**专业班级：计算机212 学号：2109010215 姓名：杜思维**

|  |
| --- |
| * 1. **课程设计题目:** 二叉树模板库 |
| * 1. **程序源码**   int **main**() {  **MainLoop**::**MainLoop**([] {          cout **<<** "请输入二叉树的前序序列, 以 # 为空: ";  **Node**<char> **tree**([] {              char tmp = 0;              cin **>>** tmp;              if (tmp == '#')                  throw **NoData**();              return tmp;          });  #define **\_ForEach**(\_char, order)                                          \      cout << \_char                                                       \           << "序遍历: ";                                                 \      tree.**ForEach**(**Order**::order, [](char data) { cout **<<** data **<<** ' '; }); \      cout **<<** **endl**  **\_ForEach**("前", PRE);  **\_ForEach**("中", IN);  **\_ForEach**("后", POST);  #undef **\_ForEach**          cout **<<** "叶子节点数: " **<<** tree.**LeafCount**() **<<** **endl**  **<<** "树高度: " **<<** tree.**Height**() **<<** **endl**;      });      return 0;  }  *(完整源码见附件)* |
| * 1. **运行结果截图** |
| * 1. **总结**  1. 实验完成功能  二叉树的递归法创建、前中后序遍历、求叶子节点数、求树高。  1. 实验创新点  利用C++ 的模板功能，令二叉树内含数据拥有多态性，不再局限于程序规定的类型。利用C++ 的Lambda功能，将部函数调用抽象为回调函数，令程序灵活性更高，可扩展性更强，可以通过实现回调函数的形式轻松实现如文件读写等功能。为程序增加了主循环，避免程序运行一次就退出，可以反复进行操作而不必反复运行程序。  1. 列举程序编写中遇到的问题，及解决方法   之前个人主要使用Java语言，课程方面主要使用C语言，所以导致C++ 语言几乎没有使用过，现学的C++ 十分的不熟练，遇到了很多问题，比如模板无法进行“分离式编译”等，基本上是一边做一边查资料。 |

**专业班级：计算机212 学号：2109010215 姓名：杜思维**

|  |
| --- |
| * 1. **课程设计题目:** 排序模板库 |
| * 1. **程序源码**   int **main**() {  **Menu**::**Menu** **menu**("排序");      auto sortFun = [](**function**<void(**vector**<int> &)> run) {  **WithRandIntVec**([&run](**vector**<int> &R) {              cout **<<** "生成的序列: ";  **VectorUtil**::**Print**(R);              cout **<<** **endl**  **<<** **endl**  **<<** "用时: "  **<<** **WithTimer**([&R, &run] { **run(**R**)**; })  **<<** " 微秒"  **<<** **endl**  **<<** **endl**  **<<** "排序结果: ";  **VectorUtil**::**Print**(R);              cout **<<** **endl**;          });      };  #define **AddMenu**(name, run)                       \      menu.**Add**(name, [&sortFun] {                  \  **sortFun**([](**vector**<int> &R) { **run**(R); }); \      })  **AddMenu**("冒泡排序", **BubbleSort**);  **AddMenu**("插入排序", **InsertSort**);  **AddMenu**("选择排序", **SelectSort**);  **AddMenu**("堆 排 序", HeapSort);  **AddMenu**("快速排序", QuickSort);  #undef **AddMenu**      menu.**Main**();      return 0;  }  *(完整源码见附件)* |
| * 1. **运行结果截图** |
| * 1. **总结**  1. 实验完成功能  随机数 (1000以内)、冒泡排序、插入排序、选择排序、堆排序、快速排序、统计排序时间。  1. 实验创新点  利用C++ 的模板功能，令排序函数可排序的数据拥有多态性，任何可进行比较的类型均可进行排序，也可以通过C++ 操作符重载的特性令自定义数据类型也可以进行排序，使其不再局限于程序规定的类型。利用C++ 的Lambda功能，将部函数调用抽象为回调函数，令程序灵活性更高，可扩展性更强，可以通过实现回调函数的形式轻松实现如文件读写等功能。为程序增加了菜单系统，可以选择不同的排序算法进行测试。利用C++ STL vector进行动态大小的随机序列生成和操作，且大小可运行时输入指定。微秒级统计各种算法的用时，用以评估算法运行速度。  1. 列举程序编写中遇到的问题，及解决方法   之前个人主要使用Java语言，课程方面主要使用C语言，所以导致C++ 语言几乎没有使用过，现学的C++ 十分的不熟练，遇到了很多问题，基本上是一边做一边查资料。 |