

全国高等教育自学考试指定教材

计算机及应用专业（专科）

## 数据结构导论

（含：数据结构导论自学考试大纲）

（2012 年版）

全国高等教育自学考试指导委员会 组编

主 编 郑 诚

外语教学与研究出版社  
北京

## 图书在版编目(CIP)数据

数据结构导论: 2012 年版/ 全国高等教育自学考试指导委员会组编; 郑诚主编. — 北京: 外语教学与研究出版社, 2012. 3

ISBN 978-7-5135-1740-9

I. ①数… II. ①全… ②郑… III. ①数据结构—高等教育—自学考试—自学参考资料  
IV. ①TP311.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 042686 号

出版人: 蔡剑峰

责任编辑: 朱元刚 陈 庆

封面设计: 陈 方

出版: 外语教学与研究出版社

社址: 北京市西三环北路 19 号 (100089)

网址: <http://www.fltrp.com>

印刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

开本: 787×1092 1/16

印张: 16

字数: 345 千字

版次: 2012 年 4 月第 1 版 2017 年 2 月第 5 次印刷

书号: ISBN 978-7-5135-1740-9

定价: 29.00 元

\* \* \*

如有印刷、装订质量问题, 请与教材供应部门联系

自学考试教材服务网 网址: <http://zkjc.neea.edu.cn>



## 组 编 前 言

21 世纪是一个变幻莫测的世纪,也是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展,知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战,随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇,寻求发展,迎接挑战,适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习,终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试,其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学,为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问,这种教材应当适合自学,应当有利于学习者掌握和了解新知识、新信息,有利于学习者增强创新意识,培养实践能力,形成自学能力,也有利于学习者学以致用,解决实际工作中遇到的问题。具有如此特点的书,我们虽然沿用了“教材”这个概念,但它与那种仅供教师讲、学生听,教师不讲、学生不懂,以“教”为中心的教科书相比,已经在内容安排、编写体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解,以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念,不断探索适合自己的学习方法,充分利用自己已有的知识基础和实际工作经验,最大限度地发挥自己的潜能,达到学习的目标。

欢迎广大读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

2011 年 11 月





# 目 录

## 数据结构导论自学考试大纲

出版前言 .....	2
I 课程性质与课程目标 .....	3
II 考核目标 .....	4
III 课程内容与考核要求 .....	5
IV 关于大纲的说明与考核实施要求 .....	13
附录：题型举例 .....	15
后记 .....	17

## 数据结构导论

前言 .....	20
第一章 概论 .....	21
1.1 引言 .....	21
1.2 基本概念和术语 .....	24
1.2.1 数据、数据元素和数据项 .....	24
1.2.2 数据的逻辑结构 .....	25
1.2.3 数据的存储结构 .....	26
1.2.4 运算 .....	26
1.3 算法及描述 .....	26
1.4 算法分析 .....	28
1.4.1 时间复杂度 .....	28
1.4.2 空间复杂度 .....	31
1.5 本书的组织结构 .....	32
1.6 小结 .....	32
思考与练习 .....	33
第二章 线性表 .....	35
2.1 线性表的基本概念 .....	35

2.2	线性表的顺序存储 .....	36
2.2.1	线性表顺序存储的类型定义 .....	36
2.2.2	线性表的基本运算在顺序表上的实现 .....	38
2.2.3	顺序表实现算法的分析 .....	40
2.3	线性表的链接存储 .....	41
2.3.1	单链表的类型定义 .....	41
2.3.2	线性表的基本运算在单链表上的实现 .....	44
2.4	其他运算在单链表上的实现 .....	47
2.4.1	建表 .....	47
2.4.2	删除重复结点 .....	50
2.5	其他链表 .....	51
2.5.1	循环链表 .....	51
2.5.2	双向循环链表 .....	52
2.6	顺序实现与链接实现的比较 .....	53
2.7	小结 .....	54
	思考与练习 .....	55
第三章	栈、队列和数组 .....	59
3.1	栈 .....	59
3.1.1	栈的基本概念 .....	59
3.1.2	栈的顺序实现 .....	60
3.1.3	栈的链接实现 .....	63
3.1.4	栈的简单应用和递归 .....	66
3.2	队列 .....	70
3.2.1	队列的基本概念 .....	70
3.2.2	队列的顺序实现 .....	71
3.2.3	队列的链接实现 .....	75
3.2.4	队列应用 .....	78
3.3	数组 .....	80
3.3.1	数组的逻辑结构和基本运算 .....	80
3.3.2	数组的存储结构 .....	81
3.3.3	矩阵的压缩存储 .....	82
3.4	应用举例 .....	84
3.5	小结 .....	89
	思考与练习 .....	90
第四章	树和二叉树 .....	93
4.1	树的基本概念 .....	93

4.1.1	树的概念 .....	94
4.1.2	树的相关术语 .....	95
4.2	二叉树 .....	95
4.2.1	二叉树的基本概念 .....	95
4.2.2	二叉树的性质 .....	97
4.3	二叉树的存储结构 .....	98
4.3.1	二叉树的顺序存储结构 .....	99
4.3.2	二叉树的链式存储结构 .....	100
4.4	二叉树的遍历 .....	102
4.4.1	二叉树遍历的递归实现 .....	102
4.4.2	二叉树的层次遍历 .....	106
4.4.3	二叉树遍历的非递归实现 .....	107
4.4.4	应用举例 .....	110
4.5	树和森林 .....	111
4.5.1	树的存储结构 .....	111
4.5.2	树、森林与二叉树的关系 .....	115
4.5.3	树和森林的遍历 .....	117
4.6	判定树和哈夫曼树 .....	118
4.6.1	分类与判定树 .....	118
4.6.2	哈夫曼(Huffman)树与哈夫曼算法 .....	120
4.6.3	哈夫曼编码 .....	123
4.7	小结 .....	124
	思考与练习 .....	125
第五章	图 .....	129
5.1	图的基本概念 .....	129
5.1.1	图的应用背景 .....	129
5.1.2	图的定义和术语 .....	130
5.2	图的存储结构 .....	133
5.2.1	邻接矩阵 .....	133
5.2.2	邻接表 .....	136
5.3	图的遍历 .....	139
5.3.1	连通图的深度优先搜索 .....	139
5.3.2	连通图的广度优先搜索 .....	141
5.3.3	应用举例 .....	143
5.4	图的应用 .....	144
5.4.1	最小生成树 .....	144

5.4.3 拓扑排序 .....	150
5.5 小结 .....	154
思考与练习 .....	155
<b>第六章 查找</b> .....	161
6.1 基本概念 .....	161
6.2 静态查找表 .....	163
6.2.1 顺序表上的查找 .....	163
6.2.2 有序表上的查找 .....	165
6.2.3 索引顺序表上的查找 .....	166
6.3 二叉排序树 .....	168
6.4 散列表 .....	172
6.4.1 常用散列法 .....	173
6.4.2 散列表的实现 .....	174
6.4.3 散列表的基本操作算法 .....	176
6.5 小结 .....	178
思考与练习 .....	179
<b>第七章 排序</b> .....	183
7.1 概述 .....	183
7.2 插入排序 .....	185
7.3 交换排序 .....	187
7.3.1 冒泡排序 .....	187
7.3.2 快速排序 .....	188
7.4 选择排序 .....	191
7.4.1 直接选择排序 .....	191
7.4.2 堆排序 .....	193
7.5 归并排序 .....	198
7.5.1 有序序列的合并 .....	199
7.5.2 二路归并排序 .....	199
7.6 小结 .....	201
思考与练习 .....	202
<b>附录 思考与练习题选解</b> .....	205
<b>参考文献</b> .....	248



# 数据结构导论

## 自学考试大纲

- 出版前言
- I 课程性质与课程目标
- II 考核目标
- III 课程内容与考核要求
- IV 关于大纲的说明与考核实施要求
- 附录：题型举例
- 后记

## 出版前言

为了适应社会主义现代化建设事业的需要,鼓励自学成才,我国在 20 世纪 80 年代初建立了高等教育自学考试制度。高等教育自学考试是个人自学、社会助学和国家考试相结合的一种高等教育形式。应考者通过规定的专业课程考试并经过思想品德鉴定达到毕业要求的,可获得毕业证书;国家承认学历并按照规定享有与普通高等学校毕业生同等的有关待遇。经过 30 年来的发展,高等教育自学考试为国家培养造就了大批专门人才。

自学考试大纲是国家规范自学者学习范围、要求和考试标准的文件。它是按照专业考试计划的要求,具体指导个人自学、社会助学、国家考试、编写教材及自学辅导书的依据。

为更新教育观念,深化教学内容方式、考试制度、质量评价制度改革,更好地提高自学考试人才培养的质量,全国考委各专业委员会按照专业考试计划的要求,组织编写了课程自学考试大纲。

新编写的大纲,在层次上,专科参照一般普通高校专科或高职院校的水平,本科参照一般普通高校本科水平;在内容上,力图反映学科的发展变化以及自然科学和社会科学近年来研究的成果。

全国考委电子电工与信息类专业委员会参照普通高等学校数据结构导论课程的教学基本要求,结合自学考试计算机及应用专业(专科)的实际情况,组织编写的《数据结构导论自学考试大纲》,经教育部批准,现颁发施行。各地教育部门、考试机构应认真贯彻执行。

全国高等教育自学考试指导委员会

2011 年 11 月



## I 课程性质与课程目标

### 一、课程性质和特点

数据结构导论课程是高等教育自学考试计算机及应用专业（专科）的一门重要的专业基础课。用计算机解决任何实际问题都离不开数据表示和数据处理，而数据的表示和处理的核心问题之一是数据结构及其实现——这是数据结构课程的基本内容。从这个意义上说，数据结构课程在知识学习和技能培养两个方面都处于关键性地位。本课程为数据库及其应用、操作系统概论等后续软件课程提供必要的知识基础。

### 二、课程目标

课程设置的目的是使考生：

- (1) 理解数据结构的基本概念，掌握常用的几种数据结构的特征。
- (2) 理解数据结构课程与其他课程的关系。
- (3) 通过对数据结构的学习，使读者学会如何选择恰当的数据结构进行程序设计的方法，为进一步从事软件设计工作奠定基础。

### 三、与相关课程的联系与区别

本课程的先修课程包括高级语言程序设计，后续课程有数据库及其应用、操作系统概论等。它们之间的关系是：

1. 本课程中存储结构或存储结点的类型定义、实现运算的算法，需要以高级语言（C语言）的类型和变量说明、指针型变量及其操作，以及程序设计等基础知识和基本技能为前提。另一方面，本课程详细介绍的各种基本概念、基本数据结构及其实现为数据库及其应用和操作系统概论提供了重要的基础和工具。

2. 高级语言程序设计课程只在高级语言层次上涉及数据的表示和处理。本课程系统地讨论了数据表示和数据处理的若干基本问题。而后续软件课程则以本课程为基础，在更高的层次和更大的规模上研究数据的表示和处理。因此本课程是数据表示和处理这条主线上的一个必不可少的环节。

### 四、课程的重点和难点

本课程的重点是几种常用的数据结构：线性结构（线性表、栈、队列、数组）、树形结构（树和二叉树）和图结构的逻辑结构表示方法和存储结构的实现方法，以及这些结构上的基本运算的实现算法，还包括查找和排序操作在有关数据结构上的实现方法。难点是几种数据结构的基本运算的实现算法。



## II 考核目标

本大纲在考核目标中,按照识记、领会、简单应用和综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。四个能力层次是递升的关系,后者必须建立在前者的基础上进行。各能力层次的含义是:

识记(I):要求考生能够识别和记忆本课程中有关数据结构及算法的概念性内容(如各种数据结构的定义、逻辑结构、基本操作、主要性质;排序和查找等算法的重要性及评判标准),并能够根据考核的不同要求,做出正确的表述、选择和判断。

领会(II):要求考生能够领悟各种数据结构及其基本运算是如何在计算机内部实现的,能够阅读相关的代码或程序段;理解如何利用各种数据结构的性质和特点来解决不同问题;在此基础上根据考核的不同要求,做出正确的推断、描述和解释。

简单应用(III):要求考生能够运用本课程中规定的少量知识点,分析和解决一般应用问题,如:简单的计算、用图示法解决问题等。

综合应用(IV):要求考生能够运用本课程中规定的多个知识点,分析和解决较复杂的应用问题,如:计算、算法设计、算法分析等。



### III 课程内容与考核要求

#### 第一章 概论

##### 一、学习目的与要求

本章集中介绍贯穿和应用于数据结构课程始终的基本概念，概括反映了后续各章的基本问题，为进入具体内容的学习提供了必要的引导。

本章总的要求是：理解数据、数据元素和数据项的概念及其相互关系；理解数据结构的含义；理解逻辑结构、基本运算和存储结构的概念、意义和分类；理解存储结构与逻辑结构的关系；理解算法的概念；理解衡量一个算法效率的两个标准：时间复杂度和空间复杂度。

##### 二、课程内容

- (1) 基本概念和术语。
- (2) 算法及描述。
- (3) 算法分析。

##### 三、考核的知识点与考核要求

###### 1. 数据结构、数据、数据元素和数据项的概念

识记：数据结构；数据；数据元素；数据项。

领会：数据结构的作用；数据、数据元素、数据项三者关系。

###### 2. 数据逻辑结构和数据存储结构

识记：数据逻辑结构、数据存储结构。

领会：四类基本逻辑结构的特点；顺序存储结构；链式存储结构；逻辑结构与存储结构的关系。

###### 3. 运算、算法和算法分析

识记：运算；基本运算；算法分析；时间复杂度；空间复杂度。

领会：运算与数据结构的关系；算法的描述方法；算法的评价因素；时间复杂度分析方法；空间复杂度分析方法。

简单应用：运用类 C 语言描述算法；简单算法时间复杂度分析；简单算法的空间复杂度分析。

##### 四、本章重点、难点

本章重点：数据结构、数据逻辑结构、数据存储结构以及运算等概念。

难点：算法时间复杂度分析。

## 第二章 线性表

### 一、学习目的与要求

顺序表和单链表分别是简单、基本的顺序存储结构和链式存储结构。顺序表和单链表上实现基本运算的算法是数据结构中简单和基本的算法。这些内容构成以下各章的重要基础，因此本章是本课程的重点之一。

本章要求：理解线性表的概念；熟练掌握顺序表和链表的组织方法及实现基本运算的算法；掌握在顺序表和链表上进行算法设计的基本技能；了解顺序表与链表的优缺点。

### 二、课程内容

- (1) 线性表的基本概念。
- (2) 线性表的顺序存储。
- (3) 线性表的链接存储。
- (4) 其他运算在单链表上的实现。
- (5) 其他链表。

### 三、考核的知识点与考核要求

#### 1. 线性表概念

识记：线性表概念；线性表的基本特征。

领会：线性表表长；线性表初始化、求表长、读表元素、定位、插入、删除等基本运算的功能。

#### 2. 线性表的顺序存储结构——顺序表

识记：顺序表表示法、特点和类 C 语言描述。

领会：顺序表的容量；顺序表表长；插入、删除和定位运算实现的关键步骤。

简单应用：顺序表插入、删除和定位运算的实现算法。

综合应用：顺序表上的简单算法；顺序表实现算法的分析。

#### 3. 线性表的链式存储结构——单链表

识记：结点的结构；单链表的类 C 语言描述。

领会：头指针；头结点；首结点；尾结点；空链表；单链表插入、删除和定位运算的关键步骤。

简单应用：单链表插入、删除和定位等基本运算的实现算法。

综合应用：用单链表设计解决应用问题的算法。

#### 4. 循环链表和双向循环链表

识记：循环链表的结点结构；双向循环链表结点结构；循环链表和双向循环链表类 C 语言描述。

领会：循环链表插入和删除运算的关键步骤；双向循环链表插入和删除运算的关键步骤。



#### 四、本章重点、难点

本章重点：线性表概念和基本特征；线性表的基本运算；顺序表和单链表的组织方法和算法设计。

难点：单链表上的算法设计。

### 第三章 栈、队列和数组

#### 一、学习目的与要求

栈和队列的逻辑结构与线性表的逻辑结构相同，可以把栈和队列看做是特殊的线性表，其操作只能在表的一端或两端进行。二维数组逻辑结构可以看成是线性结构的推广。

本章总的要求是：理解栈和队列的定义、特征及与线性表的异同；掌握顺序栈和链栈的组织方法和运算实现算法，栈满和栈空的判断条件；掌握顺序队列和链队列的组织方法和运算实现算法，队列满和队列空的判断条件；掌握数组的存储方法和特殊矩阵的压缩存储方法，并能设计特殊矩阵的一些简单的算法。

#### 二、课程内容

(1) 栈。

(2) 队列。

(3) 数组。

#### 三、考核的知识点与考核要求

##### 1. 栈及其顺序实现和链接实现

识记：栈的概念；栈的后进先出特征；栈的基本运算。

领会：栈顶和栈底；顺序栈的组织方法及其类 C 语言描述；顺序栈栈满和栈空的条件；链栈的组织方法及其类 C 语言描述；链栈为空的条件。

简单应用：采用顺序存储和链接存储实现栈的基本运算的算法。

综合应用：用栈解决简单问题。

##### 2. 队列及其顺序实现和链接实现

识记：队列的概念；队列的先进先出基本特征；队列的基本运算；循环队列。

领会：队列头和队列尾；顺序队列的组织方法及其类 C 语言描述；顺序队列满和队列空的条件；循环队列的组织方法；循环队列的队列满和队列空的条件；链队列的组织方法及其类 C 语言描述；链队列为空的条件。

简单应用：用数组实现循环队列的基本运算；用链表实现队列的基本运算。

综合应用：设计用队列解决简单问题的算法。

##### 3. 数组及其实现

识记：一维、二维数组的逻辑结构及其顺序存储方法。

领会：顺序存储的一维数组、二维数组的地址计算；特殊矩阵（三角矩阵、对称矩阵）的概念。

简单应用：用一维数组存储特殊矩阵的压缩存储方法；给定特殊矩阵中某个元素的



位置  $(i, j)$ ; 计算该元素在一维数组中的位置  $k$ 。

#### 四、本章重点、难点

本章重点: 栈和队列的特征; 顺序栈和链栈上基本运算的实现和简单算法; 顺序队列和链队列上基本运算的实现和简单算法。

难点: 循环队列的组织, 队列满和队列空的条件及循环队列基本运算的算法。

## 第四章 树和二叉树

### 一、学习目的与要求

树形结构用于表示具有分支和层次结构, 有着广泛的应用背景。树和二叉树是重要的树形结构。

本章总的要求是: 理解树形结构的基本概念和术语; 深刻领会二叉树的定义及其存储结构, 理解二叉树的遍历的概念并掌握二叉树的遍历算法; 掌握树和森林的定义、树的存储结构以及树、森林与二叉树之间的相互转换方法; 熟练掌握构造哈夫曼树和设计哈夫曼编码的方法。

### 二、课程内容

- (1) 树的基本概念。
- (2) 二叉树。
- (3) 二叉树的存储结构。
- (4) 二叉树的遍历。
- (5) 树和森林。
- (6) 判定树和哈夫曼树。

### 三、考核的知识点与考核要求

#### 1. 树结构、森林

识记: 树的基本概念; 术语; 森林基本概念。

领会: 树的基本运算。

简单应用: 结点的度计算; 树的度计算; 树的高度计算; 结点的层次数计算。

#### 2. 二叉树

识记: 二叉树的概念; 左子树; 右子树。

领会: 二叉树的基本运算; 二叉树的性质; 二叉树顺序存储及类 C 语言描述; 二叉树链式存储及类 C 语言描述, 二叉树的遍历算法。

简单应用: 二叉树结点数计算; 二叉树深度计算; 给出二叉树先序序列、中序序列和后序序列; 由二叉树先序序列、中序序列和后序序列构造二叉树。

综合应用: 设计二叉树上基于先序遍历、中序遍历和后序遍历的应用算法。

#### 3. 树和森林

识记: 树的先序遍历方法; 树的后序遍历方法; 树的层次遍历方法; 森林的先序遍历方法; 森林的中序遍历方法。





领会：树、森林与二叉树的关系；树转换成二叉树方法；森林转换成二叉树方法；二叉树转换成对应森林方法。

#### 4. 判定树和哈夫曼树

识记：判定树概念；哈夫曼树概念；哈夫曼编码。

领会：分类与判定树的关系；哈夫曼树构造过程；哈夫曼算法。

简单应用：由一组叶结点的权值构造一棵对应的哈夫曼树，设计哈夫曼编码。

#### 四、本章重点、难点

本章重点：树形结构的概念；二叉树的定义、存储结构和遍历算法。

难点：二叉树的遍历算法和哈夫曼树构造算法。

### 第五章 图

#### 一、学习目的与要求

图是一种有广泛应用背景的数据结构。本章在运算实现方面着重研究图遍历这一常用运算的实现，以及最小生成树、单源最短路径和拓扑排序等典型的应用问题的求解。

本章总的要求是：理解图的概念并熟悉有关术语；熟练掌握图的邻接矩阵表示法和邻接表表示法；深刻理解连通图遍历的基本思想和算法；理解最小生成树的有关概念和算法；理解图的最短路径的有关概念和算法；理解拓扑排序的有关概念和算法。

#### 二、课程内容

- (1) 图的基本概念。
- (2) 图的存储结构。
- (3) 图的遍历。
- (4) 最小生成树。
- (5) 单源最短路径。
- (6) 拓扑排序。

#### 三、考核的知识点与考核要求

##### 1. 图的逻辑结构、图的存储结构

识记：图的应用背景；图的概念；图的逻辑结构；有向图；无向图；子图；图的连通性；边（弧）的权值；带权图；生成树；图的存储结构。

领会：图的基本运算；图的邻接矩阵存储方式及类 C 语言描述；图的邻接表和逆邻接表存储方式及类 C 语言描述。

简单应用：建立图邻接矩阵算法；建立图邻接表算法。

##### 2. 图的遍历

识记：图的遍历；图的深度优先搜索；图的广度优先搜索。

领会：图的深度优先搜索算法；图的广度优先搜索算法。

简单应用：求图的深度优先遍历的顶点序列；求图的广度优先遍历的顶点序列。

### 3. 图的应用

识记：最小生成树；单源最短路径；AOV 网；拓扑排序。

领会：求最小生成树的 Prim 算法；求最小生成树的 Kruskal 算法思想；求单源最短路径 Dijkstra 算法思想；拓扑排序算法。

简单应用：求最小生成树；求从一源点到其他各顶点的最短路径；求给定有向图的顶点的拓扑序列。

### 四、本章重点、难点

本章重点：图的邻接矩阵和邻接表两种存储结构，图的深度优先和广度优先搜索算法。

难点：求最小生成树的 Prim 算法；求单源最短路径算法；求拓扑排序算法。

## 第六章 查找

### 一、学习目的与要求

数据结构课程中的集合是四类基本逻辑结构之一。查找表是一种以集合为逻辑结构的常用的数据结构，其基本特点是以查找运算为核心。因此，如何高效率地实现查找运算是本章的核心问题。

本章总的要求是：了解集合的基本概念；理解查找表的定义、分类和各类的特点；掌握顺序查找和二分查找的思想和算法；理解二叉排序树的概念和有关运算的实现方法；掌握散列表、散列函数的构造方法以及处理冲突的方法；掌握散列存储和散列查找的基本思想及有关方法、算法。

### 二、课程内容

- (1) 基本概念。
- (2) 静态查找表的实现。
- (3) 二叉排序树。
- (4) 散列表。

### 三、考核的知识点与考核要求

#### 1. 查找表、静态查找表

识记：查找；查找表；关键字；主关键字；顺序表；索引顺序表；静态查找表的运算；顺序查找；二分查找；平均查找长度等有关概念和术语。

领会：顺序查找算法；设置岗哨的作用；二分查找算法；索引顺序表查找算法思想。

简单应用：顺序查找的过程；二分查找的过程；索引顺序查找的过程。

#### 2. 二叉排序树

识记：动态查找；二叉排序树查找的概念。

领会：二叉排序树的建树过程；二叉排序树的查找算法；二叉排序树的结点的插入方法；二叉排序树的平均查找长度。

简单应用：二叉排序树的建树过程；二叉排序树的查找过程。



### 3. 散列表

识记：散列表；散列函数；同义词；冲突。

领会：几种常用散列法；解决冲突的方法：线性探测法、二次探测法和链地址法。

简单应用：散列表构造；散列表的查找过程及其冲突处理。

### 四、本章重点、难点

本章重点：二分查找方法；二叉排序树的查找方法；散列表的查找方法。

难点：二叉排序树的插入算法。

## 第七章 排序

### 一、学习目的与要求

在很多实际问题中，排序是一种常用运算，而且对这种运算的时、空性能有较高的要求，由此而发展出各种排序方法和技术。

本章总的要求是：深刻理解各种内部排序方法的指导思想和特点；熟悉几种内部排序算法，并理解其基本思想；了解几种内部排序算法的优缺点、时空性能和适用场合。

### 二、课程内容

(1) 概述。

(2) 直接插入排序。

(3) 交换排序。

(4) 选择排序。

(5) 归并排序。

### 三、考核的知识点与考核要求

#### 1. 排序的基本概念

识记：排序；内部排序；外部排序；稳定排序；不稳定排序。

#### 2. 插入排序

识记：插入排序；直接插入排序。

领会：直接插入排序的算法；直接插入排序的稳定性；直接插入排序的时间复杂度。

简单应用：直接插入排序的过程。

#### 3. 交换排序

识记：交换排序；冒泡排序；快速排序。

领会：交换排序的基本思想；冒泡排序的基本步骤和算法；快速排序的基本步骤和算法。

简单应用：冒泡排序的过程；快速排序的过程。

#### 4. 选择排序

识记：选择排序；直接选择排序；堆；堆排序。

领会：选择排序的基本思想；直接选择排序的基本步骤和算法；堆排序基本步骤和

算法。

简单应用：直接选择排序的过程；堆排序的过程。

#### 5. 归并排序

识记：归并；归并排序。

领会：归并排序的基本思想；二路归并排序的基本步骤和算法。

简单应用：二路归并排序的过程。

#### 四、本章重点、难点

本章重点：直接插入排序算法、冒泡排序算法、快速排序算法，直接选择排序算法、堆排序算法、二路归并排序算法。

难点：快速排序算法和堆排序算法。



## IV 关于大纲的说明与考核实施要求

### 一、自学考试大纲的目的和作用

数据结构导论课程的自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求,结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度,规定了课程自学考试的范围和标准。因此,它是编写自学考试教材和辅导书的依据,是社会组织进行自学辅导的依据,是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据,也是进行自学考试命题的依据。

### 二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据,教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围,教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度,但在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致;大纲里面的课程内容和考核知识点,教材里一般也要有。反过来教材里有的内容,大纲里就不一定体现。

### 三、关于自学教材

指定教材:《数据结构导论》,全国高等教育自学考试指导委员会组编,郑诚主编,外语教学与研究出版社出版,2012版。

### 四、关于自学要求和自学方法的指导

初学者往往感到数据结构导论课程的内容多、难度大。努力做到以下几点有助于改善自学效果。

#### 1. 注意知识体系

数据结构导论课程中的知识本身具有良好的结构性。从总体上说,课程的主要内容是围绕着线性表、栈、队列、数组、树、二叉树、图等几种常用的数据结构和查找、排序运算来组织的,对每种数据结构又是从“定义”(包括逻辑结构和基本运算的功能两个部分)和“实现”(包括存储结构和运算实现两个方面)这两个层次以及它们之间的联系的角度加以介绍的。对于排序,讨论了它的各种典型、常见的实现算法。按上述体系对课程中的具体内容加以分类,有助于整体上的全面把握。

#### 2. 注意比较

由于本课程中的知识具有如上所述的体系,自学中应注意从“纵向”和“横向”两个方面对比有关内容以便加深理解。纵向对比包括将一种数据结构与它的各种不同的实现加以比较;横向对比包括具有相同逻辑结构的不同数据结构(如线性表、栈、队列)的比较,同一数据结构的不同存储结构和实现同一运算的不同算法(如各种查找算法)的比较等。

#### 3. 注意复习和重读

有些内容在初读时难以透彻理解或熟练掌握。在继续学习的过程中遇到有关内容时,

应及时重读或复习，这往往能够化难为易、温故知新。

#### 4. 充分利用自考大纲

在进入每章之前和结束每章之后，仔细阅读大纲的有关规定和要求有利于集中思路和自我检查。

#### 5. 注意循序渐进

在进入具体内容（如存储结构或算法）之前，首先领会基本概念、基本思想是极为重要的。特别是在阅读算法之前，一定要先弄清其基本思想、基本步骤，这将大大降低理解算法的难度；而且，读“懂”其算法而不知其基本思想，远不能算是真懂。

#### 6. 注意练习

习题是本课程的重要组成部分，只看书不做题是不可能真正学会有关知识，更不能达到技能培养的目标的。同时，做习题也是自我检查的重要手段。此外，在做算法设计型习题时不要直接调用书上已写的函数的算法（标准函数除外），而应独立设计出完整的算法，以利于编程能力的提高。

#### 7. 本课程共 4 学分

### 五、对社会助学的要求

- (1) 应熟知考试大纲的各项要求和规定。
- (2) 辅导时应以指定教材为基础，以考试大纲为依据，不得随意增删内容或更改要求。
- (3) 辅导时应注重基础，加强针对性，根据考生的特点调整辅导的实施。

### 六、对考核内容的说明

本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试中成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按四个认知（或能力）层次确定其考核要求。

### 七、关于命题和考试的若干规定

(1) 考试采用闭卷笔试方式，时间 150 分钟。考试时无需使用笔和橡皮之外的任何器具。

(2) 本大纲各章考核要求中所列各知识点内的细目均属考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。

(3) 试卷中对不同能力层次要求的试题所占比例大致为：识记占 20%，领会占 30%，简单应用 30%，综合应用 20%。

(4) 试题的难易程度与能力层次不是一个概念，它们之间有一定的关联，但并不是完全吻合。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。要合理地安排试题的难易程度，试题难度可分为：易、较易、较难和难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数所占的比例一般为 2:3:3:2。

(5) 试题的题型可以有填空题、单项选择题、应用题、算法设计题等（见附录）。



## 附录：题型举例

一、填空题（请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分）

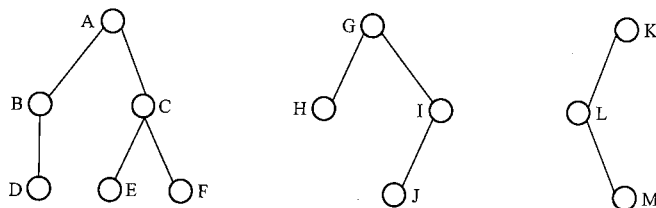
1. 3 个结点可以构成\_\_\_\_\_棵不同形态的二叉树。
2. 一个栈的输入序列中有 3 个元素：A、B 和 C，输出序列有\_\_\_\_\_种不同的形式。
3. 一棵二叉树，它的中序序列为：IDJBKEAFCG，后序序列为：IJDKEBFGCA，则其先序序列为\_\_\_\_\_。
4. 若用快速排序法对序列 20, 16, 18, 14, 8, 27, 12, 53, 9, 30 从小到大进行排序，第一趟排序结果为\_\_\_\_\_。
5. 对于序列 20, 16, 18, 14, 8, 27, 12, 53, 9, 30 进行堆排序，其初始堆为\_\_\_\_\_。

二、单项选择题（在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分）

1.  $n$  个顶点的生成树的边数为 ( )  
A.  $n$       B.  $n(n-1)/2$       C.  $n-1$       D.  $n/2$
2. 在长度为  $n$  的顺序表中，进行顺序查找，查找不成功时，与关键字比较次数为 ( )  
A.  $n$       B. 1      C.  $n+1$       D.  $n-1$
3. 用顺序查找法对具有  $n$  个结点的线性表查找一个结点所需的平均比较次数为 ( )  
A.  $O(n^2)$       B.  $O(\log_2 n)$       C.  $O(n^{\log_2 n})$       D.  $O(n)$
4.  $n$  个结点的二叉排序树在最坏情况下的平均查找长度为 ( )  
A.  $2n$       B.  $4^{\log_2 n} + 1$       C.  $n^{\log_2 n}$       D.  $(n+1)/2$

### 三、应用题

1. 试画出下图所示的森林所对应的二叉树，并写出二叉树的先序、中序、后序遍历序列。



2. 已知长度为 12 的表 (if, then, else, while, do, break, switch, case, printf, scanf, struct, union)，试按表中元素的顺序依次插入一棵初始为空的二叉排序树，请画出插入完成之后的二叉排序树。



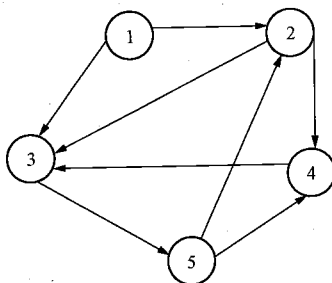
3. 一个带权的无向图的邻接矩阵如下所示，求该图上一棵最小生成树。

$$\begin{pmatrix} \infty & 3 & 1 & \infty & \infty \\ 3 & \infty & 5 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & \infty & 6 & 2 \\ \infty & 1 & 6 & \infty & 2 \\ \infty & 3 & 2 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

4. 根据下面数据表，写出采用快速排序算法排序的每一趟的结果。

(26 12 23 35 6 45 77 62 102 4 16 130 )

5. 对于如下所示的有向图，给出从顶点 1 出发的所有可能的深度优先搜索序列。



#### 四、算法设计题

1. 设计算法按先序次序打印二叉树 T 中的叶子结点。
2. 已知一个数组 `int A[n]`，设计算法将其调整为左右两部分，使得左边所有元素为奇数，右边所有元素为偶数，并要求算法的时间复杂度为  $O(n)$ 。





## 后 记

本大纲是根据全国高等教育自学考试指导委员会电子电工与信息类专业委员会制定的《高等教育自学考试计算机及应用专业（专科）考试计划》和全国高等教育自学考试指导委员会《关于修订高等教育自学考试课程自学考试大纲的几点意见》的精神制定的。

本大纲提出初稿后，曾聘请专家通审，并由电子电工与信息类专业委员会在北京组织召开审稿会进行审稿，根据审稿会意见由编者作了修改。最后由电子电工与信息类专业委员会定稿。

本大纲由郑诚负责编写。参加审稿并提出修改意见的有陈怀义教授（国防科学技术大学），陈本林教授（南京大学）、陈朔鹰副教授（北京理工大学）。

在此对参与本大纲编写和审稿的各位专家表示感谢。

全国高等教育自学考试指导委员会  
电子电工与信息类专业委员会

2012 年 1 月