

## 实验三：红黑树插入算法

### 实验要求：

编码实现红黑树的插入算法，使得插入后依旧保持红黑性质。（即：实现教材 p178 页的 RB-INSERT, RB\_INSERT\_FIXUP 算法）

节点属性：

```
TNode = {  
    Color: red / black,  
    Key: int,  
    Left: TNode*,  
    Right: TNode*,  
    P: TNode*  
}
```

### 程序输入：

文件名： insert.txt

文件格式：第一行为待插入数据的个数，第二行为待插入的数据（int 类型， 空格分割）

注：1）初始时红黑树应为空。

2）按顺序插入， 例如，对于下图的数据，插入顺序应为 20, 10, 14

1	3
2	20 10 14

### 程序输出：

print 输出：RB\_INSERT\_FIXUP 算法历经的情况种类数，即代码注释中 case x 的数字，当  $z.p == z.p.p.right$  时（即代码中被省略的 else 部分），情况种类数顺延为 4,5,6。例：书上 13-4 图中情况种类数输出应为 “1 2 3”。

文件输出：将插入完成后的红黑树进行 “先序遍历（NLR）” ， “中序遍历（LNR）” 和 “层次遍历（Level-Order Traverse）” 并将相应的遍历序列输出到文件中。

文件名： LNR.txt      中序遍历序列结果

NLR.txt      先序遍历序列结果

LOT.txt      层次遍历序列结果

格式：每一行对应一个节点的信息（key， color）

```
1 25, black
2 10, red
3 = = =
```

**实验报告要求：**

- 1) 实验内容
- 2) 实验目的
- 3) 算法设计思路
- 4) 源码 + 注释
- 5) 算法正确性测试
- 6) 实验过程中遇到的困难及收获

**提交方式：**

**提交内容：**

1、源码

2、实验报告（压缩包命名方式为：学号-姓名-第 x 次试验.zip

例如： PB19011001-张三-第三次试验.zip）

**试验报告提交时间&地址： BB 系统，2023 年 11 月 2 日 23:59:59 前**

**试验检查时间&地址： GT-B111， 2023 年 10 月 26 日 23:59:59 前**