

Lab4 - BBST

1. 问题1 (基本问题)

编写平衡树实现插入、删除、查找等操作。为了平衡工作量，关于需要实现的内容，你有以下**两种选择**：

1. 用 B-树 完成问题1，并在实验报告中写出红黑树插入及删除全过程的伪代码
2. 用 红黑树 和 AVL树 两种平衡树分别完成问题1

输入格式

第一行为一个正整数 $n(n \leq 1e5)$ ，表示操作的数目

接下来的 n 行，每行有2个整数 opt 、 x ，不同的 $opt(1 \leq opt \leq 6)$ 取值代表的操作如下

- $opt = 1$ ：插入 x
- $opt = 2$ ：删除 x (若有多个相同的数，删除一个即可)
- $opt = 3$ ：查询 x 的排名(定义为比 x 小的数的个数 +1)
- $opt = 4$ ：查询排名为 x 的数
- $opt = 5$ ：求 x 的前驱(定义为小于 x 的最大数)
- $opt = 6$ ：求 x 的后继(定义为大于 x 的最小数)

输出格式

对于操作3-6，每行输出一个数表示答案

一组样例如下：

input:

```
10
1 106465
4 1
1 317721
1 460929
1 644985
1 84185
1 89851
6 81968
1 492737
5 493598
```

output:

106465

84185

492737

温馨提示：同一个 x 值可能会被插入多次，同时请注意删除树中不存在的值等特殊情况。

2. 问题2 (拓展问题)

选择**一种合适的**平衡树实现区间翻转操作，输入输出格式如下：

输入格式

第一行两个正整数 n, m ($n, m \leq 1e5$) 分别表示序列长度与操作个数。序列中第 i 项初始为 i
接下来 m 行，每行两个正整数 l, r 表示翻转的区间

输出格式

输出一行 n 个正整数表示经过 m 次区间翻转后的结果

一组样例如下：

input:

```
5 3
1 3
1 3
1 4
```

output:

```
4 3 2 1 5
```

3. 实验要求

1. 请**严格遵循输入输出格式**，因格式错误导致结果错误同样视为功能未完成。
2. 撰写实验报告，其中应当包括所写平衡树的**基本思想和设计细节**。不鼓励大家追求过多的字数和篇幅，将内容简洁地讲述清楚即可。实验报告必须是**pdf格式**。
3. 提供完整的源代码文件。**代码(包括伪代码)必须含有注释**。
4. 鼓励大家查阅资料、相互讨论，但**严禁抄袭**。你应当在实验报告的末尾写明你所参考的网页、博文、某位同学的思路等。一旦发现抄袭，本次作业按0分处理。