

华东师范大学数据科学与工程学院上机实践报告

课程名称：算法设计与分析

指导教师：金澈清

上机实践名称：红黑树

上机实践编号：No.9

年级：22级

姓名：唐健峰

学号：10225501408

组号：408

上机实践成绩：

上机实践日期：

一、目的

- 1. 熟悉算法设计的基本思想
- 2. 掌握构建红黑树的方法

二、内容与设计思想

- 1. 编写随机整数生成算法，生成S到T范围内的N个随机整数并输出；
- 2. 编写红黑树构建算法，中序遍历各节点，输出颜色和值；
- 3. 随机生成1e2、1e3、1e4、1e5、1e6个不同的数，使用红黑树构建算法，并画图描述不同数据量下的运行时间差异；
- 4. （思考题选做）对比红黑树和普通搜索二叉树在不同情况下插入和查找的性能差异。

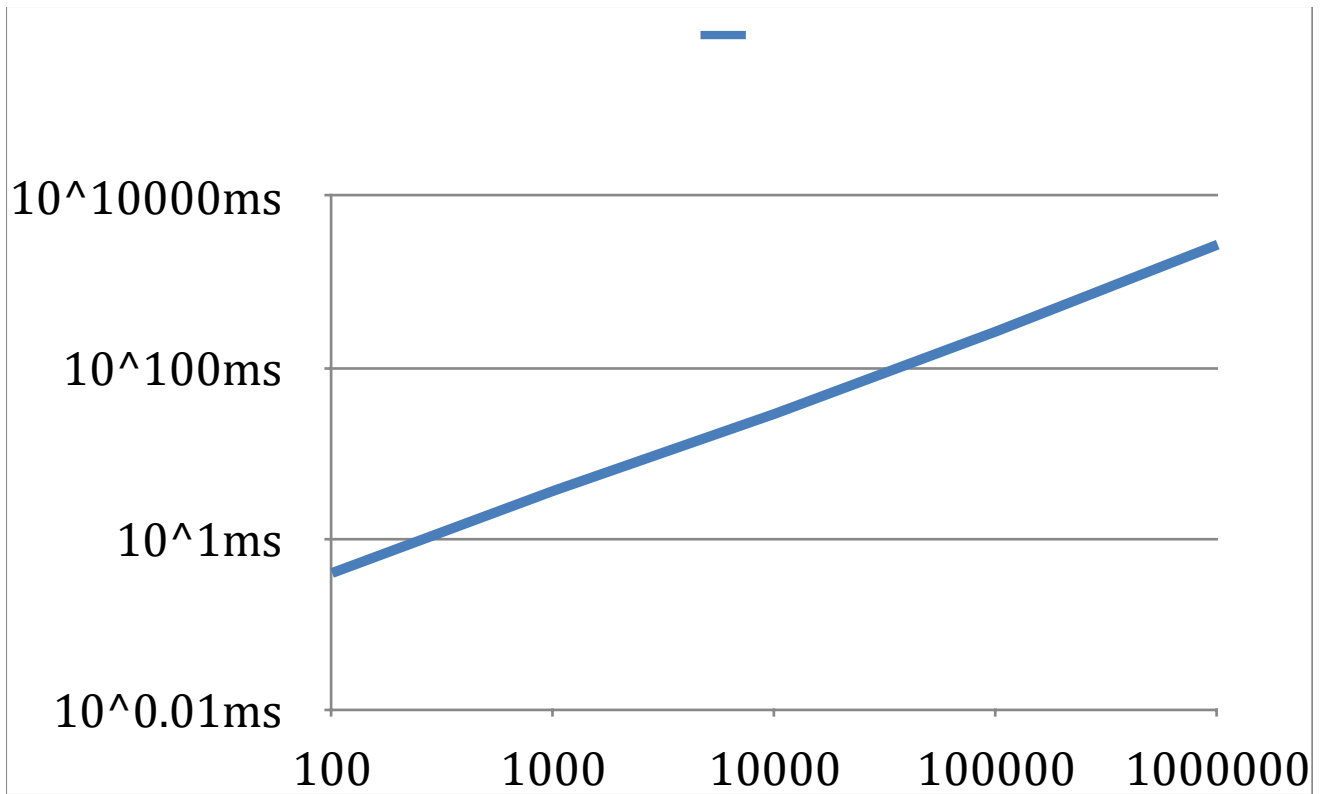
三、使用环境

推荐使用C/C++集成编译环境。

四、实验过程

- 1. 写出红黑树构建算法的源代码
- 2. 使用合适的图表表达你的实验结果 随机生成1e2、1e3、1e4、1e5、1e6个不同的数，使用红黑树构建算法，并画图描述不同数据量下的运行时间差异；

	100	1000	10000	100000	1000000
插入和中序遍历并打印的时间时间	0.397ms	3.627ms	28.835ms	264.801ms	2733.86ms



五、总结

红黑树和普通搜索二叉树都属于二叉搜索树，但红黑树相比于普通搜索二叉树在插入、删除、查找等操作上具有更好的性能。

首先，红黑树的插入、删除、查找操作的最坏时间复杂度为 $O(\log n)$ ，是一种平衡二叉搜索树，因此能够保证树的高度不会过高，保证了操作的效率。而普通搜索二叉树的最坏时间复杂度为 $O(n)$ ，当数据量较大时，树可能会出现极端情况，导致搜索效率降低。

其次，红黑树通过对节点的颜色和旋转操作来保证树的平衡性，而且由于它是一棵平衡树，所以在插入、删除等操作时需要旋转的次数较少，相比之下，普通搜索二叉树每次插入、删除节点时会破坏树的平衡，需要进行大量的重新平衡操作。

综上所述，红黑树在插入、删除、查找等操作上具有更好的时间复杂度和效率，相比普通搜索二叉树更加适合处理大量数据。但是，在数据量较小的情况下，普通搜索二叉树也能够满足需求，因此在选择数据结构时需要根据实际情况进行选择。