

Calculando Alturas

Considerando o algoritmo padrão para inserção de elementos em uma árvore binária de busca (apresentado no vídeo desta semana). Escreva um programa que lê um conjunto de números inteiros e constrói a árvore binária de busca correspondente. Seu programa deve calcular a altura da árvore.

Considere que o conjunto de números dados como entrada sempre possui, pelo menos, 1 elemento. Considere, ainda, que um nó-folha possui altura 0.

Entrada:

A entrada é composta por uma única linha contendo uma sequência de números. Seu programa deve ler os números e construir uma árvore binária de busca correspondente. A inserção dos valores deve ocorrer na ordem em que eles são apresentados.

Saída:

Seu programa deve calcular e exibir a altura da árvore binária construída a partir dos dados da entrada.

Exemplo:

Entrada	Saída
29 25 13 14 27 56 98	3

Faça um algoritmo calcula a menor altura possível de uma árvore binária de busca.

Entrada

A entrada consiste em várias linhas. Em cada linha, há um número inteiro não-negativo, que representa a quantidade de elementos que a árvore binária de busca deverá armazenar.

Saída

Para cada linha da entrada, seu algoritmo deve descobrir a menor altura possível de uma árvore binária de busca capaz de armazenar todos os elementos indicados na entrada correspondente.

Exemplo:

Entrada	Saída
7	2
8	3
255	7
1500	10

Contando as folhas

Desenvolva um programa que recebe uma lista de palavras e constrói, a partir dela, uma árvore binária de busca. A inserção das palavras deve ser realizada na mesma ordem em que são apresentadas. Seu algoritmo deve calcular e exibir a quantidade de nós-folhas e de nós internos.

Por simplicidade, considere letras maiúsculas e minúsculas como iguais. Considere também que a árvore não armazena palavras repetidas.

Entrada

A entrada consiste em várias linhas. Em cada linha, há uma sequência de palavras separadas por espaços brancos. As palavras não possuem acentos. Para cada linha, deve ser construída uma árvore binária de busca.

Saída

Para cada linha da entrada, seu algoritmo deve exibir o número de nós-folha e de nós internos da árvore construída na linha correspondente. Os dois valores exibidos são separados por um espaço branco

Exemplo:

Entrada	Saída
O algoritmo faz a busca de palavras	3 4
Arvore binaria de busca	1 3

Operações com árvores binárias de busca

Escreva um programa que realiza as operações básicas de uma árvore binária de busca (ABB) que armazena números inteiros. Seu programa deverá reconhecer sequências de comandos e processá-los usando uma ABB. Veja a descrição dos comandos a seguir:

- **I n :** Insere o número inteiro n em uma ABB.
- **P:** imprime os elementos em pré-ordem (separados por um espaço branco)
- **N:** imprime os elementos em inordem (separados por um espaço branco)
- **S:** imprime os elementos em pós-ordem (separados por um espaço branco)
- **B n :** Busca o valor n na ABB. Se n estiver na árvore, imprime "SIM"; caso contrário "NAO".
- **R n :** Remove o elemento n da ABB. Se n não estiver na árvore, o comando deve ser ignorado.
- **H:** Exibe a altura da ABB.

As operações podem aparecer em qualquer ordem. Para a remoção, deve-se considerar que o elemento antecessor (maior elemento da sub-árvore esquerda do nó removido) do nó removido deve ocupar o seu lugar, se possível.

Considere que todos os elementos da árvore são diferentes. Sendo assim, inserções do mesmo elemento devem ser ignoradas.

Entrada

A entrada consiste em N linhas e cada linha contém uma operação. A ABB pode armazenar qualquer número inteiro x ($-1024 < x < 1024$).

Saída

Cada linha da entrada que realiza alguma operação válida na ABB deve ter uma linha correspondente na saída, conforme suas orientações, exceto as operações **I** (inserção) e **R** (remoção).

Exemplo:

Entrada	Saída
I 12	
R 20	
I 4	
I 8	
I 1	1 4 8 12 15
I 4	12 4 1 8 15
I 15	1 8 4 15 12
N	2
P	SIM
S	NAO
H	1 8 12 15
B 12	
B 21	
R 4	
N	

Busca pelos pais

Dada uma sequência de números inteiros, você deve desenvolver um programa que constrói uma árvore binária de busca a partir desses números, obedecendo a ordem em que eles são apresentados.

Após a construção da árvore, serão exibidos vários valores. Para os valores que estão na árvore, seu programa deve exibir o valor do nó pai, caso possível.

Entrada

A entrada consiste em várias linhas. Na primeira linha, você terá um número n , que indica a quantidade de números que deverão ser inseridos na árvore binária de busca. Na segunda linha, você terá os n números que devem ser inseridos na árvore. A partir da terceira linha, você terá um número por linha, indicando o valor do nó para o qual se deve procurar o nó-pai na árvore construída.

Por simplicidade, assuma que não serão inseridos números repetidos na árvore e os números são inteiros positivos.

Saída

Para cada linha da entrada, a partir da terceira, seu programa deverá apresentar o valor do nó-pai correspondente. Se o valor da entrada não estiver na árvore, a saída deverá ser -2. Se o valor da entrada estiver na árvore, mas não tiver nó-pai (caso da raiz da árvore), a saída deverá ser -1.

Exemplo:

Entrada	Saída
7	
21 17 18 32 12 25 26	17
18	21
17	32
25	25
26	