 100, i = 1, 2, \dots, 3n + 1$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản EUREKA.OUT một số nguyên duy nhất số dư của phép chia tổng trọng lượng các quả cân được sử dụng trong phương án tìm được cho 123456789.

Ví dụ



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
5	5 1
5 4 3 2 1	4 2
6 5 4 3 2	1 3
	2 4
	3 5

RACE.INP	RACE.OUT
2	1 1
5 2	2 2
5 1	

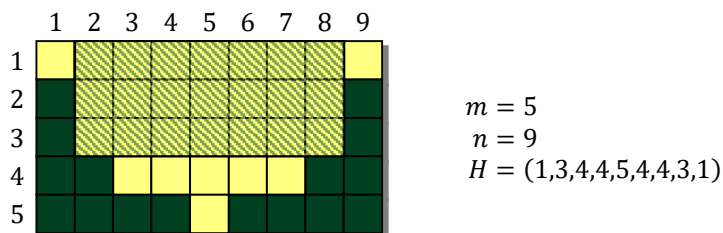
RACE.INP	RACE.OUT
2	1 1
3 1	2 2
2 1	

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



Dữ liệu: Vào từ file văn bản RECT.INP

- 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 ($\forall j: 0 \leq h_j \leq m$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản RECT.OUT một số nguyên duy nhất là diện tích hình chữ nhật tìm được

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

Ví dụ

RECT.INP	RECT.OUT
5 9	21
1 3 4 4 5 4 4 3 1	

GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT

Cho dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ và một số nguyên dương $k \leq n$. Với mỗi giá trị i ($1 \leq i \leq n - k + 1$), hãy xác định giá trị nhỏ nhất trong k phần tử liên tiếp: $a_i, a_{i+1}, \dots, a_{i+k-1}$

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MINIMUM.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương $n \leq 10^6, k \leq n$ cách nhau bởi dấu cách
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($\forall i: a_i \leq 10^6$) cách nhau bởi dấu cách

Kết quả: Ghi ra file văn bản MINIMUM.OUT $n - k + 1$ dòng, dòng thứ i ghi giá trị nhỏ nhất trong các phần tử $a_i, a_{i+1}, \dots, a_{i+k-1}$

Ví dụ:

MINIMUM.INP	MINIMUM.OUT
5 3	1
2 1 5 3 4	1
	3

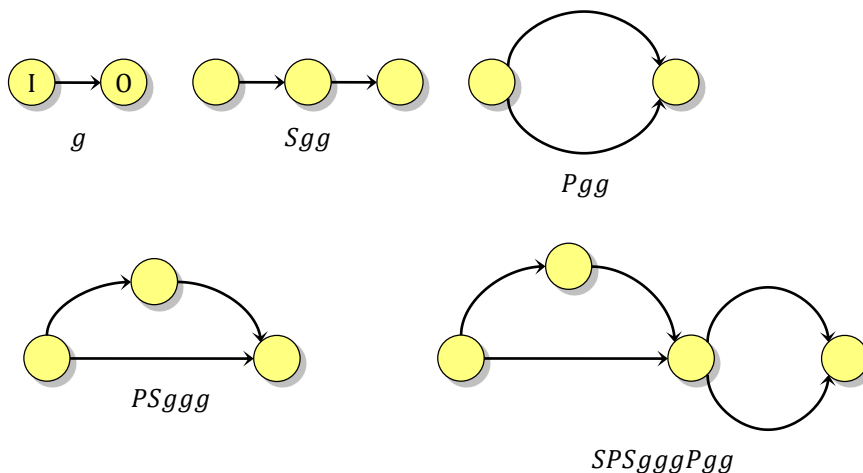
TẬP ĐỘC LẬP

Người ta mô hình hoá một mạch điện một chiều theo cách đệ quy như sau:

Một mạch điện có một đầu vào I và một đầu ra O với một dây dẫn nối từ I tới O được ký hiệu bằng một ký tự g .

Nếu G_1 là mạch điện có đầu vào I_1 và đầu ra O_1 , G_2 là mạch điện có đầu vào I_2 và đầu ra O_2 thì mạch điện nhận được bằng cách chập đầu ra O_1 và đầu vào I_2 thành một điểm sẽ trở thành mạch điện nối tiếp có đầu vào I_1 và đầu ra O_2 , ký hiệu bằng xâu ký tự SG_1G_2

Nếu G_1 là mạch điện có đầu vào I_1 và đầu ra O_1 , G_2 là mạch điện có đầu vào I_2 và đầu ra O_2 thì mạch điện nhận được bằng cách chập hai đầu vào I_1, I_2 thành một đầu vào (ký hiệu I_{12}) và chập hai đầu ra O_1, O_2 thành một đầu ra (ký hiệu O_{12}) sẽ trở thành mạch điện song song có đầu vào I_{12} và đầu ra O_{12} , ký hiệu bằng PG_1G_2



Một tập các điểm được gọi là tập độc lập nếu nó không chứa hai điểm nào có dây dẫn trực tiếp. Hãy xác định số lượng điểm trong tập độc lập lớn nhất của một mạng điện cho bởi xâu ký tự gồm các chữ cái P, S, g theo quy tắc trên

Dữ liệu: Vào từ file văn bản INDEP.INP gồm một dòng chứa không quá 10^6 ký tự

Kết quả: Ghi ra file văn bản INDEP.OUT số lượng điểm trong tập độc lập lớn nhất

Ví dụ:

INDEP.INP	INDEP.OUT
SPSgggPgg	2

ĐƯỜNG MỘT CHIỀU

Một hệ thống giao thông có n địa điểm đánh số từ 1 tới n và m tuyến đường đánh số từ 1 tới m . Tuyến đường thứ i nối từ địa điểm u_i tới địa điểm v_i , cho phép đi từ u_i tới v_i theo **một chiều**.

Ta nói địa điểm s có thể đi tới địa điểm t nếu tồn tại dãy $s = p_0, p_1, \dots, p_k = t$ sao cho có tuyến đường cho phép đi từ p_{i-1} tới p_i ($\forall i = 1, 2, \dots, k$)

Yêu cầu: Hãy xây dựng thêm một số ít nhất các tuyến đường một chiều để hệ thống giao thông đảm bảo được sự đi lại giữa hai địa điểm bất kỳ.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TRAFFIC.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương $n \leq 10^5; m \leq 2 \cdot 10^5$
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương u_i, v_i

Kết quả: Ghi ra file văn bản TRAFFIC.OUT

- Dòng 1: Ghi số k là số tuyến đường cần xây dựng thêm
- k dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số x, y tương ứng với một tuyến đường cần xây dựng thêm để đi theo một chiều từ x tới y

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

Ví dụ

TRAFFIC.INP	TRAFFIC.OUT
7 7	3
1 2	4 5
2 1	7 3
2 3	3 2
2 4	
5 6	
6 7	
7 8	

