

PHÂN NHÓM

Để có công việc làm thêm cho những X-men, giáo sư X mở thêm trường dạy chó X-dogs. Trường có n con chó đánh số từ 1 tới n . Mỗi con chó có thể bất hòa với không quá 3 con chó khác. Giả thiết quan hệ bất hòa ở đây là quan hệ hai chiều tức là nếu con chó a bất hòa với con chó b thì con chó b cũng bất hòa với con chó a và ngược lại.

Hàng ngày các X-men có nhiệm vụ dắt chó đi dạo. Để giúp lũ chó được thoải mái, hạn chế việc xảy ra xung đột diện rộng, các X-men muốn chia n con chó vào hai nhóm đi hai nơi khác nhau sau cho trong mỗi nhóm, mỗi con chó bất hòa với không quá 1 con chó khác.

Yêu cầu: Hãy giúp chia các con chó thành hai nhóm thỏa mãn yêu cầu trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GROUPDIV.INP

- ✿ Dòng đầu chứa số nguyên dương $n \leq 3 \cdot 10^5$
- ✿ Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa các không quá 4 số: số đầu là số lượng những con chó bất hòa với con chó thứ i , tiếp theo là chỉ số của các con chó đó đó.

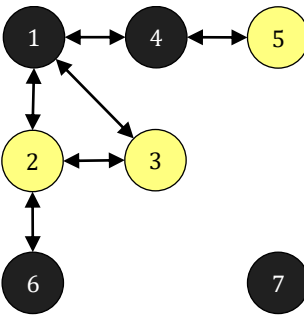
Kết quả: Ghi ra file văn bản GROUPDIV.OUT

- ✿ Dòng 1 ghi từ YES nếu có phương án chia n con chó vào hai nhóm thỏa mãn yêu cầu, ghi từ NO nếu không tồn tại phương án
- ✿ Trong trường hợp có tồn tại phương án chia nhóm
 - ✿ Dòng 2 ghi chỉ số các con chó trong nhóm thứ nhất
 - ✿ Dòng 3 ghi chỉ số các con chó trong nhóm thứ hai

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

Ví dụ

GROUPDIV.INP	GROUPDIV.OUT
7	YES
3 2 3 4	1 4 6 7
3 1 3 6	2 3 5
2 1 2	
2 1 5	
1 4	
1 2	
0	



LÁI XE ĐÚNG LUẬT

Trên mô hình một con đường một chiều, từ đầu đường cứ cách mỗi mét lại có một lối rẽ phải tạo thành một ngã ba. Ở đầu đường, có n xe dàn hàng ngang đánh số từ 1 tới n từ trái pha phải, mỗi xe đi trên một làn đường và không có làn đường nào chứa hai xe (xe n là xe đi trên làn đường sát lề phải nhất). Các xe cùng xuất phát từ thời điểm 0 và đi với vận tốc không đổi 1 mét/giây.

Xét mỗi xe thứ i , xe đi trên đường tới ngã ba a_i thì rẽ phải. Để rẽ phải, trước tiên xe phát tín hiệu và đèn đỏ tại ngã ba đó bật sáng trong đúng Δ giây trên tất cả các làn đường bên phải xe i . Xe mất đúng Δ giây để rẽ và sau đó xe được coi là không còn trên đường nữa.

Khi một xe gặp đèn đỏ đang bật sáng (do có một xe khác số hiệu nhỏ hơn ở một làn đường bên trái nó đang rẽ phải), xe dừng lại chờ đèn đỏ tắt rồi đi tiếp ngay với vận tốc không đổi 1 mét/giây. Xe không được thay đổi tốc độ hay dừng vì bất cứ lý do nào khác.

Biết rằng không có hai xe nào rẽ phải tại cùng một ngã ba, việc một xe rẽ phải không ảnh hưởng tới các xe số hiệu nhỏ hơn ở các làn đường bên trái xe đang rẽ.

Yêu cầu: Với mỗi xe, xác định thời điểm mà xe đó rời khỏi con đường.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản RIGHT.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương $n, \Delta \leq 10^5$ cách nhau ít nhất một dấu cách
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa số nguyên dương $a_i \leq 10^5$

Kết quả: Ghi ra file văn bản RIGHT.OUT n dòng, dòng thứ i ghi một số nguyên là thời điểm (tính bằng giây) mà xe i rời khỏi con đường.

Ví dụ

RIGHT . INP	RIGHT . OUT
4 5	8
3	6
1	12
2	21
6	
4 6	10
4	17
5	7
1	24
6	

CHIA BẢNG

Cho bảng hình chữ nhật kích thước $m \times n$ được chia thành lưới ô vuông đơn vị (m hàng và n cột). Trên mỗi ô (i, j) chứa một số nguyên a_{ij} . Người ta cắt bảng ra thành 4 mảnh theo cách sau:

- Cắt ngang bảng từ trái qua phải theo khe giữa hai hàng ô liên tiếp chia bảng làm 2 phần
- Với mỗi phần chia ra tại bước trước, cắt dọc từ trên xuống dưới theo khe giữa hai cột ô liên tiếp

Sau khi cắt, mỗi phần sẽ gồm ít nhất 1 ô, tổng các số ghi trên các ô thuộc một phần gọi là trọng số của phần đó.

Yêu cầu: Tìm cách cắt bảng ra làm 4 phần theo quy tắc trên để độ chênh lệch trọng số giữa phần có trọng số lớn nhất và phần có trọng số nhỏ nhất là cực tiểu.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DIVBOARD.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương m, n ($2 \leq m, n \leq 1000$)
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa n số nguyên không âm, số thứ j là $a_{ij} \leq 1000$

Kết quả: Ghi ra file văn bản DIVBOARD.OUT một số nguyên duy nhất là độ chênh lệch trọng số giữa phần có trọng số lớn nhất và phần có trọng số nhỏ nhất theo phương án chia bảng tìm được

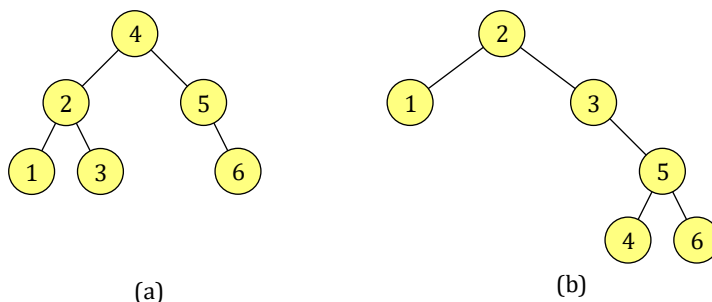
Ví dụ

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

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

CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM TỐI ƯU

Cây nhị phân tìm kiếm (*Binary Search Tree – BST*) trên tập n khóa số nguyên là một cây nhị phân thỏa mãn: Mỗi nút chứa đúng một khóa và khóa trong một nút lớn hơn mọi khóa trong nhánh con trái và nhỏ hơn mọi khóa trong nhánh con phải. Có nhiều cấu trúc BST để biểu diễn một tập các khóa. Như hình dưới đây là hai BST biểu diễn tập các khóa $\{1,2,3,4,5,6\}$.



Quá trình tìm kiếm một giá trị x trên BST thực hiện như sau: Bắt đầu từ nút gốc, tại mỗi bước, x được so sánh với khóa tại nút đang đứng (y):

Nếu $x = y$, quá trình tìm kiếm kết thúc, kết luận x có trong BST

Nếu $x < y$, đi sang nhánh con trái và quá trình tìm kiếm tiếp tục trong cây con trái bằng cách tương tự

Nếu $x > y$, đi sang nhánh con phải và quá trình tìm kiếm tiếp tục trong cây con phải bằng cách tương tự

Nếu tại một bước nào đó, thuật toán không thể đi tiếp được theo luật trên, quá trình tìm kiếm dừng và kết luận x không có trong BST.

Chi phí một phép tìm kiếm giá trị x bằng số phép so sánh khóa được thực hiện trong thuật toán. Như ở hình trên, để tìm khóa 3 trong cây (a) ta cần 3 phép so sánh trong khi đó để tìm khóa 3 trong cây (b) ta chỉ cần 2 phép so sánh.

Yêu cầu: Cho n khóa đánh số từ 1 tới n theo thứ tự tăng dần của các khóa, biết rằng người ta thực hiện c_i lần phép tìm kiếm khóa i trên cấu trúc BST biểu diễn tập khóa này ($\forall i = 1, 2, \dots, n$). Hãy tìm cấu trúc BST sao cho tổng chi phí các phép tìm kiếm là nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản OPTBST.INP

⚙ Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 2000$

⚙ Dòng 2 chứa n số nguyên không âm c_1, c_2, \dots, c_n cách nhau bởi dấu cách ($\forall i: c_i \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản OPTBST.OUT một số nguyên duy nhất là tổng chi phí (tính bằng số phép so sánh khóa được thực hiện) trên cấu trúc BST tìm được

Ví dụ

OPTBST.INP	OPTBST.OUT
6 4 9 5 1 3 2	48

Giải thích:

Cấu trúc cây (b) là tối ưu cho dữ liệu này