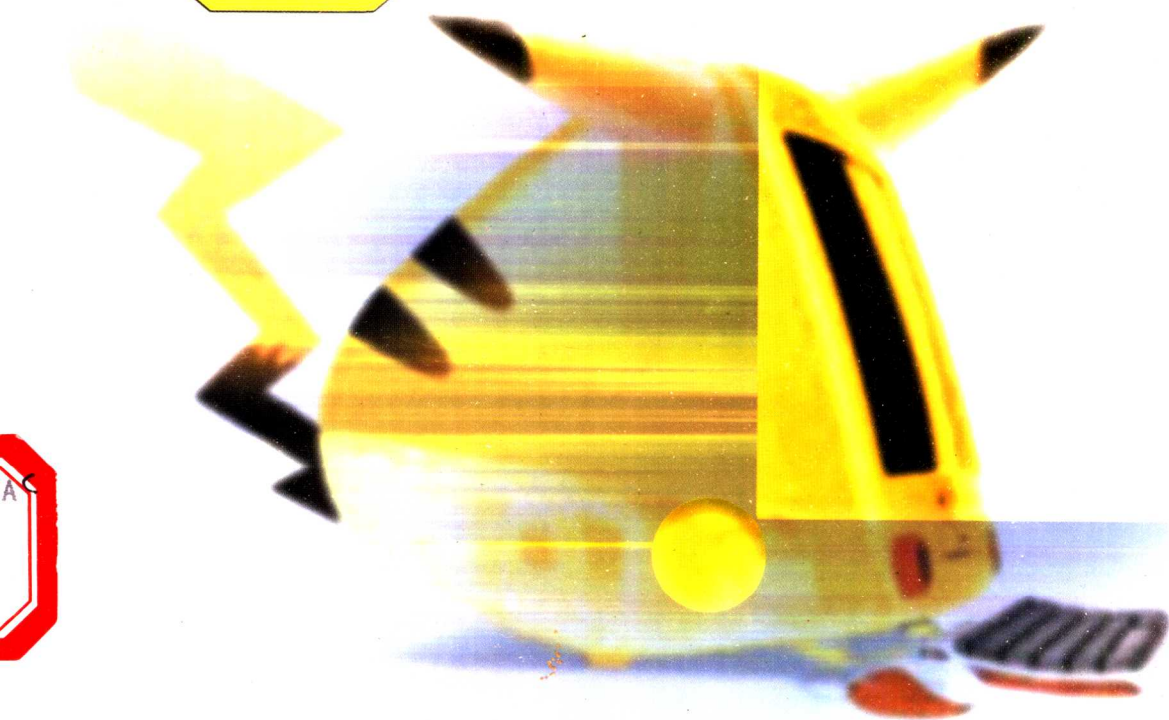


National Computer Rank Examination
全国计算机等级考试

二级教程

基础知识和Access数据库程序设计

李 季 刘 朋 尚卫平 编著



南开大学出版社

全国计算机等级考试系列

二级教程

基础知识和 Access 数据库程序设计

李 季 刘 朋 尚卫平 编著

南开大学出版社

天津

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试二级教程. 基础知识和 Access 数据库程序设计/李季, 刘朋, 尚卫平编著. —天津: 南开大学出版社, 2004. 12

(全国计算机等级考试系列)

ISBN 7-310-02177-0

I. 全... II. ①李... ②刘... ③尚... III. ①电子计算机—水平考试—教材 ②关系数据库—数据库管理系统, Access—程序设计—水平考试—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 093550 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 肖占鹏

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

南开大学印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 492 千字

定价: 27.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

前 言

1994 年, 国家教育部推出了面向社会的全国计算机等级考试。十年来, 为了促进计算机知识的普及和计算机应用技术的推广, 满足用人单位考核工作人员应用计算机的水平, 全国计算机等级考试也在不断自我完善和修订。最新版考纲在 2004 年开始推行。新考纲中, 除了取消过时的考试科目和调整一些科目的考试内容之外, 在二级考试科目中, 新增了目前较为流行的语言 Access、C++ 和 Java。

为了满足考生的要求, 在全国计算机等级考试中心有关专家的指导下, 我们严格按照新考试大纲的要求, 组织既熟悉等级考试又精通专业技术的强大编写队伍, 专门针对新增的 Access 考试科目编写了本书。

本教程针对准备参加全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计的考生, 帮助读者快速掌握 Access 数据库设计方法, 提高学习效率, 在较短的时间内轻松通过考试。

考试基本要求

全国计算机等级考试二级 (Access 数据库程序设计) 分为上机考试和笔试两部分, 主要内容涉及公共基础知识和 Access 数据库程序设计。

公共基础知识部分对于考生的要求是: 掌握算法的基本概念; 掌握基本数据结构及其操作; 掌握基本排序和查找算法; 掌握逐步求精的结构化程序设计方法; 掌握软件工程的基本方法, 具有初步应用相关技术进行软件开发的能力; 掌握数据库的基本知识, 了解关系数据库的设计。

Access 数据库程序设计部分对于考生的基本要求是: 具有数据库系统的基础知识; 基本了解面向对象的概念; 掌握关系数据库的基本原理; 掌握数据库程序设计方法; 能使用 Access 建立一个小型数据库应用系统。

笔试时间为 90 分钟, 满分 100 分 (公共基础知识的考试方式为笔试, 与 Access 数据库程序设计的笔试部分合为一张试卷, 占 30 分); 上机考试时间 90 分钟, 满分 100 分。

本书的特点

专家构成的作者队伍

本书由长期从事全国计算机等级考试授课、辅导和 Access 数据库程序设计的专家共同编写, 并得到考试中心有关专家的详细指点, 内容紧扣考试大纲, 书中的习题模拟考试题, 避免读者走弯路, 提高学习效率。

知识讲解详细清晰

本书严格按照等级考试的大纲要求, 由浅入深、循序渐进地介绍 Access 数据库程序设

计技术，并针对考点、重点和难点，进行详细的讲解。

大量的例题分析和讲解

为了让读者真正掌握 Access 语言的编程技能，本书在介绍理论知识的同时，辅以大量程序设计例题，并进行详尽的分析和说明。

课后习题测试掌握程度

在每章的最后，都有一个习题部分，在此可以测试读者对该章内容的掌握程度。在附录中，给出了各章习题的参考答案。

本书作者

本书由李季、刘朋、尚卫平老师主笔，编写过程中，邱代燕、宫晓琳、高磊、黄志雄、董岚枫、徐增辉、刘刚、孙宏、赵成璧、于樊鹏、陈河南、贺军、梁德成、梁彩隆、廖明武、倪永智、贺民、李志云、戴军、陈安南、李晓春、王春桥、王雷、郭涛、韦笑、龚亚萍、孟丽艳、石丽霞等人，在资料整理、查错、代码调试、预读等方面做了大量的工作。

若需要本书中练习使用的文件，或对本书有任何意见和建议，均可给如下地址发邮件。
xiaoxiang-007@sohu.com

目 录

第一部分 公共基础知识

第 1 章 基本数据结构与算法.....	1
1.1 基本数据结构.....	1
1.1.1 什么是数据结构	1
1.1.2 逻辑结构	2
1.1.3 存储结构（物理结构）	2
1.1.4 数据的运算	3
1.1.5 数据结构的图形表示	3
1.2 算法.....	3
1.2.1 什么是算法	3
1.2.2 算法复杂度	4
1.3 线性表.....	4
1.3.1 什么是线性表	4
1.3.2 线性表的顺序存储结构	4
1.3.3 线性表的插入与删除运算	5
1.4 栈和队列.....	5
1.4.1 什么是栈和队列	5
1.4.2 栈的顺序存储结构及其基本运算	5
1.4.3 队列的顺序存储结构及其基本运算	6
1.5 线性单链表、循环链表与双向链表.....	6
1.5.1 线性单链表	6
1.5.2 循环链表	7
1.5.3 双向链表	7
1.5.4 链表的基本操作	7
1.6 树.....	8
1.6.1 什么是树	8
1.6.2 二叉树及其存储结构	9
1.6.3 二叉树的遍历	11
1.7 查找.....	11
1.7.1 顺序查找	11
1.7.2 二分查找算法	11
1.8 排序.....	12
1.8.1 交换排序	12
1.8.2 选择类排序	12

1.8.3 插入类排序	12
1.8.4 各种排序方法	12
本章小结	13
习题一	13
第 2 章 程序设计基础	16
2.1 程序设计	16
2.1.1 程序设计的方法	16
2.1.2 程序设计的风格	16
2.2 结构化程序设计	19
2.2.1 结构化程序设计的基本特征	19
2.2.2 结构化程序设计的主要原则	19
2.3 面向对象的程序设计方法	20
2.3.1 面向对象设计	20
2.3.2 面向对象方法的特点	20
2.3.3 面相对象程序设计的相关概念	20
2.3.4 面向对象分析与模型化	21
本章小结	22
习题二	22
第 3 章 软件工程基础	25
3.1 软件工程概述	25
3.1.1 软件工程	25
3.1.2 软件生命周期	25
3.1.3 软件工具与软件开发环境	25
3.2 结构化分析与设计	25
3.2.1 结构化分析方法	26
3.2.2 数据流图	26
3.2.3 数据字典	27
3.2.4 软件需求	27
3.2.5 结构化设计	27
3.2.6 总体设计	27
3.2.7 详细设计(过程设计)	28
3.3 软件测试与程序调试	28
3.3.1 软件测试的目的	28
3.3.2 测试用例设计	28
3.3.3 软件测试的实施	29
3.3.4 程序调试	29
3.3.5 常见调试方法	30
本章小结	30
习题三	31

第 4 章 数据库设计基础	33
4.1 数据库与数据模型.....	33
4.1.1 数据库.....	33
4.1.2 数据库管理系统.....	33
4.1.3 数据库系统.....	33
4.1.4 实体—联系模型.....	33
4.1.5 E-R 图.....	33
4.1.6 关系数据模型.....	35
4.1.7 E-R 模型到关系模型的转换.....	35
4.1.8 关系代数运算.....	36
4.1.9 数据库的规范化.....	36
4.2 数据库设计.....	37
4.2.1 需求分析.....	37
4.2.2 概念设计.....	38
4.2.3 逻辑设计.....	38
4.2.4 物理设计.....	38
本章小结.....	39
习题四.....	40

第二部分 Access 数据库程序设计

第 5 章 数据库基础知识	42
5.1 数据库基础知识.....	42
5.1.1 计算机数据管理的产生与发展.....	42
5.1.2 数据库系统.....	44
5.1.3 数据模型.....	46
5.2 关系数据库.....	50
5.2.1 关系模型.....	50
5.2.2 关系运算.....	52
5.3 SQL 语言简介.....	57
5.3.1 SQL 的特点.....	57
5.3.2 SQL 基本命令.....	58
5.4 Access 简介.....	61
5.4.1 Access 系统的基本特点.....	62
5.4.2 Access 数据库的系统结构.....	63
5.5 启动和关闭 Access.....	66
5.5.1 启动 Access.....	66
5.5.2 关闭 Access.....	67
本章小结.....	67

习题五.....	68
第 6 章 数据库和表.....	74
6.1 创建数据库.....	74
6.1.1 数据库的设计步骤简介	74
6.1.2 创建数据库	77
6.1.3 数据库的基本操作	80
6.2 建立表.....	81
6.2.1 Access 数据类型.....	81
6.2.2 建立表的结构	82
6.2.3 设置字段的属性	89
6.2.4 向表中输入数据	92
6.2.5 表间关系操作	93
6.3 维护表.....	96
6.3.1 打开和关闭表	96
6.3.2 编辑表的内容	98
6.3.3 修改表的结构	100
6.3.4 调整表的外观	103
6.4 操作表.....	105
6.4.1 查找数据和替换数据	105
6.2.2 排序记录	106
6.4.3 筛选记录	106
本章小结.....	109
习题六.....	109
第 7 章 查询.....	112
7.1 查询基础.....	112
7.1.1 查询的功能	112
7.1.2 查询的分类	113
7.1.3 查询准则	114
7.2 创建选择查询.....	117
7.2.1 利用简单查询向导创建选择查询	117
7.2.2 使用设计视图创建查询	121
7.3 查询中的计算.....	125
7.3.1 查询计算的功能	126
7.3.2 总计和分组总计查询	126
7.3.3 创建总计和部分总计查询	127
3.3.4 创建自定义计算	128
7.4 创建交叉表查询.....	129
7.4.1 什么是交叉表查询	130
7.4.2 创建交叉表查询	130

7.5 参数查询.....	134
7.5.1 创建单参数查询	134
7.5.2 创建多参数查询	135
7.6 创建操作查询.....	136
7.6.1 什么是操作查询	136
7.6.2 创建生成表查询	137
7.6.3 创建更新查询	138
7.6.4 创建追加查询	139
7.6.5 创建删除查询	141
7.7 SQL 查询	143
7.7.1 关于 SQL	143
7.7.2 SQL 概述	145
7.7.3 创建联合查询	151
7.7.4 创建传递查询	151
7.7.5 创建数据定义查询	153
7.7.6 查看或修改已有的 SQL 语句	153
7.8 查询的操作	154
7.8.1 设置字段的属性	154
7.8.2 为查询结果排序	155
7.8.3 字段相关操作	156
本章小结	156
习题七	157
第 8 章 窗体	160
8.1 窗体基础	160
8.1.1 窗体的作用	160
8.1.2 窗体的基本构成	161
8.2 窗体的基本类型	161
8.2.1 纵栏式窗体	161
8.2.2 表格式窗体	162
8.2.3 主 / 子式窗体	162
8.2.4 图表窗体	162
8.2.5 数据透视表窗体	163
8.3 创建简单窗体	164
8.3.1 自动创建窗体	164
8.3.2 用向导创建窗体	165
8.3.3 使用设计视图创建窗体	169
8.4 创建高级窗体	170
8.4.1 创建主 / 子窗体	170
8.4.2 创建多页窗体	172

8.4.3 创建弹出式窗体	174
8.5 自定义窗体	174
8.5.1 自定义窗体的工具	174
8.5.2 窗体中的控件	179
8.5.3 向窗体中加入 OLE 对象	183
8.5.4 输入超级链接	184
8.6 调整窗体	185
8.6.1 记录的定位、添加和删除	185
8.6.2 数据的查找、排序和筛选	186
8.6.3 设置背景色	187
8.6.4 设置显示效果	187
8.6.5 更改控件字体	188
8.6.6 设置边框样式	188
8.6.7 调整控件大小	188
4.6.6 设置控件对齐	189
4.6.7 窗体自动套用格式	189
本章小结	190
习题八	190
第9章 报表	193
9.1 报表基础	193
9.1.1 报表的定义和作用	193
9.1.2 报表的视图与组成	194
9.1.3 报表的分类	197
9.2 利用向导创建报表	199
9.2.1 使用自动报表创建报表	199
9.2.2 利用报表向导创建报表	200
9.2.3 利用图表向导创建报表	204
9.2.4 利用标签向导创建报表	206
9.3 利用设计视图创建报表	209
9.3.1 创建简单报表	209
9.3.2 排序和分组	210
9.3.3 添加页眉和页脚	211
9.3.4 添加当前的日期或时间	212
9.3.5 添加页号	213
9.3.6 使用计算控件	213
9.4 创建高级报表	215
9.4.1 创建子报表	215
9.4.2 创建多列报表	218
9.4.3 创建交叉报表	219

9.5 编辑报表.....	219
9.5.1 设置网格线.....	219
9.5.2 设置报表分节点.....	220
9.5.3 设置分页符与页码.....	222
9.5.4 改变报表的总体外观.....	223
9.6 打印报表.....	224
9.6.1 页面设置.....	224
9.6.2 输出到打印机.....	224
本章小结.....	224
习题九.....	225
第 10 章 数据访问页.....	228
10.1 初识数据访问页.....	228
10.1.1 数据访问页的具体作用.....	228
10.1.2 数据访问页的视图.....	228
10.1.3 在 IE 中浏览数据访问页.....	229
10.2 创建数据访问页.....	230
10.2.1 利用自动功能创建数据访问页.....	230
10.2.2 使用向导创建数据访问页.....	231
10.2.3 利用设计视图创建数据访问页.....	233
10.3 编辑数据访问页.....	235
10.3.1 改变数据访问页的主题.....	235
10.3.2 在数据访问页中建立链接.....	235
10.3.3 添加控件.....	237
10.4 Access 对象导出为数据访问页.....	241
本章小结.....	242
习题十.....	242
第 11 章 宏.....	245
11.1 宏的基础.....	245
11.1.1 宏的定义和作用.....	245
11.1.2 宏的基本概念.....	245
11.2 宏和宏组的创建.....	246
11.2.1 宏的设计视图.....	247
11.2.2 创建宏.....	247
11.2.3 设置宏的条件.....	249
11.2.4 创建宏组.....	250
11.3 运行宏.....	252
11.3.1 在设计窗口中运行.....	252
11.3.2 在数据库窗口中运行.....	252
11.3.3 单步运行.....	252

11.4 常用宏操作.....	253
本章小结.....	254
习题十一.....	254
第 12 章 模块	257
12.1 面向对象的程序设计简介.....	257
12.2 模块.....	258
12.2.1 模块的定义.....	258
12.2.2 模块的分类.....	259
12.2.3 创建模块.....	260
12.2.4 将宏转换为模块.....	262
12.3 VBA 程序设计基础.....	263
12.3.1 VBA 编程环境.....	263
12.3.2 VBA 编程基础.....	264
12.3.3 VBA 编程.....	273
12.3.4 VBA 程序调试.....	279
12.3.5 事件.....	281
12.3.6 基本操作.....	287
窗体模块设计实例.....	287
本章小结.....	290
习题十二.....	291
附录 习题参考答案	294
习题一参考答案.....	294
习题二参考答案.....	294
习题三参考答案.....	294
习题四参考答案.....	294
习题五参考答案.....	295
习题六参考答案.....	295
习题七参考答案.....	295
习题八参考答案.....	296
习题九参考答案.....	296
习题十参考答案.....	296
习题十一参考答案.....	296
习题十二参考答案.....	297

第一部分 公共基础知识

第1章 基本数据结构与算法

如果问一个木匠的学徒工：“你工作时用什么工具呢？”他可能回答：“一把锤子和一把锯子”。但如果去问老木匠这个问题，他会说：“我需要一些精确的工具。”同样，由于计算机所解决的问题都是从生活中抽象出来的问题，其复杂性与多样性不言而喻，所以我们需要精确有效的工具去解决现实生活中的复杂问题。算法、数据结构、程序设计语言都是这样的工具。瑞士的计算机学者 Niklaus Wirth 早在 1976 年就曾这样定义程序：

算法 + 数据结构 = 程序设计

很快，这就成了在计算机工作者之间流传的一句名言，从中不难看出算法与数据结构的重要性。本章将介绍有关数据结构与算法的基本知识。

1.1 基本数据结构

1.1.1 什么是数据结构

简单地说，数据结构就是数据模型。一般说来，用计算机解决一个具体问题时，大致需要经历下列几个步骤：

- (1) 首先要从具体问题抽象出一个适当的数学模型。
- (2) 然后，设计一个解此数学模型的算法。
- (3) 最后编出程序，进行测试、调整，直至得到最终解答。

寻求数学模型的实质是分析问题，从中提取操作的对象，并找出这些操作对象之间含有的关系，然后用数学的语言加以描述。例如，求解梁架结构应力的数学模型为线性方程组；预报人口增长情况的数学模型为微分方程。然而，更多的非数值计算问题无法用数学方程加以描述。请看下面一个非数值计算问题的例子。

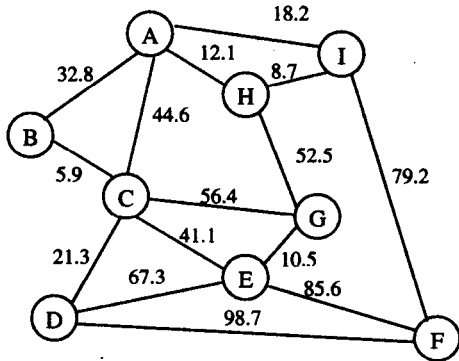
【例 1】铺设城市煤气管道的问题。

假设要在某个城市的 n 个居民区之间铺设煤气管道，则在这 n 个居民区之间只要铺设 $n-1$ 条管道即可。假设任意两个居民区之间都可以铺设管道，但由于地理环境的不同，所需经费也不同，如何规划才能使得总投资花费最少，这个问题即为“求图的最小生成树”的问题。其数学模型为如图 1.1 所示的“图”，图中“顶点”表示居民区，顶点之间的连线及其上的数值表示可以架设的管道及所需经费。求解的算法为在可能假设的 m 条管道中选

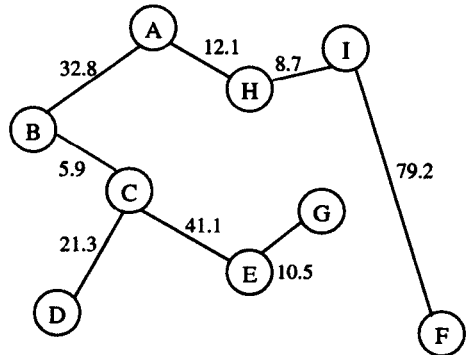
取 $n-1$ 条, 既能连通 $n-1$ 个居民区, 又使总投资达到“最小”。

通常, 这类涉及道路、线路问题的数学模型是一种所谓“图”的数据结构。对于其他的非数值计算问题, 还可能用其他诸如表、树之类的数据结构来描述和解决。

在给出数据结构的定义之前, 首先要知道什么是数据。所谓数据, 就是所有能被输入到计算机中, 且能被计算机处理的符号(数值、字符等)的集合, 是计算机操作的对象总称。



(a) 居民区示意图



(b) 铺设煤气管道设计图

图 1.1 图及最小生成树示例

而数据结构是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。数据结构一般包括以下三方面的内容：数据的逻辑结构、数据的物理结构、数据的运算。

1.1.2 逻辑结构

逻辑结构即数据元素之间的逻辑关系。它可以用一个数据元素的集合和定义在此集合上的若干关系来表示。

数据的逻辑结构是从逻辑关系上描述数据, 它与数据的存储无关, 是独立于计算机的。它有两类：线性结构和非线性结构。

1. 线性结构

线性结构的逻辑特征是, 在数据元素的非空有限集中:

- 存在唯一的一个被称作“第一个”的数据元素;
- 存在唯一的一个被称作“最后一个”的数据元素;
- 除第一个之外, 集合中的每个数据元素均只有一个前驱;
- 除最后一个之外, 集合中的每个数据元素均只有一个后继。

例如, 线性表是一个线性结构。

2. 非线性结构

非线性结构的逻辑特征是: 一个结点可能有多个直接前驱和直接后继。例如: 树和图都是非线性结构。

1.1.3 存储结构(物理结构)

数据元素及其关系在计算机存储器内的表示——数据的存储结构是逻辑结构用计算机语言的实现, 即建立数据的机内表示。存储结构主要是指在存储空间中使用一个存储结点

来存储一个数据元素，并在存储空间中建立各存储结点之间的关联，来表示数据元素之间的逻辑关系。其中存储结点是指一个数据元素在存储结构中的存储。

数据的存储结构有如下的四种基本方式：

- 顺序存储方式：每一个存储结点只含一个数据元素。所有的存储结点相继存储在一个连续的存储区里。用存储结点之间的位置关系表示数据元素之间的逻辑关系。
- 链式存储方式：每一个存储结点不仅含有一个数据元素，还包括指针。每一个指针指向一个与本结点有逻辑关系的结点，即用指针表示逻辑关系。
- 索引存储方式：每一个存储结点仅含一个数据元素，所有的存储结点都连续存放。此外，增设一个索引表。
- 散列存储方式：每一个存储结点仅含一个数据元素，数据元素按散列函数确定存储位置。

1.1.4 数据的运算

数据运算即对数据施加的操作。常用的运算如下：

- 查找运算——从结构中找出满足某种条件的结点的位置。
- 读取运算——读出结构中指定位置上的内容。
- 插入运算——在结构中的某指定位置上增加一个新的结点。
- 删除运算——撤销结构中指定位置上的结点。
- 更新运算——修改结构中某指定结点的内容。

1.1.5 数据结构的图形表示

图 1.2 是一些常见数据结构的图形表示示例。

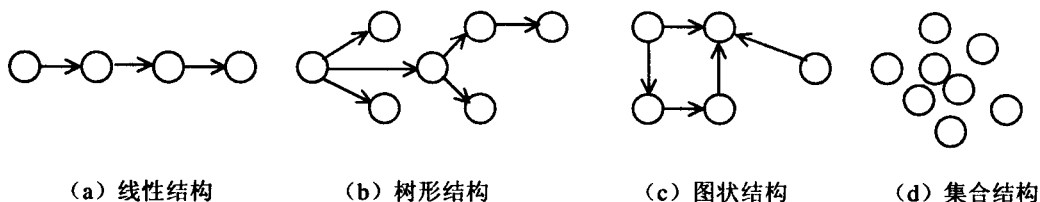


图 1.2 常见数据结构的图形表示示例

1.2 算法

1.2.1 什么是算法

算法是对特定问题求解步骤的一种描述，它是指令的有限序列，其中每条指令表示一个或是多个操作。严格说来，一个算法必须具有下列五个主要特性。

- 有穷性：一个算法必须总是（对任何合法的输入值）在执行有穷步之后结束，而且每一步都可在有穷时间内完成。
- 确定性：算法中每条指令必须有确切含义，且在任何条件下，算法只有唯一的一

条执行路径。

- 可行性：算法中描述的操作都是可以通过已经实现的基本运算执行有限次来实现的。
- 有输入：一个算法有零个或多个输入，这些输入取自于某个特定的对象集合。
- 有输出：一个算法有零个或多个输出，这些输出是同输入有着某些特定关系的量。

1.2.2 算法复杂度

选用算法首先考虑正确性，还要考虑执行算法所耗费的时间和存储空间，同时，算法应易于理解、编码、调试等。算法的复杂度可分为时间复杂度和空间复杂度，是衡量算法优劣的量度。

1. 时间复杂度

一般情况下，算法中的基本操作重复执行的次数是问题规模 n 的某个函数 $f(n)$ ，算法的时间量度记作：

$$T(n) = O(f(n))$$

它表示随着问题规模 n 的增大，算法执行时间的增长率和 $f(n)$ 的增长率相同，称作算法的渐进时间复杂度，简称时间复杂度。

2. 空间复杂度

类似时间复杂度，空间复杂度作为算法所需存储空间的量度：

$$S(n) = O(g(n))$$

其中， n 为问题的规模，表示随着问题规模 n 的增大，算法运行所需存储量的增长率与 $g(n)$ 的增长率相同。

1.3 线性表

1.3.1 什么是线性表

线性表是最常用且最简单的一种数据结构。所谓线性表是 n 个数据元素的有限序列。至于每个数据元素的具体含义在不同情况下各不相同，它可以是一个数，或是一个符号，也可以是一页书，甚至其他更复杂的信息。例如，26 个英文字母的字母表

(A, B, C, D, ..., Z)

就是一个线性表，表中的数据元素是单个字母。又如，某校从 1998 年到 2004 年的计算机拥有量的变化情况，可以用线性表的形式给出：

(23, 35, 67, 156, 240, 287, 324)

表中的数据元素是整数。

1.3.2 线性表的顺序存储结构

线性表的顺序存储结构指的是用一组地址连续的存储单元依次存储线性表中的数据元素。其特点是：以元素在计算机内的“物理位置相邻”来表示线性表中的数据元素之间的逻辑关系，即以“存储位置相邻”表示有序对 $\langle a_{i-1}, a_i \rangle$ 。图 1.3 说明了数据元素在计算机