

《算法与数据结构》教学大纲

课程名称：中文名称：算法与数据结构，英文名称：Data Structure and Algorithms

课程编码：151002

学 分：3

总 学 时：48 学时，其中，**理论学时：**40，**上机学时：**8

适用专业：电子信息工程，通信工程

先修课程：C 语言程序设计

执 笔 人：郑恭明

审 订 人：杜 红

一、课程的性质、目的与任务：

《算法与数据结构》是电子信息工程、通信工程专业的一门专业选修课。

本课程主要介绍如何合理地组织各种数据、有效地存储和处理数据，正确地设计算法以及对算法进行分析和评价。本课程是计算机软件编程技术很重要的基础，尤其是培养高水平的应用程序人员和系统程序人员绝不可少的，通过该课程的学习，注重培养学生的数据抽象能力，使学生学会为实际应用所涉及的数据选择合适的逻辑结构、存储结构及其相应的操作算法，达到对实际问题的解决，使学生能够编写出正确、清晰和较高质量的算法和程序。

二、教学内容、基本要求与学时分配：

第一章 绪论

主要内容：

- 1、什么是数据结构
- 2、数据结构的基本概念和常用的术语
- 3、数据结构发展的历史以及数据结构在计算机科学中地位
- 4、算法描述和算法分析

基本要求：

- 了解数据结构的发展和地位；
- 了解各种算法描述方法和算法设计的基本要求；
- 理解数据结构、逻辑结构、存储结构和抽象数据类型的基本概念；
- 掌握对算法的评价标准和算法效率的度量方法；

学时分配：2

第二章 线性表

主要内容：

- 1、线性表的逻辑结构
- 2、线性表的顺序存储结构
- 3、线性表的链式存储结构
- 4、线性表应用举例

基本要求：

理解线性表的概念、逻辑结构特性以及两种存储结构特性，针对实际应用能从时间和空间复杂度的角度选用适当的存储结构；

理解链表的应用——稀疏多项式存储和运算；

熟练掌握线性表的顺序存储结构及其各种基本运算；

熟练掌握线性表的链式存储结构（单链表、循环链表、双向链表）及其各种基本运算，能在实际应用中选用适当的链表结构；

学时分配：6

第三章 栈与队列

主要内容：

- 1、栈
- 2、栈的应用
- 3、栈与递归过程
- 4、队列

基本要求：

- 了解递归的概念和递归过程的实现；
- 掌握栈和队列的定义、表示、实现和应用；
- 掌握栈的顺序存储结构和链式存储结构以及相应操作的实现；
- 掌握队列的顺序存储结构（循环队列）和链式存储结构的实现；
- 熟练掌握链式栈和循环队列的操作算法；

学时分配：4

第四章 串

主要内容：

- 1、串类型的定义
- 2、串的实现和表示
- 3、串操作的应用举例

基本要求：

- 了解串的应用；
- 掌握串的基本概念、顺序和链式存储结构；
- 掌握串的各种基本运算；
- 熟练掌握顺序存储结构上串的各种操作。

学时分配：4

第五章 数组和广义表

主要内容：

- 1、数组的定义和运算
- 2、数组的顺序存储结构
- 3、矩阵的压缩存储
- 4、广义表的定义
- 5、广义表的存储结构

基本要求：

- 了解稀疏矩阵的三元组和十字链表存储结构和基本运算；
- 理解稀疏矩阵和特殊矩阵进行压缩存储的方法及下标变换；
- 理解广义表的基本概念，掌握广义表的特点及存储结构；
- 掌握数组的两种存储表示方法，特别是以行为主的存储结构中的地址计算方法；

学时分配：4

第六章 树与二叉树

主要内容：

- 1、树的定义
- 2、二叉树
- 3、遍历二叉树和线索二叉树
- 4、数和森林
- 5、哈夫曼树及其应用

基本要求：

理解树的基本概念及其存储结构；
掌握线索二叉树的概念、存储结构及线索化算法；
掌握树和森林与二叉树间的转换，掌握树和森林的遍历算法；
掌握哈夫曼树的概念、存储结构；
掌握建立哈夫曼树和哈夫曼编码的方法及带权路径长度的计算；
熟练掌握二叉树的定义、性质、各种存储结构的特点及适用范围；
熟练掌握二叉树的各种遍历算法；

学时分配：6

第七章 图

主要内容：

- 1、图的定义和术语
- 2、图的存储结构
- 3、图的遍历
- 4、图的连通性问题
- 5、有向无环图及其应用
- 6、最短路径

基本要求：

了解十字链表，邻接多重表等存储结构；
理解图的基本概念，掌握图的邻接矩阵和邻接表的存储结构；
理解带权最短路径的概念，掌握用 Dijkstra 方法求最短路径的算法；
掌握构造最小生成树的方法及其算法；
掌握求拓扑排序和关键路径的方法，理解其算法；
熟练掌握图的深度优先和广度优先遍历算法；

学时分配：4

第八章 查找

主要内容：

- 1、静态查找表
- 2、动态查找表
- 3、哈希表

基本要求：

理解查找及其算法的时间复杂度；
理解静态查找表的概念；
理解动态查找表的概念；
理解哈希表的含义；
掌握二叉排序树查找算法；
掌握哈希函数的构造方法，哈希表的建立和查找以及处理冲突的基本方法；
熟练掌握顺序查找、折半查找和分块查找算法，能对其性能进行分析；

学时分配：4

第九章 内部排序

主要内容：

- 1、概述
- 2、插入排序
- 3、快速排序
- 4、选择排序

- 5、归并排序
- 6、基数排序
- 7、各种内部排序方法的比较讨论

基本要求：

- 了解内部排序的概念；
- 了解归并排序、基数排序的算法；
- 掌握插入类排序的算法，直接插入排序、希尔排序；
- 掌握交换类排序的算法，冒泡排序、快速排序；
- 掌握选择类排序的算法，简单选择排序、树形选择类排序、堆排序；
- 掌握各种排序方法的特点，能够对各种排序算法进行评价，并能加以灵活应用；

学时分配：4

第十章 文件

主要内容：

- 1、文件的基本概念
- 2、顺序文件
- 3、索引文件

基本要求：

- 了解索引顺序文件、散列文件和多关键字文件的概念；
- 理解文件的基本概念和基本操作；
- 掌握顺序文件、索引文件的概念和组织方法；

学时分配：2

四、实验（上机）内容与学时分配

本课程是理论性与实践性并重的课程，上机是该课实践教学环节的重要内容，它的内容覆盖了算法与数据结构的各个主要部分。通过上机可以加深对数据结构基本概念、基本理论的理解，学会如何把理论知识用于解决实际问题。将教材中所描述的抽象数据类型和算法，原则上要求学生针对实际应用进行 C 语言的描述，编程上机调试，获得运行结果，并作为课程考核内容的一部分。实验（上机）内容是由必做和选做两项组成，必做三个实验，共 6 学时；选做一个实验，共计 8 学时，其内容和学时安排分配如下：

（一）必做实验

- | | |
|-------------------|--------|
| 1、线性表的存储结构定义及基本操作 | (2 学时) |
| 2、栈和队列的定义及基本操作 | (2 学时) |
| 3、二叉树的定义及基本操作 | (2 学时) |

（二）选做实验（六选一）

- | | |
|-------------------|--------|
| 1、线性表的综合应用 | (2 学时) |
| 2、栈和队列的综合应用 | (2 学时) |
| 3、赫夫曼编码及其应用 | (2 学时) |
| 4、图及其应用 | (2 学时) |
| 5、最短路径和关键路径的研究与实现 | (2 学时) |
| 6、查找和排序算法的实现 | (2 学时) |

五、大纲说明

本课程的教学由于抽象类型的描述及其算法的解析比较抽象，可配合使用动画来演示一些算法，还可以配合开发的《数据结构网上课堂》进行辅助教学，其各类算法要求教师在 C，C++ 或 VC++ 环境下进行算法演示。

六、教材及教学参考书

教材：

严蔚敏 吴伟民著，数据结构(C语言版)。北京：清华大学出版社、2007

教学参考书：

1、严蔚敏 吴伟民著，数据结构题集(C语言版)。北京：清华大学出版社、2003

2、谭浩强著，C语言程序设计(第三版)。北京：清华大学出版社、2005

3、徐孝凯，数据结构实用教程 C/C++描述。北京：清华大学出版社、2001

4、Robert L. Kruse, Alexander J. Ryba、Data Structures and program Design in C++(影印版)。北京：高等教育出版社，2001

5、Sara Baase, Allen Van Gelder, Prentice Hall, Computer Algorithms – Introduction to Design and Analysis。北京：高等教育出版社，2001。