

# 数据结构大作业报告

## 红黑树

姚皓天 (2013011515)

2014 年 12 月

# 目录

<b>1</b>	<b>基本原理</b>	<b>3</b>
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 . . . . .	3
1.4.2	添加删除 . . . . .	4
1.4.3	红黑树可视化 . . . . .	4
1.4.4	遍历 . . . . .	4
1.4.5	检索 . . . . .	4
<b>2</b>	<b>程序设计</b>	<b>4</b>
2.1	需求分析 . . . . .	4
2.2	概要设计 . . . . .	4
2.3	详细设计 . . . . .	5
2.3.1	Student 类 . . . . .	5
2.3.2	RBTree 类 . . . . .	6
2.3.3	HashTable 类 . . . . .	7
<b>3</b>	<b>设计心得</b>	<b>7</b>
3.1	收获 . . . . .	7
3.2	特色 . . . . .	7
<b>4</b>	<b>文件清单</b>	<b>7</b>

# 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

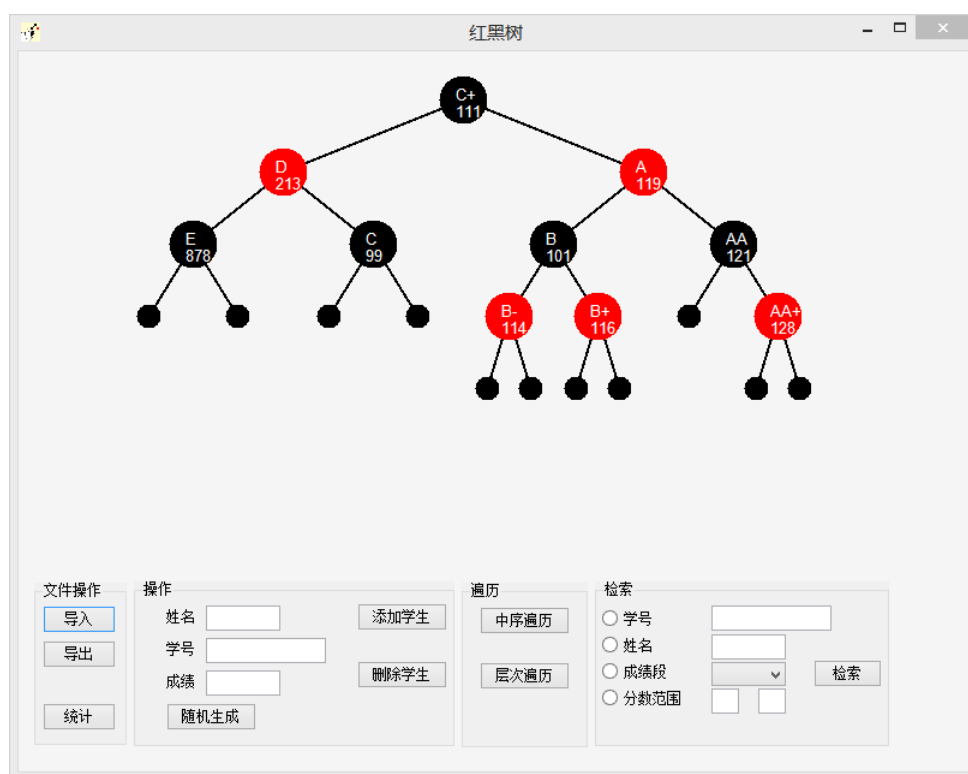


Figure 1: 界面

## 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。统计信息按钮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。

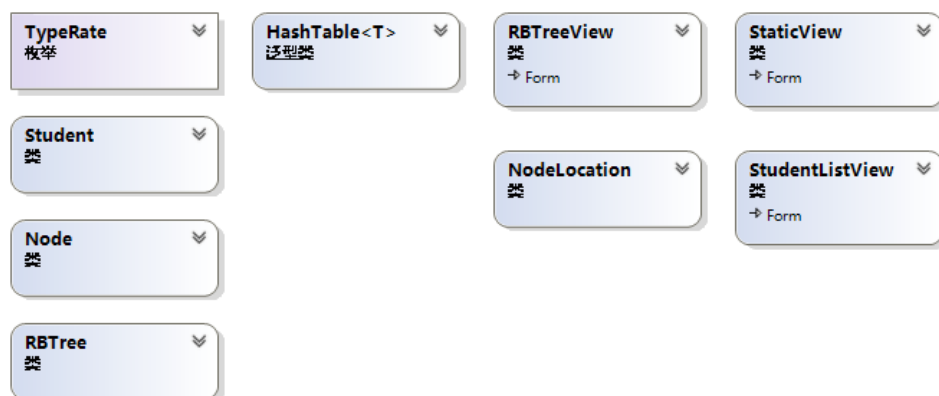


Figure 2: 类图

## 2.3 详细设计

### 2.3.1 Student 类

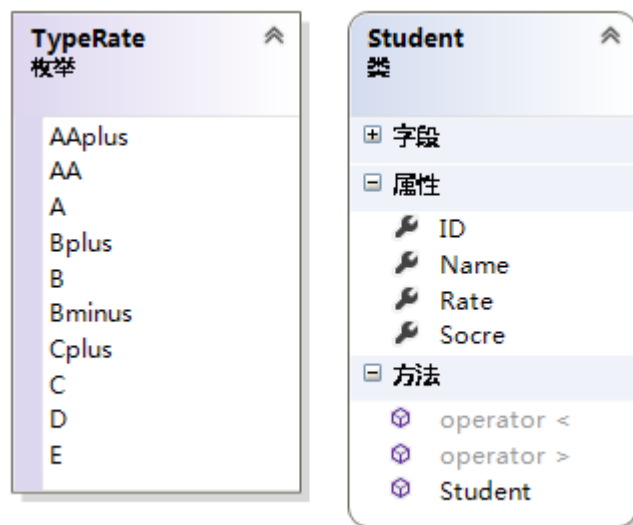


Figure 3: Student 类

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 opearator > 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

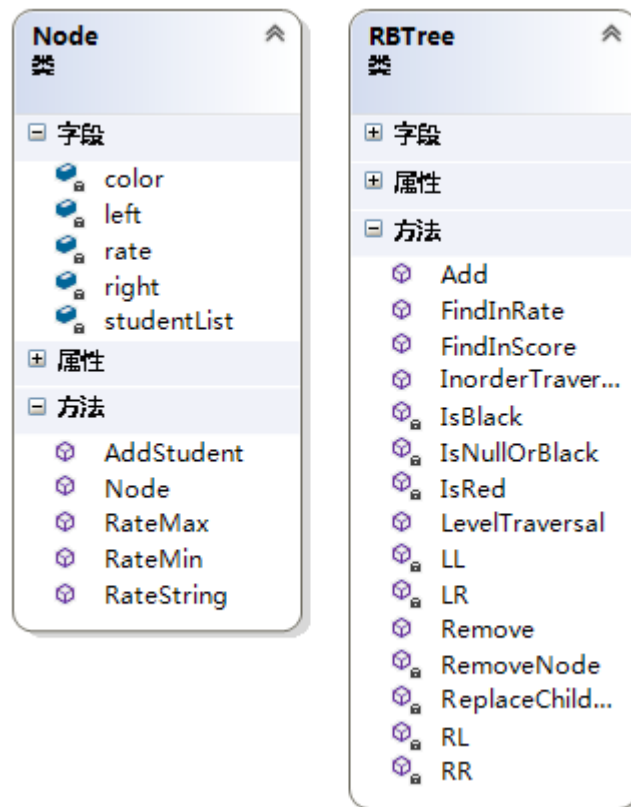


Figure 4: 红黑树的实现

`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>