

BBST Performance Analysis

题目描述

从前有一只喜欢吃桃子的猴子。这只猴子有强迫症，每次吃桃子之前会在心中想好一个重量，然后找一个符合这个重量的桃子来吃。有一天，它发现了一棵巨大的神奇桃子树，树上长满了成千上万个具有不同重量的桃子。由于桃子数量太多，猴子希望你帮他设计一个数据结构，从而快速找到符合重量要求的桃子来吃。

输入

第一行为一个整数 n ，表示操作的数目。

接下来的 n 行，每行包含一个字母和一个数字，用空格隔开。

不同的输入各自表示的含义：

A x // 树上长出一个重量为 x 的桃子（保证树上不会同时存在两个或以上相同重量的桃子）

B x // 一个重量为 x 的桃子从树上掉落

C x // 从树上找一个重量最大且 $\leq x$ 的桃子来吃（假设吃完后桃子不会从树上消失）

输入保证同一时刻树上所有桃子的重量各不相同。当出现掉落操作时，保证树上存在符合条件的桃子。

输出

对于输入中的每次C操作，输出一个数，表示找到的符合条件的桃子的重量。若无符合要求的桃子，则输出-1。

输入样例

```
10
A 2
A 4
A 6
A 8
A 10
C 7
C 20
B 2
A 9
C 3
```

输出样例

```
6
10
-1
```

数据范围

$$1 < n \leq 1,000,000$$

$$0 \leq x \leq 8,500,000$$

题目要求

本题分为黑盒和白盒两部分。

白盒部分（分数占比80%）：

1. 要求从AVL树、splay树和红黑树中选取至少两种数据结构进行实现。
2. 自己设计测例对不同的数据结构进行测试，用于说明在具有不同特点的测例下不同的数据结构有不同的性能。设计的测例不必局限于题目给出的数据范围。
3. 完成报告，详细说明以下内容：数据结构的实现过程及复杂度分析、设计测例的思路、测例如何生成、不同数据结构在不同测例下的性能描述及原因分析。
4. 提交实现的至少两种数据结构的代码、生成的测例、测例生成器，与报告一起打包提交到网络学堂对应的作业处。网络学堂作业的截止时间与本题OJ上的截止时间相同。

黑盒部分（分数占比20%）： 本题有10个测试点，你需要提交上述实现中的一份实现并标记为最终版本。时间限制为 5.0 sec，空间限制为 256 MB。

参考文献

以下是两篇关于不同BST性能比较的论文，供大家参考。

Performance Analysis of BSTs in System Software
(attachment/19aa/19aa23952336752f4b9739145de485b1bbef487f.pdf)

Comparative Performance Evaluation of the AVL and Red-Black Trees
(attachment/d015/d01514a74324e13dcad692d33e8247cc051363c9.pdf)

UI powered by Twitter Bootstrap (<http://getbootstrap.com/>).

Tsinghua Online Judge is designed and coded by Li Ruizhe.

For all suggestions and bug reports, contact [oj\[at\]liruizhe\[dot\]org](mailto:oj[at]liruizhe[dot]org).