### 《数据结构A》课程实验教学大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程编号：** | B0300053S | **课程名称：** | 数据结构A |
| **课内总学时：** | 56 | **上机实验学时：** | 8 |

一、实验课程的性质、目的和任务

**性质：**本实验课程是计算机及相关专业的学科基础课/专业基础课，该实验是理论课程的课内上机实验环节。

**目的：**《数据结构A》课程的目标之一是使得学生学会如何从问题出发，分析数据，构造求解问题的数据结构和算法，培养学生进行较复杂程序设计的能力。本课程实践性较强，为实现课程目标，要求学生完成一定数量的上机作业。从而一方面使得学生加深对课内所学的各种数据的逻辑结构、存储表示和运算的方法等基本内容的理解，学习如何运用所学的数据结构和算法知识处理应用问题的方法；另一方面，在程序设计方法、C语言编程环境以及程序的调试和测试等方面得到必要的训练。

**任务：**

1. 学习使用面向对象分析方法，分析问题空间中存在哪些类，明确这些类之间的关系。

2. 使用面向对象设计方法，将系统中存在的各个类合理组织成类层次结构，并明确定义各个类。确定类的主要数据结构和外部接口。

3. 熟练使用C语言环境来实现或重用类，从而实现类的层次结构。类的实现包括类的数据成员的定义和成员函数的及实现，必要时需要增加内部函数和数据结构。

4. 学会利用数据结构所学知识设计结构清晰的算法和程序，并会分析所设计的算法的时间和空间复杂度。

二、实验内容、学时分配及基本要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项  目名称 | 学时 | 实验内容及要求 | 开出  组数 | 每组人数 | 实验  类型 | 选  做 | 必  做 | 备注 |
| 1 | 线性表的基本运算及多项式的算术运算 | 2 | 内容：  实现顺序表和单链表的基本运算，多项式的加法和乘法算术运算。  要求：  能够正确演示线性表的查找、插入、删除运算。实现多项式的加法和乘法运算操作。 | … | 1 | 验证 |  | √ |  |
| 2 | 二叉树的基本操作及哈夫曼编码译码系统的实现 | 2 | 内容：  创建一棵二叉树，实现先序、中序和后序遍历一棵二叉树，计算二叉树结点个数等操作。哈夫曼编码/译码系统。  要求：  能成功演示二叉树的有关运算，运算完毕后能成功释放二叉树所有结点占用的系统内存。 | … | 1 | 验证 |  | √ |  |
| 3 | 图的基本运算及飞机换乘次数最少问题 | 2 | 参见《设计性实验教学大纲》。 | … | 1 | 设计 |  | √ |  |
| 4 | 各种内排序算法的实现及性能比较 | 2 | 内容：  验证教材的各种内排序算法。分析各种排序算法的时间复杂度。  要求：  使用随机数产生器产生大数据集合，运行上述各种排序算法，使用系统时钟测量各算法所需的实际时间，并进行比较。 | … | 1 | 验证 |  | √ |  |

三、考核及实验报告

**（一）考核**

实验课考核方式分两个部分：程序演示和实验报告。程序演示考察设计的科学、合理性；程序执行的正确性；程序算法的执行效能以及程序的健壮性等。实验报告考察设计报告是否正确合理地反应系统设计流程；文档内容的详实程度；文档格式规范和排版美观等。

实验课考核成绩确定分为两个部分：程序演示和实验报告，这两部分各占实验课考核总成绩的50%。

实验课成绩占课程总成绩的比例为12%（注：平时成绩占课程总成绩的30%，期末成绩占课程总成绩的70%，其中实验课成绩占平时成绩的40%）。

**（二）实验报告**

实验报告的内容：

1. 实验名称：\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_\_\_\_\_日期\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2. 实验目的：扼要而准确地描述所求解的实习题的目的。

3. 实验任务：明确实习题的任务和演示程序的主要功能。

4. 实验内容：使用模块和流程图表示系统分析和设计的结果，描述各模块之间的层次结构，给出函数之间的调用关系和数据传递方式，给出核心算法的C源代码，并加上详细注释，分析主要算法的时间复杂度，必要时分析空间复杂度，给出算法分析的计算过程。

5. 实验过程描述：列出实习所用的测试用例和相应的程序运行结果(需要程序运行结果(的屏幕截图)，总结本次实习，包括对测试结果的分析，测试和调试过程遇到问题的回顾和分析，软件设计与实现的经验和体会，进一步改进的设想。

实验报告的要求：

按照教材附录A和附录B中给出的实习报告样例编写。实验报告以电子版形式提交。实验报告要求书写规范、文字简历、语句通顺、图标清晰。

四、主要仪器设备

**硬件：**PC机。

**软件：**VC 6.0 集成开发环境。

五、教材及参考书

**教材：**

[1] 《数据结构——使用C语言描述(第2版)》，陈慧南，西安电子科技大学出版社，2009 年5月。

**参考书：**

[1]《数据结构与算法分析：C语言描述（原书第2版）》，(美)Mark Allen Weiss 著， 冯舜玺 译，机械工业出版社，2004年；

[2] 《计算机科学丛书：C程序设计语言（第2版·新版）》，(美) Dennis M.Ritchie（丹尼斯·里奇） 著，徐宝文，李志 译，机械工业出版社，2004年；

[3] 《数据结构与算法：C++语言描述》，陈慧南 著，高等教育出版社，2005年；

[4] 《清华大学计算机系列教材:数据结构(C语言版)》，严蔚敏、吴伟民 著，清华大学出版社，2011年；

[5] 《大话数据结构》，程杰 著，清华大学出版社，2011年。

设计性实验教学大纲

课程编号：B0300053S

实验课程名称：数据结构A

实验项目名称：图的基本运算及飞机换乘次数最少问题

实验类型：设计性实验

实验类别：基础■ 专业基础□ 专业□

实验学时：2

一、实验目的

掌握在图的邻接矩阵和邻接表存储结构实现图的基本运算的算法。学习使用图算法解决应用问题的方法。

二、预习与参考

1. 图的基本运算。

（1）验证教材中关于在邻接矩阵和邻接表两种不同存储结构上实现图的基本运算的算法（见程序10.1~10.13）。

（2）在邻接矩阵和邻接表存储结构上实现图的深度和宽度优先遍历算法。

（3）设计主函数，测试上述运算。

（4）参考：扩充MGraph模块，增加DFS和BFS函数。

2. 飞机最少换乘次数问题。

（1）设有*n*个城市，编号为*0~n-1，m*条航线的起点和终点由用户输入提供。寻找一条换乘次数最少的线路方案。

（2）参考：可以使用有向图表示城市间的航线；只要两城市间有航班，则图中这两点间存在一条权值为1的边；可以使用Dijkstra算法实现。

三、设计指标

1. 邻接矩阵和邻接表基本运算运行正确，能成功释放动态分配的内存。

2. 使用Dijkstra算法解决飞机最少换乘次数问题算法的时间复杂度不超过O(n2)。

3. 使用VC 6.0等集成开发环境构建可视化、更直观的界面。

四、实验要求

1. 类的设计科学、合理。

2. 功能丰富、符合题目要求。

3. 界面友好、外观漂亮、大方。

4. 程序功能执行正确。

5. 程序算法执行效能高。

五、实验报告要求

1. 设计报告正确合理、反映系统设计流程。

2. 文档内容详实。

3. 文档格式规范、排版美观。

六、思考题

在上面的实验中，我们把交通应用中的一个路径选择问题抽象为一个图论的最短路径问题，从而通过使用图论中的Dijkstra算法解决飞机最少换乘次数问题。如果是一个社会网络中的*M*个人，其中一个人*i*想发一个消息给另外一个人*j*，*1≤i<j≤M*，请问：应该如何选择一条从*i*到*j*的路径，使得跳数最少？如果此时*i*希望这个消息仅仅需要经过其中的*N*个人，*1≤N<M*，请思考：此时，又应该如何选择一条从*i*到*j*的路径，使得跳数最少？

执笔人： 审核人： 实验院长：

|  |  |
| --- | --- |
| **编写完成时间：** | **2016年03月 27日** |