重庆大学本科学生实验项目任务书

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验题目 | 有理数的堆排序 | | | |
| 实验时间 | 2021/12/2 | 实验地点 | | DS1402 |
| 实验性质 | □验证性 √设计性 □综合性 | | | |
| 实验目的  1. 掌握最小堆的基本概念，堆的基本运算以及堆排序的流程  2. 掌握有理数类的定义及逻辑运算规则 | | | | |
| 实验内容：  1. 完成有理数的类定义以及有理数逻辑运算函数  class Rational{  friend bool operator<(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator<=(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator>(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator>=(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator==(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator!=(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  public:  int N; //分子  int D; //分母， 要求大于0    Rational() {} //default constructor  Rational(int n){} //constructor for integer value  Rational(int n, int d) {} //normal constructor  Rational(const Rational& r){} //copy constructor  Rational& operator=(const Rational& r) {} // assignment override  }；  2. 创建有理数的最小堆，实现siftdown, siftup, insert等功能  3． 实现基于最小堆的堆排序，按从小到大的顺序输出有理数  4． 为在线测评系统检测程序的运行，对程序文档及IO做如下规范：  （1）所有类、函数及主程序都写在一个**单cpp文档**里，不能有其他include用的.h或.cpp文档  （2）程序不能输出任何提示用的字符串  （3）输入： 第一行包含一个整数T (1≤T≤105)；接下来的T行，每一行有两个整数n, d (|n|<103, 0<d<103)，用空格隔开，表示输入的有理数的分子和分母。  （4）输出：第一行输出有理数的最小堆序列，第二行输出从小到大排序后的序列。  （5）输出的每个有理数必须规约，以n/d的形式输出，其中d>0且gcd(n,d)=0；如果d=1或n=0则直接输出n  （例子）  输入：  5  3 2  1 3  4 2  12 10  4 6  输出：  1/3 2/3 2 6/5 3/2 //第一行 最小堆  1/3 2/3 6/5 3/2 2 //第二行 排序结果 | | | | |
| 参考资料：   * Data Structures and Algorithm Analysis (C++ Version) Clifford A. Shaffer   + Data Structure and Algorithm Analysis in C++ (Third Edition)，Mark Allen Weiss， Pearson Education, 2006.   + Data Structures, Algorithms, and Applications in C++，Sartaj Sahni， McGraw-Hill, 1998.   + 《数据结构（ C 语言版）》，严蔚敏，吴伟民编著，清华大学出版社，2007年第1版 | | | | |
| 任务下达日期 2021 年 12月 2 日 | | | 完成日期 2021 年 12 月 2 日 | |

说明：学院、专业、年级均填全称，如：计算机学院、计算机科学与技术、2020。

实验报告见下页：

**《数据结构》实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年级、专业、班级** | | **2020级计算机科学与技术05班** | | | **姓名** | **杨奎** |
| **实验题目** | 有理数的堆排序 | | | | | |
| **实验时间** | **2021/12/2** | | **实验地点** | **DS1402** | | |
| **实验成绩** |  | | **实验性质** | **□验证性 √设计性 □综合性** | | |
| 教师评价：  □算法/实验过程正确； □源程序/实验内容提交 □程序结构/实验步骤合理；  □实验结果正确； □语法、语义正确； □报告规范；  其他：  评价教师签名： | | | | | | |
| 一、实验目的  1. 掌握最小堆的基本概念，堆的基本运算以及堆排序的流程  2. 掌握有理数类的定义及逻辑运算规则 | | | | | | |
| 实验内容：  1. 完成有理数的类定义以及有理数逻辑运算函数  class Rational{  friend bool operator<(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator<=(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator>(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator>=(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator==(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  friend bool operator!=(const Rational& r1, const Rational& r2) {}  public:  int N; //分子  int D; //分母， 要求大于0    Rational() {} //default constructor  Rational(int n){} //constructor for integer value  Rational(int n, int d) {} //normal constructor  Rational(const Rational& r){} //copy constructor  Rational& operator=(const Rational& r) {} // assignment override  }；  2. 创建有理数的最小堆，实现siftdown, siftup, insert等功能  3． 实现基于最小堆的堆排序，按从小到大的顺序输出有理数  4． 为在线测评系统检测程序的运行，对程序文档及IO做如下规范：  （1）所有类、函数及主程序都写在一个**单cpp文档**里，不能有其他include用的.h或.cpp文档  （2）程序不能输出任何提示用的字符串  （3）输入： 第一行包含一个整数T (1≤T≤105)；接下来的T行，每一行有两个整数n, d (|n|<103, 0<d<103)，用空格隔开，表示输入的有理数的分子和分母。  （4）输出：第一行输出有理数的最小堆序列，第二行输出从小到大排序后的序列。  （5）输出的每个有理数必须规约，以n/d的形式输出，其中d>0且gcd(n,d)=0；如果d=1或n=0则直接输出n  （例子）  输入：  5  3 2  1 3  4 2  12 10  4 6  输出：  1/3 2/3 2 6/5 3/2 //第一行 最小堆  1/3 2/3 6/5 3/2 2 //第二行 排序结果 | | | | | | |
| 三、实验过程或算法（源程序） | | | | | | |
| 四、实验结果及分析和（或）源程序调试过程 | | | | | | |