《数据结构》教学大纲

课程编号：2121113A

课程类型：□通识教育必修课 □通识教育选修课

☑学科基础课 □专业核心课

□专业提升课 □专业拓展课

总 学 时：48 讲课学时：32 实验（上机）学时：16

学　　分：3

适用对象：信息管理与信息系统专业、信息管理与信息系统专业（商务智能）

先修课程：高等数学I、高等数学II、线性代数、程序设计基础与应用、面向对象程序设计

一、教学目标

程序的构成与数据结构是两个不可分割的问题。为解决现实世界中的问题，必须先对问题进行分析,得到问题本身的逻辑关系,然后采用合理的数学模型进行表示，这需要对程序构造进行系统而科学的研究，因而数据结构是设计与实现编译程序，操作系统，数据库系统，多媒体信息处理，数字图象处理及其它系统程序和大型应用程序的重要基础，是介于数学，计算机硬件，软件之间的一门核心课程，是信息管理与管理信息系统专业一门重要的专业技术基础课程。

本课程的目的在于向学生介绍计算机是如何处理, 组织和操作数据，如何评价算法的效率，使学生能够利用所学的理论知识解决实际问题，培养学生分析问题、解决问题的能力。通过本课程的学习，使学生深透地理解数据结构的逻辑结构和物理结构的基本概念以及有关算法，培养基本的、良好的程序设计技能，编制高效可靠的程序，为学习操作系统、编译原理和数据库等课程奠定基础。

本课程思政的教学目标在于向学生介绍数据结构的由来，使学生理解掌握程序设计的能力对国家软件技术发展的重要性。通过本课程的教学，使学生理解爱国、强国和国家软件发展的关系，本课程为学生掌握程序设计能力奠定基础。

二、教学内容及其与毕业要求的对应关系

（一）教学内容

本课程的主要内容包括数据的逻辑结构和存储结构及在两者之上设计的算法。数据的逻辑结构主要包括线性结构、层次结构和图结构；存储结构包括顺序存储和链式存储。具体内容可分为5部分：1）线性结构数据的存储和运算，栈与队列的特点与应用、数组的存储与效率；2）树状结构的存储与运算，二叉树的性质、存储与操作实现，哈夫曼树与哈夫曼编码；3）图状结构的存储于运算，图的应用与相关算法的设计、实现；4）静态查找与动态查找的相关算法；5）各种排序算法及其效率比较分析。

（二）教学方法和手段

根据教学目标，拟采用的教学方法有：课堂讲解基本概念和核心知识，讲授和讨论相结合领会知识要点，案例教学训练解决问题的能力，最后在visualC平台下进行上机操作和具体实践。

（三）实践教学环节要求

根据教学进度和要求布置相应的小作业，通过上机实践。每一章都有对应的上机内容，如顺序表的合并、数学四则运算的实现、哈夫曼编码与解码等。建议自学时安装相应软件，下载相应算法的代码，读懂代码并学会自己编写相应的程序。通过上机实践本课程的理论，掌握程序设计的方法。

（四）学习要求

为有效学习本课程，要求学生首先具备高等数学、程序设计基础等方面的基本知识。

自学时应该熟读大纲，提纲挈领地掌握如何分析数据的逻辑结构、设计数据的存储结构、实现相应的运算，并通过课后思考和上机实践进行多角度和多层次的反复学习。

（五）与毕业要求的关系

数据结构是信息管理与信息系统专业的基础课，也是十分重要的核心课程，所有的计算机系统软件和应用软件都要用到各种类型的数据结构。因此，要想更好地运用计算机来解决实际问题，仅掌握几种计算机程序设计语言是难以应付当前众多复杂的课题。要想有效地使用计算机、充分发挥计算机的性能，还必须学习和掌握好数据结构的有关知识。因此，学习和掌握数据结构的相关知识、方法和技术，不仅是为了满足未来学生采用计算机解决实际问题的需要也是信息管理与信息系统专业培养的基本要求。

三、各教学环节学时分配

**教学课时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节内容 | 讲课 | 实验 | 其他 | 合计 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| 第二章 | 线性结构 | 6 | 3 | 0 | 11 |
| 第三章 | 桟与队列 | 6 | 3 | 0 | 11 |
| 第四章 | 数组 | 2 | 1 |  |  |
| 第四章 | 树与二叉树 | 6 | 3 | 0 | 11 |
| 第五章 | 图 | 6 | 2 | 0 | 10 |
| 第六章 | 查找 | 1 | 2 | 0 | 6 |
| 第七章 | 排序 | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 总复习 | 结课复习 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| **合计** | | 32 | **16** |  | **64** |

四、教学内容

**第一章 绪论**

* 1. 数据结构的基本概念：主要讲解数据结构相关术语及学习数据结构的意义；
  2. 算法：主要讲解算法的特性和分析算法的方法。

本章的重点是了解数据结构的逻辑结构、存储结构及数据的运算三方面的概念及相互关系，难点是算法复杂度的分析方法。

课程思政切入点：以图结构为例，讲解中国高铁的飞速发展。

考核要求：根据实际数据，学生可分析数据的逻辑结构、建立存储结构；可分析出算法的时间复杂度和空间复杂度。

复习思考题：

1. 什么是数据结构，逻辑结构可以划分为哪几种？存储结构有哪几种类型？
2. 什么是算法，如何分析算法的时间复杂度？
3. 算法的特性有哪些？

**第二章 线性表**

教学内容：

2.1 顺序表：主要讲解顺序表定义，顺序表的逻辑结构和存储结构特点，顺序表的基本运算，顺序表在集合上的应用；

2.2 单链表：单链表的定义，单链表的逻辑结构和存储结构特点，单链表的运算，单链表的应用；

2.3 双链表：双链表的定义，双链表的特点，双链表的运算及应用；

2.4 循环链表：双链表的定义，双链表的特点，双链表的运算及应用；

重点和难点：重点是熟练掌握顺序表和单链表上实现的各种基本算法及相关的时间复杂度、空间复杂度分析，以及掌握栈和队列在两种存储结构上实现的基本运算。难点是能够使用本章所学到的基本知识设计有效算法解决与线性表相关的应用问题以及循环队列中对边界条件的处理。

课程思政切入点：以唯物辩证法基本观点比较顺序结构和链式结构。

考核要求：熟悉顺序表和链表的基本操作，能够针对具体应用问题的要求和性质，选择合适的存储结构设计出相应的有效算法，解决与线性表相关的实际问题。

复习思考题：

1. 顺序表和单链表如何通过存储结构表示他们的逻辑结构？
2. 顺序表和单链表在插入和删除操作的时间复杂度是多少？
3. 分别利用顺序表和单链表实现两个有序表的合并操作。

**第三章 栈与队列**

教学内容：

3.1 栈：讲解栈的定义，顺序栈和链式栈的特点，栈的入栈、出栈等操作，栈在数值转换、括号匹配、科学计算、函数递归等方面的应用；

3.2 队列：讲解循环队列、链式队列的特点，入队和出队等操作的实现，队列在打印机等方面的应用。

重点和难点：重点是熟练掌握栈和队列在两种存储结构上实现的基本运算。难点是能够使用本章所学到的基本知识设计有效算法解决与栈和队列有关的问题。

课程思政切入点：以顺序队列为例说明社会主义核心价值观之间的关系。

考核要求：要求在掌握栈和队列的特点的基础上，懂得在什么样的情况下能够使用栈或队列。

复习思考题：

1. 栈和队列的特点是什么？
2. 链式栈和单链表的区别在哪里？
3. 如何判断循环队列已满？
4. 链式队列中队空的条件是什么？

**笫四章 数组**

教学内容：

4.1 数组的存储方式：讲解数组的行优先存储和列优先存储方式，特殊矩阵的压缩存储

4.2 稀疏矩阵的存储方式：讲解三元组存储方式

重点和难点：本章重点是熟悉多维数组的存储方式、矩阵的压缩存储方式.难点是稀疏矩阵的压缩存储表示下实现的算法。

考核要求：学生掌握多维数组的逻辑结构特征及其存储方式，特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储方法，要求学生熟悉这些内容。

复习思考题：

1. 矩阵A[m,n]按照行优先存储方式和列优先存储方式的寻址公式是什么？
2. 对称矩阵A[5,5]按照上三角方式进行存储,其A[0,0]的存储地址为100，每个元素占1个字节，计算A[3,4]的存储地址；

**第五章 树和二叉树**

教学内容：

5.1 树的基本概念：讲解树的递归定义、树的基本术语

5.2二叉树：讲解二叉树的定义与性质、二叉树在两种存储结构下的实现，二叉树的遍历；

5.3哈夫曼树和哈夫曼编码：讲解哈夫曼树的定义、哈夫曼算法、哈夫曼编码和解码的算法；

5.5 树和森林：讲解树和森林与二叉树之间的相互转化；

重点和难点：重点掌握二叉树的遍历算法及其有关应用，难点是使用本章所学到的有关知识设计出有效算法，解决与树或二叉树相关的应用问题。

课程思政切入点：依托哈夫曼编码的应用，讲解我国音视频编码标准的发展，引发学生的自豪感和爱国热情。

考核要求：学生根据实际问题，建立二叉树，并采用相应的算法解决问题。

复习思考题：

1. 二叉树的逻辑结构特点是什么？
2. 有n个节点的二叉树，其空链域的个数是多少？
3. 假设用于通讯的电文仅由6个字母A、B、C、D、E、F组成，字母在电文中出现的频率分别为：0.2，0.13，0.1，0.17，0.32，0.08。请为这8个字母设计哈夫曼编码。
4. 假设一棵二叉树的先序遍历序列为ABCDEFGHI，中序遍历序列为CBDAGFIHE，请画出该二叉树（6分），并给出后序遍历的结果

**第六章 图**

教学内容：

6.1 图的基本概念：讲解图的逻辑结构特点，图的基本概念

6.2 图的存储结构：讲解图的邻接矩阵存储方式及运算、邻接表存储方式及运算、十字链表存储方式；

6.3 图的遍历：讲解图的深度优先和广度优先遍历算法；

6.4 图的应用:讲解最小生成树、最短路径等图的应用算法；

重点和难点：重点掌握图的数组和邻接表存储方法，以及图的深度优先和广度优教学先搜索算法，掌握图的有关应用问题及算法。难点是图的各种应用算法。

课程思政切入点：依托最小生成树的应用，引入国家在通讯领域的建设成就，增强学生的民族自豪感和责任感。

考核要求：学生掌握图的概念和图的矩阵存储、邻接表存储方法，利用图的遍历以及最小生成树、拓扑排序、关键路径和最短路径问题等算法解决实际问题。

复习思考题：

1. 有n个结点的无向完全图有多少条边？
2. 有n个结点的有向连通图至少有多少条边？
3. 邻接矩阵存储方式的优缺点有哪些？
4. 最小生成树可以用在哪些领域？

**第七章 查找**

教学内容：

7.1 顺序查找：介绍顺序查找方法；

7.2 二分查找：讲解二分查找方法和分块查找方法；

7.2 二叉搜索树：介绍二叉搜索树的定义、特点、插入、删除和查找算法；

重点和难点：重点掌握顺序查找、二分查找，二叉搜索树上查找的基本思想和算法实现。难点是二叉搜索树的删除算法。

课程思政切入点：依托查找算法，引入我国搜索引擎算法的发展，增强学会生的自信心和责任感。

考核要求：学生学会分析各种算法的复杂度，并根据实际数据的情况选择合适的查找算法。

复习思考题：

**第八章 排 序**

教学内容：

8.1插入排序：讲解插入排序的思想、算法的时间、时间复杂度和空间复杂度；

8.2 选择排序：讲解选择排序的思想、算法的时间、时间复杂度和空间复杂度；

8.3 堆排序：讲解堆排序的思想、算法的时间、时间复杂度和空间复杂度；

8.4 归并排序：讲解归并排序的思想、算法的时间、时间复杂度和空间复杂度；

8.5基数排序：讲解基数排序的思想、算法的时间、时间复杂度和空间复杂度；

重点和难点：重点是快速排序、堆排序、归并排序和基数排序的基本思想及排序过程，难点是这四个排序算法的实现。

课程思政切入点：以唯物辩证法基本观点比较各种排序算法。

考核要求：学生掌握五类内部排序方法的基本思想、排序过程、算法实现、时间和空间性能的分析以及各种排序方法的比较和选择。

复习思考题：

1. 给出冒泡排序、选择排序、二路归并排序算法的时间复杂度；
2. 什么是排序算法的稳定性？哪些排序算法具有稳定性？
3. 快速排序的基本思想是什么？

五、考核方式、成绩评定

本课程采用平时、课程设计相结合的考核方式，尤其注重实践环节的考核。各部分所占比重为平时成绩占40%，期末课程设计成绩占60%。

平时成绩包括考勤成绩（10%）、上机作业成绩（20）、大作业成绩（10%）。

期末考核采用闭卷形式，试题内容要注重知识应用能力和解决问题能力的考核上，而知识点的记忆和理解要服务于学生能力的提高和巩固。

六、主要参考书及其他内容

（一）推荐教材

1．叶核亚 数据结构与算法(Java版) 第5五版，2020年，电子工业出版社，ISBN：9787121393051

（二）主要学习参考书

1. 严蔚敏，数据结构（C语言版），清华大学出版社，2012年，ISBN：9787302023685

2. 秦玉平等，数据结构（C语言版），清华大学出版社，2015年第3版，ISBN：9787302402510

3. MarkAllenWeiss，数据结构与算法分析：C语言描述，机械工业出版社，2004，ISBN：9787111127482

4. 霍罗威茨，数据结构（C语言版），机械工业出版社，2006，ISBN：9787111187981

**执笔人：**白晓明 **教研室主任：**胡磊**系教学主任审核签名：**