数据结构大作业报告 红黑树

姚皓天 (2013011515) 2014 年 12 月

目录

基本	原理																										3
1.1	概述																										3
1.2	原理																										3
1.3	界面																										3
1.4	操作说	明																									3
	1.4.1	文件	-操作	乍																							3
	1.4.2	添加	删修	余																							4
	1.4.3	红黑	树口	可视	化																						4
																											4
	1.4.5	检索																									4
程序	设计																										4
2.1	需求分	析																									4
2.2	概要设	计																									4
2.3	详细设	计																									5
	2.3.1	Stu																									5
																											6
	2.3.3	Has	hТа	ab1																							7
设计	心得																										7
3.1	收获																										7
3.2	特色					•	•	•	•		•										•	•					7
文件	清单																										7
	1.11.21.31.4程2.12.3设3.33.2	1.4.1 1.4.2 1.4.3 1.4.4 1.4.5 程序设计 2.1 概要设 2.3 详细设 2.3.1 2.3.2	1.1 概原	1.1 概述	1.1 概述	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 添加删除 1.4.3 编数 1.4.5 检索 程序设计 2.1 概要设计 2.2 概细细设计 2.3 详细设计 2.3 详知设计 2.3 是BTree 2.3 RBTree 2.3 HashTable 设计 3.1 特 3.2	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 概要设计 2.2 概细设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 3 HashTable 数计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍质 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 记Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 概要设计 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4遍历 1.4.5检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4遍历 1.4.5检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 计记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述记述	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4遍历 1.4.5检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3 CRBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1文件操作 1.4.2添加删除 1.4.3红黑树可视化 1.4.4遍历 1.4.5检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色	1.1 概述 1.2 原理 1.3 界面 1.4 操作说明 1.4.1 文件操作 1.4.2 添加删除 1.4.3 红黑树可视化 1.4.4 遍历 1.4.5 检索 程序设计 2.1 需求分析 2.2 概要设计 2.3 详细设计 2.3.1 Student 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.2 RBTree 类 2.3.3 HashTable 类 设计心得 3.1 收获 3.2 特色

1 基本原理

1.1 概述

本程序是由 Microsoft Visual Studio 2012 创建,目标框架为.NET Framework 4.5。程序实现了红黑树数据结构的可视化,实现了对学生成绩信息的输入输出以及检索的功能。此外,实现了 Hash 表,用于管理学生的姓名和学号数据。

1.2 原理

首先实现了将学生封装为 Student 类,接着封装为 Node 类,并在基础上创建红黑树,RBTree 类。接着创建了 HashTable<T> 模板,实现了 Hash 表的功能。最后,在.NET 框架下,完成图形界面的部署。

1.3 界面

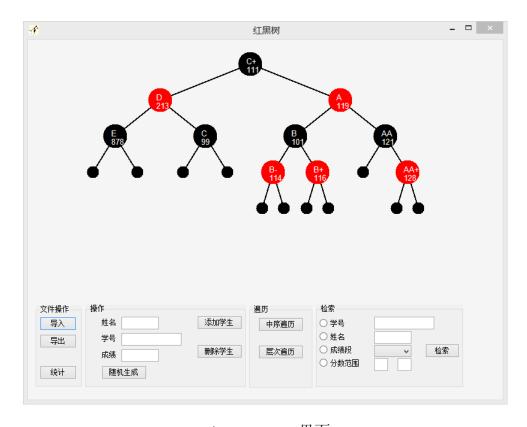


Figure 1: 界面

1.4 操作说明

1.4.1 文件操作

导入,导出按钮,可以从文本文件导入数据,或者导出到文本文件。统计信息按键可以显示实时的统计信息。

1.4.2 添加删除

输入学生的信息,就可以添加学生的信息,同时,上方的界面将同步绘制响应的红 黑树可视化界面。输入学生的学号,就可以删除对应的学生。

1.4.3 红黑树可视化

点击节点,可以在弹出的对话框中查看节点的信息,同时在对话框中选中的条目信息可以回填到主界面中。

1.4.4 遍历

可以实现中序遍历和层次遍历两种方式的遍历。

1.4.5 检索

可以选择通过,姓名,学号,成绩段和分数区间四种不同的方式来检索学生成绩信息。

2 程序设计

2.1 需求分析

程序需要实现红黑树及其可视化,以及 Hash 表的功能。

2.2 概要设计

首先实现了将学生封装为 Student 类,接着封装为 Node 类,并在基础上创建红黑树,RBTree 类。接着创建了 HashTable<T> 模板,实现了 Hash 表的功能。最后,在.NET 框架下,完成图形界面的部署。



Figure 2: 类图

2.3 详细设计

2.3.1 Student 类

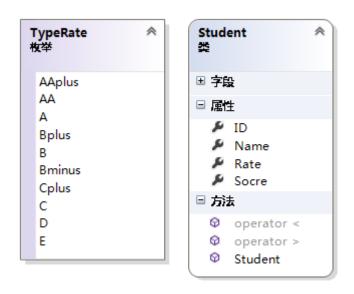


Figure 3: Student 类

枚举型 TypeRate 描述成绩段。

Student 类封装了学生的属性,并重载了 operator< 和 opeartor > 通过分数段来实现对学生的比较,便于在红黑树中进行操作。

2.3.2 RBTree 类

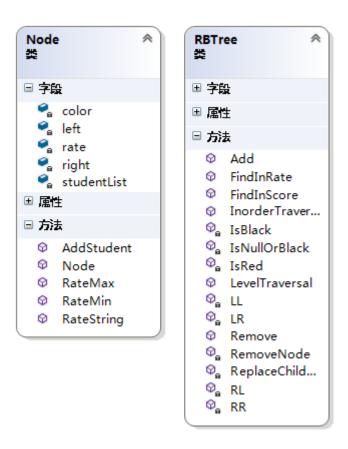


Figure 4: 红黑树的实现

Node 为红黑树中的每一个节点,包含的字段有颜色,关键码,左右子树,以及一个线性表用于保存数据。

RBTree 实现了红黑树的插入,删除,查找,遍历等方法。其中树的旋转,换底作为私有方法,用于红黑树的维护。

2.3.3 HashTable 类



Figure 5: HashTable 的实现

HashTable 用泛型编写,实现添加,删除以及查找的功能。Hash 函数的实现,查找匹配的方法使用委托编写,在实例化时实现。

3 设计心得

3.1 收获

这次大作业抛弃了年代久远的 MFC 框架,在全新的.NET Framework 4.5 框架下完成了此处程序的编写。主要收获是熟悉了.NET Framework 以及编程语言 C#。

3.2 特色

程序界面简洁。

4 文件清单

- src\ 工程文件
 - Student.cs Student 类,对学生各种属性进行封装
 - RBTree.cs RBTree 类,实现红黑树

- HashTable.cs HashTable<T> 模板,实现哈希表功能
- RBTreeView.cs 程序主界面
- StudentListView.cs 列出学生信息的对话框
- StaticView.cs 统计信息对话框
- bin\ 可执行文件
- doc\ 文档

程序版本库: https://github.com/yht1995/RBTree.git