# 《高级程序设计实践》课程设计指导书

**一、课程说明**

课程编号：090274X11

课程名称：高级程序设计实践/Advanced Practice of Programming

课程类别：学科基础课

学时/学分：2周/2

先修课程：面向对象编程（C++）、数据结构

适用专业：信息安全、计算机科学与技术、物联网工程

教材、教学参考书：

1. 谭浩强主编.C++程序设计. 北京:清华大学出版社,2011年

2. 殷人昆主编. 数据结构（用面向对象方法与C++语言描述）. 北京:清华大学出版社,2007年.

**二、课程设置的目的意义**

本课程设计是学生必做的实践教学环节之一。其任务是使学生能够获得较系统的技能训练，进一步加深对所学知识的了解，特别是对C++程序设计、数据结构、算法设计与分析的相关知识有深刻了解，并能熟练运用相关算法解决实际问题，从而巩固和加强所学的面向对象程序设计和数据结构知识。目的是培养学生的综合运用能力，使学生成为具有扎实的计算机理论基础和较强的独立动手能力的复合型、应用型人才。

**三、课程的基本要求**

知识：掌握C++基本语法和面向对象的基本概念，线性表、树、图等数据结构的操作算法及常见的排序查找算法，了解相关算法的作用，算法在系统中的基本实现等知识。学会从数据逻辑结构的理念出发来优化系统，建立系统优化的基本思维方式，从各种数据结构的特性，从结构表达算法和结构处理算法出发，形成数据结构表达－数据结构操作－系统实现的基本知识结构。

能力：从系统性能优化的角度进行数据结构基本知识方法的掌握，将相关算法用于解决数据结构操作的关键问题；用优化思想进行数据结构的算法的设计，培养解决复杂工程问题的能力；掌握最基本的算法设计理念，针对具体问题提出有效的解决方案，提高开发新算法的能力；在交叉知识的讨论中培养创新意识，提高分析、发现、研究和解决问题的能力；

素质：建立数据表达－数据操作－系统优化一体的观念，通过课程中的分析讨论辩论，培养分析沟通交流素质，建立基本数据结构到算法的思维模式，提升理解工程管理与经济决策的基本素质。通过课外导学的模式，提升自主学习和终身学习的意识，形成不断学习和适应发展素质。

**四、****课程实践内容和基本要求**

从下列四个实际问题中选做一个，设计并实现相应的界面、功能模块等，构建一个具有良好人机交互的原型系统。

1. **单链表、队列、二叉树查找和排序算法的实践**

实践目的或任务：通过指导学生上机实践，结合航空机票订票系统，对单链表、队列、二叉树查找和排序算法的基本概念及其不同的实现方法的理论得到进一步的掌握，并对在不同存储结构上实现不同的运算方式和技巧有所体会。

实践基本要求：

1、了解实验目的及实验原理；

2、编写程序，并附上程序代码和结果图；

3、总结在编程过程中遇到的问题、解决办法和收获。

实践的内容或要求：

1、基本操作（必做部分）

（1）编写函数，实现输入一组元素，建立一个带头结点的单链表；对该链表进行非递减排序；实现在非递减有序链表中删除值为x的结点；

（2）编写函数，采用链式存储和顺序存储实现队列的初始化、入队、出队操作；

（3）编写函数，建立有序表，利用二叉排序树的插入算法建立二叉排序树；在以上二叉排序树中删除某一指定关键字元素；采用折半查找实现某一已知的关键字的查找(采用顺序表存储结构)

（4）选用1-3的数据结构，编写程序实现下述五种算法：简单插入排序，冒泡排序，快速排序，归并排序，堆排序。

2、航空机票订票系统设计（四选一选做部分）

（1）设计每条航线所涉及的信息，如终点站名、航班号、飞机号、飞机周日（星期几）、乘员定额、余票量、订定票的客户名单（包括姓名、订票量、舱位等级1，2或3）等；

（2）结合基本操作的单链表、队列、二叉树等数据结构以及排序算法，设计机票系统的查询、订票、退票等功能；

（3）设计并实现人机交互友好的界面或菜单。

1. **栈与二叉树遍历的实践**

实践目的或任务：通过指导学生上机实践，对栈与二叉树遍历的基本概念及其不同的实现方法的理论得到进一步掌握，并对在不同存储结构上实现不同的运算方式和技巧有所体会。

实践基本要求：

1、了解实验目的及实验原理；

2、编写程序，并附上程序代码和结果图；

3、总结在编程过程中遇到的问题、解决办法和收获。

实践的内容或要求：

1、基本操作（必做部分）

（1）编写函数，分别采用链式存储和顺序存储实现栈的初始化、入栈、出栈操作； 3.编写函数，采用链式存储实现队列的初始化、入队、出队操作

（2）编写函数，建立二叉树的二叉链表；实现二叉树的前中后序的递归和非递归遍历算法。

2、四则运算表达式的求值系统设计（四选一选做部分）

（1）结合基本操作，建立表达式二叉树，输出树的前中后序遍历的结果，计算表达式的值。

（2）当用户输入一个合法的算术表达式后，能够返回正确的结果。能够计算的运算符包括：加、减、乘、除、括号；能够计算的操作数要求在实数范围内；对于异常表达式能给出错误提示。

（3）设计并实现人机交互友好的界面或菜单。

1. **哈夫曼树编译码的实践**

实践目的或任务：通过指导学生上机实践，对哈夫曼树的基本概念及其不同的实现方法的理论得到进一步的掌握，并对在不同存储结构上实现不同的运算方式和技巧有所体会。

实践基本要求：

1、了解实验目的及实验原理；

2、编写程序，并附上程序代码和结果图；

3、总结在编程过程中遇到的问题、解决办法和收获。

实践的内容或要求：

1、基本操作（必做部分）

（1）编写函数，实现创建哈夫曼树的算法；

（2）编写函数，实现求哈夫曼编码的算法；

（3）根据已知的字符及其权值，建立哈夫曼树，并输出哈夫曼编码

2、哈夫曼编/译码器的系统设计（四选一选做部分）

（1）从终端读入字符集大小n，以及n个字符和n个权值，建立哈夫曼树并将它存于文件hfmTree中。将已在内存中的哈夫曼树以直观的方式（比如树）显示在终端上；

（2）利用已经建好的哈夫曼树（如不在内存，则从文件htmTree中读入），对文件ToBeTran中的正文进行编码，然后将结果存入文件CodeFile中，并输出结果，将文件CodeFile以紧凑格式先是在终端上，每行50个代码。同时将此字符形式的编码文件写入文件CodePrint中。

（3）利用已建好的哈夫曼树将文件CodeFile中的代码进行译码，结果存入文件TextFile中，并输出结果。

（4）设计并实现人机交互友好的界面或菜单。

1. **图的最小生成树和最短路径的实践**

实践目的或任务：

通过指导学生上机实践，对图的基本概念，以及图的最小生成树和最短路径的实现方法的理论得到进一步的掌握，并对在不同存储结构上实现不同的运算方式和技巧有所体会。

实践基本要求：

1、了解实验目的及实验原理；

2、编写程序，并附上程序代码和结果图；

3、总结在编程过程中遇到的问题、解决办法和收获。

实践的内容或要求：

1、基本操作（必做部分）

（1）编写用邻接矩阵表示无向带权图时图的基本操作的实现函数，主要包括：①初始化邻接矩阵表示的无向带权；②建立邻接矩阵表示的无向带权图； ③输出邻接矩阵表示的无向带权图；编写生成最小生成树的Prim算法函数以及输出边集数组的函数

（3）利用邻接矩阵构造有向带权图，并求出某一顶点到其余顶点的最短路径并打印输出；编写求最短路径的DijKstra算法函数，该算法求从顶点i到其余顶点的最短路径与最短路径长度；3.编写打印输出从源点到每个顶点的最短路径及长度的函数；

2、校园景点规划和导游的系统设计（四选一选做部分）

（1）设计你所在学校的校园平面图，所含景点不少于10个。

（2）在n个校园景点之间要先建设通信网络，只需要假设n-1条线路即可。如何以最低的经济代价建设这个通信网，是一个网的最小生成树问题，利用最小生成树的Prim算法求解。通信线路一旦建立，必然是双向的，因此，构造最小生成树的网一定是无向网；设图的顶点数不超过30个，且网中的权值设成小于100的整数，可用随机函数产生。

（2）以图中顶点表示校内各景点，存放景点名称、代号、简介等信息；以边表示路径，存放路径长度的相关信息。①为来访客人提供图中任意景点的相关信息查询；②为来访客人提供图中任意景点的问路查询，即查询任意两个景点之间的一条最短路径；③提供图中任意景点问路查询，即求任意两个景点之间的所有路径。

（4）设计并实现人机交互友好的界面或菜单。

**五、考核方式及成绩评定**

本课程的考核方式建议按照课程设计的方式考核，考核通过实践表现、设计机试检查、实践报告三个方面综合评定学生成绩。其中，设计机试检查可根据软件设计结构合理，基本运行结果，功能展示、检查时回答问题的情况等给出机试成绩；实践报告可根据设计目标需求分析、设计思想、详细设计与实现等的论述情况给出成绩。设计过程中的表现，要求严格遵守实验室纪律，实践中上机前准备充分，在实验室中不做与设计无关的事情。教师根据出勤表现、上机检查、设计报告等方面综合评定成绩。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **考核内容** | **成绩比例（%）** | **备注** |
| 点名、巡视 | 实践表现 | 10 |  |
| 上机检查 | 机试检查 | 60 |  |
| 教师批阅 | 设计报告 | 30 |  |

**六、课程设计报告和要求**

1、课程设计报告的提交

（1）由班长负责收集电子版，整体打包后提交，班长提交之前要清点大家材料是否缺漏且检查文件的可读性；

（2）每个同学一个文件夹，不要压缩包，文件夹名称为姓名+学号，文件夹里包含一个源码文件夹（名称为源代码）和一个word版本（不能是WPS）的课设报告，课设报告文件名为姓名+学号，源代码文件夹里包含每个题目对应的源码文件夹，分别以题目简称命名

2、课程设计报告主要内容

（1）题目要求

（2）题目的设计思路

（3）题目的实现过程 （包括设计思想、流程图等内容）

（4）题目的难点及解决

（5）题目的运行及测试结果

（6）总体心得体会

**七、安排**

上机地点：校本部科技楼4楼

时间：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 次序 | 时间 | 备注 |
| 第一次 | 15周周三（12月16日）下午14:00-17:00 |  |
| 第二次 | 15周周六（12月19日）下午14:00-17:00 |  |
| 第三次 | 16周周五（12月25日）下午16:00-19:00 |  |
| 第四次 | 16周周六（12月26日）下午14:00-17:00 |  |
| 第五次 | 18周周三（1月6日）下午14:00-17:00 |  |
| 第六次 | 18周周五（1月8日）下午14:00-17:00 |  |
| 第七次 | 19周周六（1月16日）上午8:30-11:30 |  |
| 第八次 | 19周周六（1月16日）下午14:30-17:00 | 所有人必须完成上机检查 |

指导老师：李玺