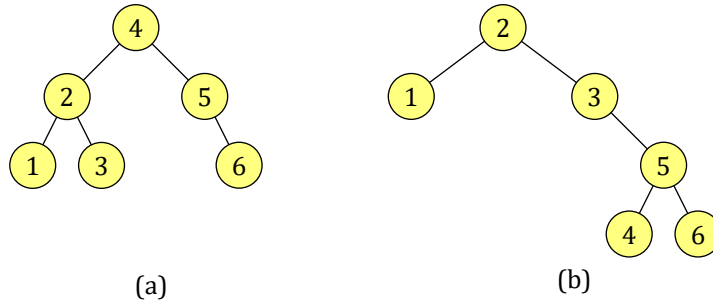


CÂY NHỊ PHÂN TÌM KIẾM TỐI ƯU

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
Ví dụ có thể sai do chưa code

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 $n \leq 3.10^5$
- ✿ 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	

XÂU CON VÀ XÂU CHỨA

Xâu ký tự S gọi là xâu con của xâu ký tự T nếu có thể xoá bớt một số ký tự trong xâu T để được xâu S . Ta cũng nói rằng xâu T chứa xâu S .

Cho hai xâu ký tự $X = x_1x_2 \dots x_m$ và $Y = y_1y_2 \dots y_n$ ($m, n \leq 2000$).

Yêu cầu:

- ✿ Tìm xâu Z có độ dài lớn nhất là xâu con của cả X và Y . Nếu có nhiều xâu con cùng dài nhất, chỉ ra xâu có thứ tự từ điển lớn nhất trong số đó
- ✿ Tìm xâu Z' có độ dài nhỏ nhất chứa cả X và Y . Nếu có nhiều xâu chứa cùng ngắn nhất, chỉ ra xâu có thứ tự từ điển nhỏ nhất trong số đó

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LEXLCS.INP

- ✿ Dòng 1 chứa xâu X chỉ gồm các chữ cái thường
- ✿ Dòng 2 chứa xâu Y chỉ gồm các chữ cái thường

Kết quả: Ghi ra file văn bản LEXLCS.OUT

- ✿ Dòng 1 ghi xâu Z
- ✿ Dòng 2 ghi xâu Z'

Ví dụ:

LEXLCS.INP	LEXLCS.OUT
abcdezf	def
dexfab	abcdexzfab

