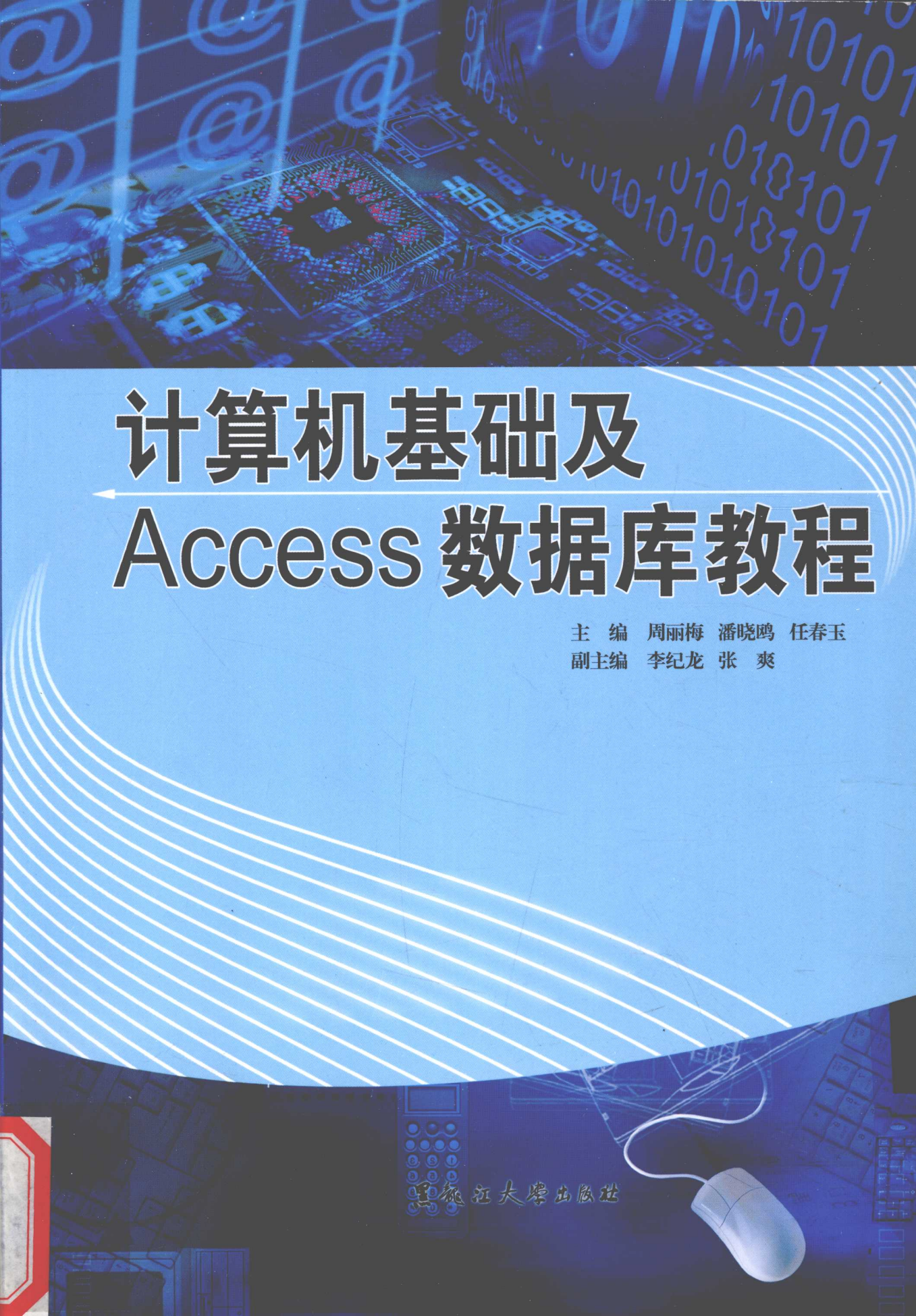
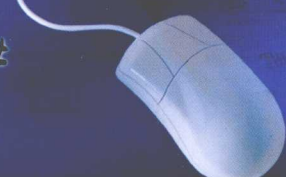




计算机基础及 Access 数据库教程

主 编 周丽梅 潘晓鸥 任春玉
副主编 李纪龙 张 爽

黑龙江大学出版社



计算机基础及 Access 数据库教程

主 编 周丽梅 潘晓鸥 任春玉
副主编 李纪龙 张 爽
主 审 张世雄

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础及 Access 数据库教程/周丽梅,潘晓鸥,
任春玉主编. —哈尔滨:黑龙江大学出版社,2008.6
ISBN 978-7-81129-063-9

I. 计… II. ①周…②潘…③任… III. ①电子计算机-
教材②关系数据库-数据库管理系统, Access 2003-教
材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 097948 号

责任编辑 赵丽华

封面设计 张 骏

计算机基础及 Access 数据库教程

JISUANJI JICHU JI Access SHUJUKU JIAOCHENG

周丽梅 潘晓鸥 任春玉 主编

出版发行 黑龙江大学出版社

地 址 哈尔滨市南岗区学府路 74 号 邮编 150080

电 话 0451-86608666

经 销 新华书店

印 刷 哈尔滨市文心印刷厂

版 次 2008 年 8 月 第 1 版

印 次 2008 年 8 月 第 1 次印刷

开 本 787×1092 毫米 1/16

印 张 23.75

字 数 575 千

书 号 ISBN 978-7-81129-063-9/T·5

定 价 30.00 元

凡购买黑龙江大学出版社图书,如有质量问题请与本社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

计算机基础课程开设至今,一直处于不断发展和改革的风口浪尖上,从操作系统平台到操作系统版本、从教学内容到课程体系都在与时俱进地进行着急剧的变化和更新。同时,随着计算机教育的快速普及,大多数学生在中学阶段就已经基本掌握了计算机的基本操作、办公自动化软件的应用(Word, Excel, PowerPoint)和计算机网络的基础知识。高等院校计算机基础课程体系的改革势在必行。鉴于这种情况,我们以国家文科计算机基础教学指导委员会颁布的《大学计算机教学基本要求》为指导,在本书中采用了全新的课程体系设置。全书仅用约三分之一的篇幅对计算机基础知识、办公自动化和网络基础知识进行介绍,用大量的篇幅介绍了当今最流行的 Microsoft Access 关系数据库管理系统。内容按照“案例教学法”进行编写,学生通过对案例的学习可以快速掌握基础知识,并在很短的时间内掌握计算机的基本操作技能、办公自动化软件的应用和 Access 数据库的操作。

作为当代大学生,应该掌握数据库基础知识和一般的程序设计基础知识。Microsoft Access 关系数据库管理系统是基于中小型数据库应用系统的理想开发环境,已经得到了越来越广泛的应用。它具有界面友好,易学好用,开发简单等特点。并且 Microsoft Access 已成为全国计算机等级考试二级的考试科目。

本书从实际应用角度出发,教材在内容编写时力求通过通俗易懂的语言和举例说明的方法对所要说明的问题进行表述。同时,本书具有很强的知识性,例题和习题具有很强的实用性和可操作性,使读者在使用本书时可以更为直观、简便地掌握学习内容。

全书共 14 章,分为上下 2 篇。上篇计算机应用基础包括第 1~6 章,介绍了计算机的基础知识、中文 Windows XP 系统、中文 Microsoft Office 2003 中常用的 Word 2003, Excel 2003, PowerPoint 2003, 以及计算机网络与安全。下篇 Access 数据库程序设计包括第 7~14 章,介绍了数据库基础知识及 Access 2003 的具体使用、操作方法,包括数据库和表的建立、查询的应用、窗体、报表、宏、数据访问页及 VBA 程序设计等数据库编程知识。

本书第 1、第 2、第 14 章由任春玉编写,第 3 章由张爽编写,第 4、第 7、第 8 章由潘晓鸥编写,第 5、第 6 章由李纪龙编写,第 9、第 10、第 11、第 12、第 13 章由周丽梅编写,全书由张世雄统稿并主审。

本书适合作为高等院校本科、专科的计算机基础课程教材,也可以作为全国计算机等级考试一级 B、二级 Access 的考试参考教程,还可以作为学习计算机技术的培训教材或自学参考用书。

由于作者水平有限,加之时间仓促,错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 6 月

目 录

上篇 计算机基础

第1章 计算机基础知识	1	2.2.3 窗口	27
1.1 计算机概述	1	2.2.4 菜单	30
1.1.1 计算机的产生与发展	1	2.2.5 对话框	31
1.1.2 计算机的特点和主要 应用领域	1	2.2.6 设置桌面图标	32
1.1.3 计算机系统基本组成	3	2.2.7 备份工具	33
1.2 计算机中信息的表示与编码	6	2.2.8 使用帮助	34
1.2.1 进位计数制	6	2.3 文件管理	34
1.2.2 数制之间的转换	7	2.3.1 文件和文件夹的概念	35
1.2.3 计算机的数据单位	9	2.3.2 “我的电脑”	36
1.2.4 计算机中的字符和编码	10	2.3.3 文件与文件夹操作	38
1.2.5 计算机中的汉字编码	10	2.3.4 特殊文件夹“我的文档”	41
1.3 微型计算机系统	11	2.3.5 剪贴板(Clipboard)	42
1.3.1 微型计算机系统概述	11	2.4 汉字输入方法	42
1.3.2 微型计算机的硬件组成 及主要功能	12	2.5 控制面板	44
1.3.3 微型计算机系统软件和 应用软件	17	2.5.1 控制面板概述	44
1.3.4 微型计算机工作过程	17	2.5.2 控制面板中的设置选项	44
1.3.5 微型计算机主要性能指标	17	2.5.3 添加或删除程序	45
习 题 一	18	2.5.4 添加新硬件	46
第2章 中文 Windows XP	21	2.6 多媒体	46
2.1 Windows XP 概述	21	2.6.1 音量控制	46
2.1.1 Windows XP 的特性	21	2.6.2 录音机	47
2.1.2 Windows XP 的启动和退出	22	2.6.3 媒体播放器	47
2.1.3 注销用户	23	习 题 二	49
2.2 Windows XP 基本知识	23	第3章 中文 Word 2003	52
2.2.1 鼠标和键盘的基本操作	23	3.1 Word 的基础知识	52
2.2.2 桌面	25	3.1.1 Word 2003 的基本功能和 新特色	52
		3.1.2 Word 2003 的启动和退出	52
		3.1.3 Word 2003 操作界面介绍	53

3.2 Word 文档的基本操作	54	4.1.3 Excel 2003 的窗口	85
3.2.1 创建新文档	55	4.1.4 Excel 2003 的基本概念	86
3.2.2 保存文档	55	4.2 Excel 2003 的基本操作	86
3.2.3 打开文档	57	4.2.1 工作簿的基本操作	87
3.2.4 关闭文档	57	4.2.2 数据的输入与编辑	89
3.2.5 文档的视图	58	4.2.3 工作表的基本操作	94
3.2.6 多窗口操作	59	4.2.4 工作表的格式化	96
3.3 Word 文档排版	60	4.3 公式与函数	98
3.3.1 文档排版实例	60	4.3.1 公式	99
3.3.2 选择文本	61	4.3.2 公式中的引用	101
3.3.3 字符格式设置	61	4.3.3 函数	103
3.3.4 段落格式设置	62	4.4 图表操作	109
3.3.5 用格式刷复制格式和重复 最后一次操作	64	4.4.1 图表的组成	109
3.3.6 撤消和恢复	64	4.4.2 图表的创建	109
3.3.7 设置边框和底纹	65	4.4.3 使用图表选项设置图表	111
3.3.8 添加页眉和页脚	66	4.5 数据管理	112
3.3.9 特殊排版	67	4.5.1 数据清单与数据记录单	112
3.3.10 文档排版的其他操作	68	4.5.2 数据的筛选	113
3.4 制作表格	71	4.5.3 数据的排序	115
3.4.1 建立表格	71	4.5.4 数据的分类汇总	116
3.4.2 表格实例	72	习题四	117
3.4.3 修改表格	74	第5章 中文 PowerPoint 2003	120
3.4.4 编辑表格	75	5.1 PowerPoint 2003 的基础知识	120
3.4.5 表格的修饰	76	5.1.1 演示文稿与幻灯片的概念	120
3.4.6 自动设置表格格式	76	5.1.2 PowerPoint 2003 的启动和 退出	120
3.5 图文混排	76	5.1.3 PowerPoint 2003 操作 界面介绍	120
3.5.1 图文混排实例	77	5.2 演示文稿的基本操作	121
3.5.2 插入图片	78	5.2.1 创建演示文稿	121
3.5.3 文本框	79	5.2.2 插入与删除幻灯片	123
3.5.4 自选图形	79	5.2.3 移动与复制幻灯片	123
3.5.5 插入艺术字	80	5.3 设计幻灯片	124
3.6 打印预览与打印	81	5.3.1 幻灯片设计实例	124
习题三	82	5.3.2 文本、图片与表格	125
第4章 中文 Excel 2003	84	5.3.3 影片与声音	125
4.1 Excel 2003 概述	84	5.3.4 页眉与页脚	125
4.1.1 Excel 2003 功能	84	5.3.5 幻灯片版式	126
4.1.2 启动及退出中文 Excel 2003	84	5.3.6 设计模板	126

5.3.7 幻灯片背景	127	6.1.2 计算机网络的分类	138
5.3.8 幻灯片母版	128	6.1.3 计算机网络的组成	139
5.3.9 配色方案	129	6.2 Internet 基础	142
5.4 设置演示文稿的动态效果	129	6.2.1 Internet 的发展	142
5.4.1 动态效果实例	129	6.2.2 TCP/IP 协议	143
5.4.2 动作设置与超链接	130	6.2.3 IP 地址与域名	144
5.4.3 动作按钮	131	6.2.4 接入 Internet 的方式	146
5.4.4 自定义动画效果	131	6.3 Internet 服务	147
5.4.5 幻灯片切换效果	132	6.3.1 WWW 服务	147
5.5 放映演示文稿	132	6.3.2 电子邮件服务	149
5.5.1 放映幻灯片	132	6.3.3 文件传输服务	150
5.5.2 自定义放映	133	6.3.4 远程登录服务	151
5.5.3 设置幻灯片的放映方式	133	6.4 计算机网络安全	151
5.5.4 排练计时	134	6.4.1 计算机网络安全概述	151
习题五	134	6.4.2 网络病毒与防治措施	151
第 6 章 计算机网络与安全	137	6.4.3 防火墙技术	152
6.1 计算机网络的基础知识	137	习题六	153
6.1.1 计算机网络的概念和功能	137		

下篇 中文 Access 2003

第 7 章 数据库基础知识	156	7.5.1 Access 2003 的主要特点	171
7.1 数据库的基本概念	156	7.5.2 Access 的启动与退出	172
7.1.1 数据与数据处理	156	习题七	173
7.1.2 数据管理技术的发展	157	第 8 章 数据库与表	176
7.1.3 数据库系统	159	8.1 创建数据库	176
7.2 数据模型	162	8.1.1 数据库的设计过程	176
7.2.1 基本概念	162	8.1.2 数据库的创建	179
7.2.2 实体间联系及种类	163	8.2 数据库的简单操作	181
7.2.3 数据模型简介	164	8.2.1 打开数据库	181
7.3 关系数据库	166	8.2.2 关闭数据库	182
7.3.1 基本概念	166	8.3 建立表	182
7.3.2 关系的特点	167	8.3.1 Access 数据类型	183
7.3.3 实际关系模型	167	8.3.2 表结构的建立	184
7.3.4 关系运算	169	8.3.3 字段属性的设置	188
7.4 数据库设计基础	170	8.3.4 向表中输入数据	192
7.4.1 数据库设计原则	170	8.3.5 建立表之间的关系	193
7.4.2 设计步骤	171	8.4 维护表	195
7.5 Access 简介	171	8.4.1 打开和关闭表	195

8.4.2 修改表的结构	196	9.7.3 调整“设计网格”的列宽...	247
8.4.3 编辑表的内容	197	9.8 其他查询	248
8.4.4 调整表的格式	200	9.8.1 不匹配项查询	248
8.5 操作表	203	9.8.2 重复项查询	248
8.5.1 查找数据	203	习题九	249
8.5.2 替换数据	205	第10章 窗 体	252
8.5.3 更改默认设置	205	10.1 窗体对象概述	252
8.5.4 排序记录	206	10.1.1 窗体的功能	252
8.5.5 筛选记录	208	10.1.2 窗体的组成	253
习题八	210	10.1.3 窗体的类型	254
第9章 查 询	213	10.1.4 窗体的视图	255
9.1 查询对象概述	213	10.2 使用向导创建窗体	256
9.1.1 查询的功能	213	10.2.1 使用窗体向导	256
9.1.2 查询的类型	213	10.2.2 使用“自动创建窗体” 向导	257
9.1.3 查询中使用的“条件” ..	214	10.2.3 使用图表向导	258
9.2 选择查询	218	10.3 美化窗体	260
9.2.1 创建无条件选择查询...	218	10.3.1 自动套用格式	260
9.2.2 创建有条件选择查询...	221	10.3.2 窗体基本属性	261
9.2.3 计算查询	224	10.3.3 自定义窗体格式	262
9.3 参数查询	230	10.4 使用设计视图创建窗体、 编辑窗体	263
9.3.1 单参数查询	230	10.4.1 窗体设计工具箱及其 控件	263
9.3.2 多参数查询	231	10.4.2 文本框控件	266
9.4 交叉表查询	233	10.4.3 标签控件	267
9.4.1 使用“交叉表查询向导”创 建交叉表查询	233	10.4.4 命令按钮控件	268
9.4.2 使用“查询”设计视图创建 交叉表查询	235	10.4.5 结合型组合框控件	270
9.5 操作查询	237	10.4.6 结合型列表框控件	271
9.5.1 生成表查询	237	10.4.7 选项组控件	272
9.5.2 更新查询	237	10.4.8 复选框控件	274
9.5.3 删除查询	239	10.4.9 选项卡控件	274
9.5.4 追加查询	239	10.4.10 图像控件	276
9.6 SQL 查询	240	10.4.11 窗体和控件的属性	277
9.6.1 SQL 语句的基本结构	240	10.5 创建基于多表的主/子窗体...	279
9.6.2 使用 SQL 修改查询	241	10.6 窗体和控件的事件	281
9.6.3 创建 SQL 查询	242	习题十	282
9.7 编辑修改查询	246	第11章 报 表	284
9.7.1 编辑查询中的字段	246	11.1 报表对象概述	284
9.7.2 编辑查询中的数据源	247		

11.1.1 报表的功能	284	12.2.1 自动创建数据访问页 ...	307
11.1.2 报表的视图	284	12.2.2 使用向导创建数据 访问页	308
11.1.3 报表的组成	284	12.3 编辑数据访问页	309
11.1.4 报表的分类	286	12.3.1 使用字段列表添加字段...	309
11.2 创建报表	287	12.3.2 添加命令按钮控件	309
11.2.1 使用“自动报表”创建 报表	287	12.3.3 添加滚动文字控件	309
11.2.2 使用“报表向导”创建 报表	287	12.3.4 应用、更改或删除主题...	310
11.2.3 使用“图表向导”创建 报表	290	12.3.5 添加背景颜色和图片 ...	310
11.2.4 使用“设计”视图创建 报表	291	12.3.6 添加Office Excel 电子 表格	310
11.3 报表排序与分组	292	12.3.7 设置或更改数据访问 页的节的记录源 ...	311
11.3.1 记录排序	293	12.3.8 显示或更新到数据访 问页的链接	311
11.3.2 记录分组	294	12.3.9 通用命名约定(UNC) 路径	312
11.4 使用计算控件	296	12.4 窗体、报表和数据访问页 之间的差异	312
11.4.1 “主体”节内添加计算 控件	296	习题十二	312
11.4.2 各“页眉”或“页脚”节内 添加计算控件	297	第13章 宏	314
11.5 创建子报表	299	13.1 宏的基本概念	314
11.6 创建多列报表	300	13.1.1 宏的分类	314
11.6.1 使用“标签向导”创建 多列报表	300	13.1.2 宏对象的作用	314
11.6.2 将普通报表设置为 多列报表	300	13.1.3 宏的触发事件	315
11.7 编辑报表	301	13.2 宏的操作	315
11.7.1 设置报表格式	301	13.2.1 常用的宏命令	315
11.7.2 添加背景图案	301	13.2.2 创建序列宏	316
11.7.3 添加分页符和页码	302	13.2.3 创建宏组	317
11.7.4 对节的编辑操作	302	13.2.4 创建条件操作的宏	318
11.7.5 绘制线条和矩形控件 ...	303	13.2.5 运行宏	319
习题十一	304	13.2.6 调试宏	320
第12章 数据访问页	306	13.2.7 将宏转换为 Visual Basic 程序代码	320
12.1 数据访问页对象概述	306	习题十三	321
12.1.1 数据访问页的视图	306	第14章 模 块	324
12.1.2 数据访问页的基本组成...	307	14.1 模块基础知识	324
12.2 创建数据访问页	307	14.1.1 模块的概念	324
		14.1.2 模块的类型	325

14.2 创建模块	326	14.5.1 过程的定义和调用	347
14.2.1 创建类模块	326	14.5.2 函数过程的定义和调用...	348
14.2.2 创建标准模块	327	14.5.3 参数传递	349
14.3 VBA 程序设计基础	328	14.6 VBA 的数据库编程	350
14.3.1 面向对象程序设计的 基本概念	328	14.6.1 数据访问对象(DAO) ...	351
14.3.2 面向对象程序设计示例...	331	14.6.2 ActiveX 数据对象(ADO)...	353
14.3.3 VBA 编辑器	333	14.6.3 几个特殊函数	356
14.3.4 常量、变量与数组	335	14.7 VBA 程序的调试	358
14.3.5 运算符与表达式	339	14.7.1 调试的基本知识	359
14.3.6 内置函数	341	14.7.2 调试工具及功能	360
14.4 程序流程控制	342	14.7.3 使用立即窗口	361
14.4.1 程序书写规范	342	14.7.4 使用 Debug. Print	362
14.4.2 Visual Basic 语法特点...	342	14.8 模块和宏的比较	362
14.4.3 VBA 程序控制结构	343	习题十四	363
14.5 过程调用和参数传递	347	参考答案	365

上篇 计算机基础

第1章 计算机基础知识

计算机是一种能快速高效地进行信息化处理的电子设备。计算机是人类历史上最伟大的发明之一,它的出现为人类社会进入信息时代奠定了坚实的基础,有力地推动了其他科学技术的发展,对人类社会的发展产生了极其深远的影响。计算机的应用已渗透到社会的各个领域,学习计算机知识,对每一个人都是必要的。本章主要介绍计算机的基础知识,为进一步使用计算机打好基础。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的产生与发展

在人类文明发展的历史长河中,计算工具也经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。从“结绳记事”的绳结到算盘、计算尺,再到手摇计算机,它们在不同的历史时期发挥了各自的作用,而且也孕育了电子计算机的设计思想和雏形。

世界上公认的第一台电子计算机于1946年2月在美国宾夕法尼亚大学诞生,取名为ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator),即电子数字积分计算机。该机使用的电子逻辑元件是电子管,该机通过接线编程,在恒温、恒湿的条件下进行工作,它用了约1.8万个电子管,重达30 t,占地170 m²,每小时耗电140 kw·h,每秒能完成5 000次加法运算。

电子计算机的发展以电子逻辑元件的更新换代为标志,即从电子管、晶体管、中小规模集成电路到大规模或超大规模集成电路四个发展阶段,俗称四代机(见表1-1)。从20世纪80年代开始,日、美等国家开展了新一代称为“智能计算机”的计算机系统的研究,并称为第五代计算机。目前计算机的发展朝着巨型化、微型化、网络化和智能化方向发展。

1.1.2 计算机的特点和主要应用领域

1. 计算机的特点

计算机是一种在程序的指挥下,能对信息进行自动处理的电子设备。计算机具有以下几个主要特点:

- (1) 运算速度快;
- (2) 计算精度高;
- (3) 记忆能力强;
- (4) 逻辑判断能力强;
- (5) 自动化程度高;
- (6) 适用范围广,通用性强。

表 1-1 各代计算机的比较

内 容 划 代	年 代	主要逻辑元件	软件使用状况	运行或运算速度	主存储器
第一代计算机	1946—1957	电子管	机器语言	5 千~3 万次/秒	延迟线或磁鼓
第二代计算机	1958—1964	晶体管	汇 编 语 言、高 级语言	十几万~几百万 次/秒	磁芯存储器
第三代计算机	1965—1970	中小规模集成 电路	结构化程序设 计语言、操作 系统	几百万~几千万 条指令/秒	半导体存储器 CMOS, DRAM, SRAM, ROM
第四代计算机	1970 至今	大 规 模/超 大 规模集成电路	网 络 操 作 系 统,网络协议, 面向对象程序 设计	上亿条指令/秒	高度集成的半导 体芯片 SDRAM, DDR

2. 计算机的应用领域

(1) 科学与工程计算

这是计算机最初的,也是最重要的应用领域。主要解决科学研究和工程技术中提出的数值计算问题。

(2) 数据处理与信息管理

数据处理和信息管理是非数值计算。与科学计算不同,数据处理和信息管理的数据量较大,但计算方法简单,是计算机应用最为广泛的领域。

(3) 实时控制

又称过程控制或自动控制,这是实现自动化、过程化的标志。导弹自动目标追踪即是典型的实时控制实例。

(4) 人工智能

人工智能是计算机应用研究的前沿学科,主要应用在机器人、专家系统、模式识别、自然语言理解、机器翻译、定理证明等方面。

(5) 辅助系统

计算机辅助系统(Computer Aided System)包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助测试(CAT)和计算机管理教学(CMI)等所有

辅助人们学习和工作的系统。

(6) 多媒体与网络应用

用计算机处理多媒体信息和计算机网络互联、实现资源共享。

(7) 电子商务

电子商务是指利用计算机网络进行的商务活动,是国民经济信息化的重要组成部分。电子商务可增加商业机会,改善售后服务,缩短产品和资金的周转时间。

(8) 办公自动化

办公自动化是指利用现代通讯技术、自动化设备和计算机系统来实现事务处理、信息管理和决策支持的一种现代办公方式。

1.1.3 计算机系统基本组成

计算机系统主要由硬件系统和软件系统两部分组成。硬件系统是组成计算机系统的各种物理设备的总称,是计算机系统的物质基础。软件系统是为运行、管理和维护计算机而编制的各种程序、数据和相关文档的总称。硬件是实体,软件是灵魂。硬件和软件的有机结合,互相配合,才构成了计算机的整体。计算机系统的基本组成如图 1-1 所示。

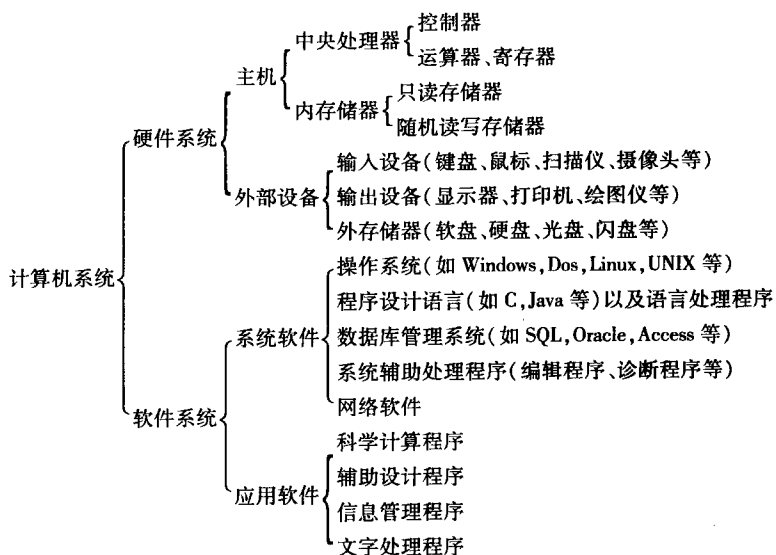


图 1-1 计算机系统组成

1. 计算机硬件系统

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个部分组成,其基本结构如图 1-2 所示。

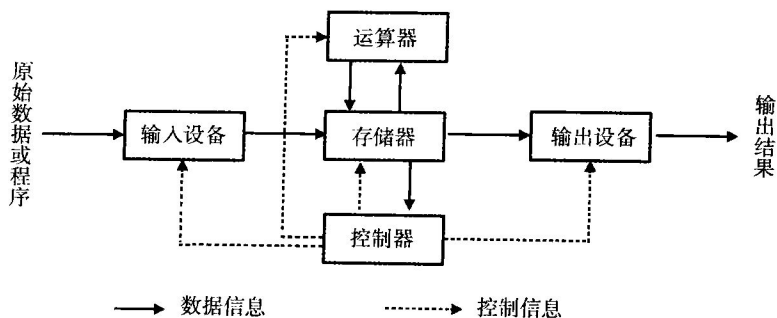


图 1-2 计算机硬件系统五大功能部件结构示意图

这一基本结构属于冯·诺依曼结构。冯·诺依曼(见图 1-3)是美籍匈牙利科学家,他在 1946 年提出了关于计算机组成和工作方式的基本设想。其主要思想可归结为:

① 计算机应包括运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大基本部件;

② 计算机内部应采用二进制来表示指令和数据;

③ 计算机采用“存储程序”的工作原理。

近几十年来,尽管计算机的结构有了重大改变,性能也有了惊人的提高,但至今占主导地位的还是冯·诺依曼型计算机。

下面简单介绍计算机硬件结构中的各主要部件。

(1) 运算器

运算器又称算术逻辑单元(Arithmetic and Logic Unit, ALU),主要功能是对二进制数据进行运算。运算器的运算包括算术运算(如加、减、乘、除)和逻辑运算(如与、或、非、异或、比较等)两类。运算器在控制器的控制下实现其功能,运算结果由控制器指挥送到内存储器中。

(2) 控制器

控制器是整个计算机的控制指挥中心。负责从内存中取出指令,确定指令类型,并对指令进行译码,按时间的先后顺序向其他部件发出控制信号,统一指挥各部件协调一致地工作。控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、微操作控制电路等组成。

运算器和控制器通常集成在一个大规模集成电路芯片上,称为 CPU(Central Processing Unit),即中央处理器,又称微处理器。中央处理器是计算机系统的核心硬件。

(3) 存储器

存储器的主要功能是存放程序和数据。存储器可分为两种,即内存储器与外存储器。内存储器又称为主存储器,在控制器控制下,与运算器、输入/输出设备交换信息。一般用半导体电路作为存储元件,容量较小,但工作速度快。外存储器又称为辅助存储器,它是为弥补内存储器容量不足而设置的。在控制器控制下,它与内存储器成批交换数据。常用的外存储器有磁带、磁盘、光盘等,外存储器容量较大,但工作速度较慢。



图 1-3 冯·诺依曼

(4) 输入设备

输入设备是用来输入数字、文字、图形、图像、声音等原始数据和程序的设备,常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、麦克风和视频摄像机等。

(5) 输出设备

输出设备是用来将计算机中的程序和数据,以及运算过程中产生的处理结果转变为人们能直接识别,或者能被其他设备所接受的信息形式,并将其输出的一种设备。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、刻录机和音箱等。

人们通常把内存储器和 CPU 合称为计算机的主机,而将主机以外的装置称为外部设备。外部设备包括输入/输出设备以及外存储器等。

2. 计算机软件系统

计算机软件系统由系统软件和应用软件两大部分组成(见图 1-1)。系统软件是用以管理、控制和维护计算机及外围设备并方便用户使用计算机,支持应用程序开发的程序总和。系统软件一般包括操作系统、语言处理程序和数据库管理系统等。应用软件是为解决某一专门问题而开发的程序系统,如 Office 套件、WPS、图形处理软件、多媒体制作软件、动画制作软件等。

(1) 操作系统(Operating System)

操作系统是最基本,最重要的系统软件。它负责管理计算机系统的全部软件资源和硬件资源,合理地组织计算机各部分协调工作,为用户提供操作和编程界面。

(2) 语言处理程序

编写计算机程序所用的语言称为计算机语言或称程序设计语言,它是人和计算机之间交流信息的工具。计算机语言一般分为机器语言、汇编语言和高级语言三大类。

① 机器语言(Machine Language)

机器语言是一种用二进制代码表示机器指令的语言,是唯一可以被计算机硬件识别和执行的语言。机器语言的每一条语句(机器指令)实际上是一条二进制形式的指令代码。由于用机器语言编写的程序不便于书写、阅读和记忆,因此通常不用机器语言直接编写程序。

② 汇编语言(Assemble Language)

汇编语言是使用一些能反映指令功能的助记符来代替机器指令的符号语言。这些助记符一般是一些人们容易记忆和理解的英文缩写,如加法指令 ADD 等。所以用汇编语言编写的程序,即汇编源程序不能直接在机器中执行,必须翻译成机器语言程序才能执行。

汇编语言适用于编写直接控制机器操作的底层程序,它与机器密切相关,但不容易使用。

③ 高级语言(High Level Language)

高级语言是一种比较接近自然语言和数学表达式的一种计算机程序设计语言。一般用高级语言编写的程序称为“源程序”,源程序必须翻译成机器指令,计算机才能识别和执行。高级语言具有编程简单、易学、易用、可移植性好、可读性强、调试容易等特点,所以高级语言得到了很好的推广与使用,对计算机的普及起到了很大的促进作用。

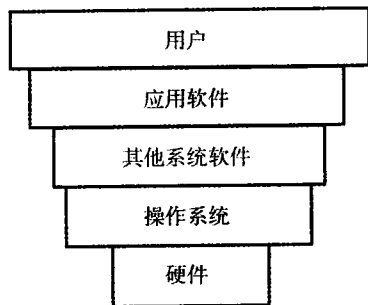


图 1-4 计算机系统层次关系

目前,高级语言发展到了面向对象程序设计语言,常见的有 Visual Basic, Visual C++, Delphi, Java 等。

(3) 计算机系统中的层次关系

总之,计算机系统由硬件系统和软件系统组成。硬件的性能决定了软件的运行速度、显示效果等,而软件决定了可进行的工作性质。只有将这两者有效地结合起来,才能使计算机系统发挥应有的功能。用户、软件和硬件的关系如图 1-4 所示。

1.2 计算机中信息的表示与编码

无论计算机所要处理的信息是以何种形式出现(文字、语言、图像、视频等),它们都要通过各种设备和相应转换规则最终转化为二进制形式交给计算机处理。信息在计算机中必须使用二进制数符表示,其原因如下:

- ①二进制便于用电子或电磁器件的物理状态来表示;
- ②用二进制的运算规则简单;
- ③二进制不但可以进行数学运算,也非常适合逻辑运算;
- ④采用二进制编码可以表示各种信息。

本节主要介绍常用数制及其相互转化、数在计算机中的表示、常见信息编码规则。

1.2.1 进位计数制

所谓进位计数制,就是按进位的方法进行计数。在计算机中,常用的是二进制、八进制和十六进制等。

1. 十进制 (Decimal)

十进制数具有下列特点:

- (1) 有十个不同的数码符号 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
 - (2) “逢十进一”,即各相邻位的“权”之比都固定为“10”。
- “权”指的是在进位数制中,为了确定一个数位的实际数值必须乘上的因子。

例 1.1 $123.456 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} + 6 \times 10^{-3}$

一般地说,任意一个十进制数 D,可表示成如下形式:

$$(D)_{10} = D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + D_1 \times 10^1 + D_0 \times 10^0 \\ + D_{-1} \times 10^{-1} + D_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + D_{-m+1} \times 10^{-m+1} + D_{-m} \times 10^{-m}$$

其中,D 为数位上的数符。

十进制数的书写方式以十进制数“123.4”为例,按习惯书写方式为 123.4,另外还可以书写为 $(123.4)_{10}$ 或 $(123.4)_D$ 。

2. 二进制 (Binary)

二进制数具有下列特点:

- (1) 有 2 个不同的数符 0, 1;
- (2) 每个数符根据它在这个数中的数位,按“逢二进一”来决定其实际数值。

例 1.2 $(11011.101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$

任意一个二进制数 B , 可表示成如下形式:

$(B)_2 = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + B_{-m+1} \times 2^{-m+1} + B_{-m} \times 2^{-m}$
式中, B 为数位上的数符, 其取值范围为 $0 \sim 1$ 。

二进制数可以书写为 $(N)_2$ 或 $(N)_B$ 的形式, 例如二进制数 110.1 可以书写为 $(110.1)_2$, 也可以书写为 $(110.1)_B$ 。

3. 八进制 (Octal)

八进制是计算机领域中一种辅助数制体系。它有 $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ 共 8 个数码符号, 加法运算规则为“逢八进一”。

八进制数可以书写为 $(N)_8$ 或 $(N)_Q$ 的形式, 例如八进制 165.3 , 可以书写为 $(165.3)_8$, 也可以书写为 $(165.3)_Q$ 。

4. 十六进制 (Hexadecimal)

十六进制数的特点是:

(1) 数码有 16 个, 即 $0, 1, \dots, 9, A, B, C, D, E, F$ 。其中, A, B, C, D, E, F 这 6 个数码分别代表十进制数中的 $10, 11, 12, 13, 14, 15$, 这是国际上通用的表示法;

(2) 运算规则为“逢十六进一”、“借一当十六”。

十六进制数可以书写为 $(N)_{16}$ 或 $(N)_H$ 的形式。

例 1.3 $(3A4C)_{16} = 3 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 4 \times 16^1 + 12 \times 16^0$

十六进制数一般可表示为 $(AB.8)_{16}$ 或者 $(AB.8)_H$ 。

由于计算机只能识别二进制数据, 所以任何数据都必须转换成二进制形式的数据后, 才能由计算机进行处理、存储和传输。这就产生了不同进制数据之间进行转换的问题。

1.2.2 数制之间的转换

1. 非十进制数转换为十进制数

将非十进制数转换为十进制数比较简单, 只要将非十进制数按权展开求和即可。

例 1.4 $(10110.01)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (22.25)_{10}$

例 1.5 $(1CB.D8)_{16} = 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = (459.84375)_{10}$

2. 十进制数转换为非十进制数

转换分为整数转换和小数转换。整数部分采取“除基数取余数, 逆序排列”的方法, 即用这个十进制数除以基数 R , 保留本次运算得到的余数, 继续用本次运算得到的商除以基数 R , 保留余数, 直到商为 0, 把每次运算得到的余数按逆序排列就是这个数的 R 进制数。小数部分采取“乘基数取整数, 顺序排列”的方法, 即用这个十进制数乘以基数 R , 把得到的积的整数部分保留, 而把积的小数部分继续乘以基数 R , 直到积为 0 (如果积不能为 0, 要根据转化精度决定乘法次数), 把每次乘法运算得到的整数部分按顺序排列, 就得到这个数的 R 进制数。

下面以十进制转换为二进制数为例进行说明, 整数部分采取“除 2 取余法”, 小数部分采取“乘 2 取整法”。

* 基数即某种进制制中有序数字符号的个数, 如十进制数基数为 10, 二进制数基数为 2。