

Homework 5: RB-Tree Implementation

在本次作业中，你需要实现红黑树的插入操作，并回答相关问题。

Part1: 红黑树代码实现

本次作业中，主要包括以下代码文件

1. main.cpp 插入并遍历红黑树
2. rbtree.h
3. rbtree.cpp

目前，助教已经帮助你实现部分代码，包括

1. rotateLeft 左旋
2. rotateRight 右旋
3. BSTInsert 结点插入
4. inorder 中序遍历

因此，你只需要完成红黑树的失衡恢复 `fixViolation()`

Part 2: 问题回答

1. 代码正确性：main.cpp中给出了一个插入案例，插入顺序为7, 3, 18, 10, 22, 8, 11, 26。请
 1. 画出插入后的红黑树
 2. 修改inorder函数，使该函数对树遍历时，将结点的颜色一同输出，并确保其颜色正确
2. 请按照hw4中的Part 2第一问的要求，解释删除后采取的失衡恢复操作，是如何使得红黑树依然维持其性质
3. hw4中曾问道，红黑树顺序插入和乱序插入会有何影响。现在，请设计实验进行探究，具体的，你应该
 1. 顺序以及乱序插入10000个元素（请多次执行乱序插入）
 2. 统计一共发生了多少次失衡恢复，失衡恢复中一共执行了多少次染色，多少次旋转
 3. 根据所得实验结果，回答顺序插入和乱序插入对红黑树插入的影响

Part 3: 报告要求

你的报告应当包括对上述三个问题的回答，包括：

1. 代码正确性证明：画出插入7, 3, 18, 10, 22, 8, 11, 26后的红黑树以及你程序运行结果的截图
2. 删除操作分析
3. 对顺序和乱序插入的实验结果统计与分析

Part 4: 注意事项

- 请将实验报告上传 Canvas，命名使用“学号+姓名+hw4”，如“522123456789+张三+hw5.pdf”。

- **请勿抄袭！** 课后作业采用倒扣分制，如果有遗漏或者得分不足会在最终成绩酌情减分，同时课后作业的内容会体现在期末试卷中，对同学们也是一种练习。
- 本次作业的截止时间是 **2024年4月6日23:59**，迟交将会酌情扣分。
- 有任何作业相关的问题可以询问 熊天磊、徐凯亮 助教。