



工业和信息化部普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材



计算机基础

(第3版)

Fundamentals of Computer

■ 周明红 主编
■ 王建珍 副主编

- 体系结构合理——知识篇、操作篇、应用篇，彰显技术与应用
- 教材内容丰富——计算机基础知识、操作系统、软件应用简而全
- 实施素质教育——重基础、重技能、重应用，服务学习和工作



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

013061790



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目
21世纪高等教育计算机规划教材

TP3-43
625-3
V1

COMPUTER

计算机基础

(第3版)

Fundamentals of Computer

■ 周明红 主编
■ 王建珍 副主编



TP3-43
625-3
V1



北航

C1669686

人民邮电出版社

北京

097180810

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机基础 / 周明红主编. -- 3版. -- 北京: 人民邮电出版社, 2013.7

21世纪高等教育计算机规划教材

ISBN 978-7-115-31818-3

I. ①计… II. ①周… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第116098号

内 容 提 要

本书是《计算机基础》的第3版,在第2版的基础上做了技术上的更新、内容上的补充。本教材主要内容分为三篇,共13章。第一篇为知识篇,介绍计算机基础知识、计算机网络基础知识和多媒体基础知识;第二篇为操作篇,介绍操作系统Win 7的功能及其使用与操作方法,并增加了“常用工具软件”一章;第三篇为应用篇,主要介绍中文Office 2010中的主要组件(Word、Excel、PowerPoint、Access),简单介绍中文Office 2010中的其他几个组件(Publisher、Visio、Project等)的应用方法。每章的开始增加了关于本章主要内容的导语,更新了每章的思考与练习内容,其正确答案附录在本教材配套的《计算机基础实验指导》教材中。

本书重视计算机技术的操作和应用,内容非常实用和适用,可作为大学本科非计算机专业的“计算机基础”课程教材,也可作为计算机爱好者的参考书。

◆ 主 编 周明红

副 主 编 王建珍

责任编辑 邹文波

责任印制 彭志环 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

中国铁道出版社印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 21.75

字数: 600千字

2013年7月第3版

2013年7月北京第1次印刷

定价: 43.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

第3版前言

《计算机基础》(第1版、第2版)经过8年的实际使用,在广泛征求用户意见的基础上,结合计算机技术的发展、软件技术的更新,现已完成《计算机基础》(第3版)的修订任务。

目前我国普通高等学校所有的非计算机专业都开设计算机基础课程。非计算机专业的计算机基础教育目标,不同于专业教育目标,是专业教育的基础,是实现专业教育目标不可缺少的重要条件,也是社会对人在工作和生活方面的基本能力要求,所以它也是一种计算机能力的教育,一种适应新技术环境、掌握新技术手段的教育,即技术与应用能力的教育。非计算机专业计算机基础课程的开设,应该重基础(够用为原则),重技能,重应用,应该为专业服务,实施计算机素质教育。

本教材及相配套的实验指导教材始终根据上述计算机基础教育的课程设计理念进行编写。全书仍保持前两版的整体结构,在知识和内容上做了更新和调整。

本教材可作为大学本科非计算机专业的“计算机基础”课程教材,也可供计算机爱好者参考。使用本教材时,提供以下几点参考:

1. “计算机基础”课应作为计算机基础教育的首门课程,放在第一学年开设。建议学时数为72学时,其中课堂教学36学时,上机/实验36学时,也可将操作篇和应用篇全部放在机房学习,适当增加上机学时。

2. 为了实现“计算机基础”的教学目标,最好配合本书配套的《计算机基础实验指导》一起使用。

3. 如果计划开设后续课程“计算机网络应用基础”课,本教材的第2章(计算机网络基础)可以不讲,对应的实验也可以不做。

4. 平时作业主要通过上机/实验的方式完成,期末考试建议采用上机考试的方式,有条件的可以在网上进行考试。计分比例建议平时上机/实验为40分,期末考试为60分。

5. 为了提高《计算机基础》的教学效果和教学效率,建议使用课件,在多媒体环境下讲课。为方便教师备课,本教材提供有PPT格式课件,可到人民邮电出版社网站下载。

本书主编周明红,副主编王建珍。本书第1章由董妍汝编写,第2章由王建珍编写,第3章、第5章由张晓娟编写,第4章由杨璐霞编写,第6章、第7章由樊东燕编写,第8章、第9章由周明红编写,第10章由李华峰编写,第11章由孙咏梅编写,第12章由李敏、孙咏梅编写,第13章由李敏编写。全书由周明红统稿。在本书的编写过程中,得到了徐仲安教授、杨继平教授、相万让教授、张永奎教授等的大力支持,在此一并表示感谢。

编者

2013年3月

第一篇 知识篇

第 1 章 计算机基础知识	2	第 2 章 计算机网络基础	24
1.1 计算机概述	2	2.1 计算机网络概述	24
1.1.1 计算机发展简史	2	2.1.1 计算机网络的定义和发展	24
1.1.2 计算机的特点	3	2.1.2 计算机网络的功能	25
1.1.3 计算机的应用	4	2.1.3 计算机网络的分类	26
1.1.4 计算机的发展趋势	5	2.1.4 计算机网络的体系结构	27
1.2 常用数制及编码	6	2.1.5 计算机网络的基本组成	29
1.2.1 进位计数制	6	2.2 局域网基础	30
1.2.2 不同进制数之间的相互转换	7	2.2.1 局域网的定义	30
1.2.3 编码	9	2.2.2 局域网的拓扑结构	30
1.2.4 数据的单位	11	2.2.3 局域网的传输介质	31
1.3 计算机系统组成	12	2.2.4 局域网介质访问控制方法	33
1.3.1 冯·诺依曼体系结构	12	2.2.5 局域网的分类	34
1.3.2 计算机系统基本组成	13	2.3 Internet 基础	35
1.4 计算机硬件系统	13	2.3.1 Internet 概述	35
1.4.1 主板	13	2.3.2 Internet 的基本服务功能	35
1.4.2 中央处理器	14	2.3.3 Internet 的工作原理	37
1.4.3 主存储器	15	2.3.4 Internet 在中国	38
1.4.4 输入/输出接口	15	2.4 Internet 网络地址	38
1.4.5 辅助存储器	15	2.4.1 IP 地址	38
1.4.6 输入/输出设备	17	2.4.2 域名系统	41
1.5 计算机软件系统	17	2.4.3 URL 地址	43
1.5.1 计算机软件分类	18	2.5 Internet 接入方式	44
1.5.2 Windows 操作系统	19	2.5.1 以终端方式入网	44
1.5.3 Android 操作系统	19	2.5.2 通过 ISDN 专线方式入网	45
1.5.4 计算机的主要技术指标	19	2.5.3 通过 DDN 专线方式入网	45
1.6 计算机的组装与设置	20	2.5.4 通过 XDSL 专线方式入网	45
1.6.1 普通计算机的组装	20	2.5.5 通过 Cable Modem 方式入网	46
1.6.2 BIOS 中的常用设置	21	2.5.6 通过代理服务器入网	46
1.6.3 操作系统的安装	23	2.5.7 无线局域网入网	46
思考与练习	23	2.6 网络互连	47

2.6.1 网络互连的定义	47	3.1.3 多媒体技术的应用	60
2.6.2 网络互连的层次	48	3.2 多媒体信息和文件	61
2.6.3 网络设备	48	3.2.1 文本信息	61
2.6.4 网络互连的优点	49	3.2.2 声音信息	61
2.7 Intranet、Extranet、电子政务	50	3.2.3 图形与图像信息	62
2.7.1 Intranet 基本概念	50	3.2.4 动画与视频信息	63
2.7.2 Extranet 基本概念	51	3.2.5 多媒体文件	65
2.7.3 电子政务	51	3.3 多媒体关键技术	66
2.8 网络安全与管理	52	3.3.1 大容量存储技术	66
2.8.1 网络安全	52	3.3.2 数据压缩和解压缩技术	67
2.8.2 防火墙技术	53	3.3.3 超文本和超媒体技术	69
2.8.3 计算机病毒及其防治	54	3.3.4 虚拟现实技术	70
2.8.4 网络管理	56	3.4 多媒体计算机系统	70
思考与练习	57	3.4.1 多媒体计算机系统的结构	70
第3章 多媒体基础知识	58	3.4.2 多媒体个人计算机标准	72
3.1 多媒体概述	58	3.5 计算机网络中的多媒体技术	73
3.1.1 多媒体的概念	58	3.5.1 Internet 中的多媒体	73
3.1.2 多媒体技术的产生和发展	59	3.5.2 多媒体网络应用类型	74
		思考与练习	75

第二篇 操作篇

第4章 Windows 操作系统

4.1 Win7 概述	78	4.4.1 个性化桌面和主题	102
4.1.1 Win 7 概述	78	4.4.2 定制“开始”菜单	105
4.1.2 安装 Win7 的硬件配置	80	4.4.3 鼠标和键盘设置	106
4.2 使用与管理桌面	80	4.4.4 语言选项与字体管理	107
4.2.1 桌面与图标	80	4.4.5 应用程序的安装与卸载	108
4.2.2 任务栏	82	4.4.6 Windows 小工具	109
4.2.3 窗口管理	85	4.5 磁盘维护和管理	110
4.2.4 系统属性	88	4.5.1 磁盘格式化	110
4.3 管理文件与文件夹	89	4.5.2 磁盘扫描与碎片整理	111
4.3.1 “计算机”和“资源管理器”	89	4.6 操作系统的网络功能	112
4.3.2 文件的路径名称及类型	91	4.6.1 局域网的组建	112
4.3.3 文件及文件夹操作	92	4.6.2 Win7 的网络连接设置	116
4.3.4 文件及文件夹属性	98	4.6.3 浏览器的设置与使用	120
4.3.5 回收站的使用和设置	100	思考与练习	125
4.4 Win7 的个性化设置	102	第5章 常用工具软件	126
		5.1 音频文件处理工具	126

5.1.1 录音机	126	5.5 文件压缩与解压缩工具	139
5.1.2 音频编辑处理软件 GoldWave	127	5.5.1 WinRAR 简介	139
5.1.3 其他音频编辑处理软件	128	5.5.2 其他系统备份还原工具	140
5.2 图形图像处理工具	128	5.6 阅读翻译工具	141
5.2.1 图像管理工具	128	5.6.1 阅读工具	141
5.2.2 屏幕截取工具	129	5.6.2 翻译工具	141
5.2.3 图像修饰工具	130	5.7 杀毒软件的使用	143
5.2.4 其他图像处理工具	132	5.7.1 360 杀毒及 360 安全卫士简介	143
5.3 视频文件处理工具	133	5.7.2 360 杀毒软件的基本操作	144
5.3.1 Windows Live 影音制作	133	5.7.3 360 安全卫士的基本操作	144
5.3.2 其他视频编辑软件	135	5.7.4 其他常用杀毒软件	146
5.4 多媒体文件格式转换工具	135	思考与练习	146

第三篇 应用篇

第 6 章 Office 2010 中文版基础

6.1 Office 2010 概述	149
6.1.1 Office 2010 的功能	149
6.1.2 Office 2010 的组件	152
6.2 Office 2010 安装与使用	154
6.2.1 Office 2010 安装要求及方法	154
6.2.2 Office 2010 的界面结构	156
6.2.3 Office 2010 的个性定制	157
6.2.4 Office 2010 的文档操作	162
6.3 使用 Office 2010 帮助信息	164
6.3.1 使用联机帮助	164
6.3.2 使用脱机帮助信息	165
6.3.3 联机帮助与脱机帮助间切换	165
思考与练习	165

第 7 章 字符处理软件

Word 2010

7.1 Word 文档的基本操作	166
7.1.1 文本的编辑操作	166
7.1.2 字符和段落的格式设置	170
7.1.3 简单页面布局与打印	177
7.2 Word 中特殊功能的使用	178
7.2.1 文档窗口的显示方式	178

7.2.2 特殊格式的编排	179
7.2.3 特殊内容的插入	182
7.2.4 特殊功能工具	185
7.3 Word 中的对象	186
7.3.1 文本框	186
7.3.2 艺术字	188
7.3.3 数学公式	189
7.3.4 插图	190
7.3.5 表格	194
7.4 长文档的编排	199
7.4.1 页面设置	200
7.4.2 特殊设置	201
7.4.3 样式与多级列表	203
7.4.4 引用与链接	205
7.4.5 浏览与定位	207
7.4.6 生成目录	208
7.4.7 错误检查与更正	209
思考与练习	210

第 8 章 电子表格软件

Excel 2010

8.1 Excel 2010 基本操作	211
8.1.1 工作簿文件操作	211
8.1.2 数据的基本操作	214

8.1.3 行列单元格的基本操作	218	9.2.3 背景	261
8.1.4 工作表的基本操作	221	9.2.4 母版	261
8.2 工作表的格式设置	223	9.3 幻灯片的放映	263
8.2.1 单元格格式的设置	223	9.3.1 超级链接	263
8.2.2 条件格式的设置	225	9.3.2 动画效果的设置	264
8.2.3 对象的插入与设置	228	9.3.3 幻灯片的播放控制	266
8.3 工作表中数据的计算	228	9.4 PowerPoint 的其他功能	269
8.3.1 单元格引用	228	9.4.1 PowerPoint 的网上发布	269
8.3.2 公式的编制	229	9.4.2 PowerPoint 与其他程序联合使用	269
8.3.3 函数的使用	230	9.5 PowerPoint 2010 新特点	270
8.4 图表的使用	237	9.5.1 处理演示文稿新工具	270
8.4.1 迷你图	237	9.5.2 媒体新功能丰富演示文稿	271
8.4.2 图表	239	9.5.3 共享演示文稿	271
8.5 数据的分析与管理	241	思考与练习	272
8.5.1 数据排序	241	第 10 章 数据库 Access 2010	273
8.5.2 数据筛选	242	10.1 认识 Access 2010	273
8.5.3 分级显示	244	10.1.1 Access 2010 的界面	273
8.5.4 数据透视表	245	10.1.2 Access 的六大对象	276
8.5.5 数据的其他分析工具	247	10.2 数据库与表操作	276
8.6 打印输出	248	10.2.1 数据库的创建与使用	276
8.6.1 页面设置	248	10.2.2 表的建立	278
8.6.2 预览与打印	249	10.2.3 编辑数据	282
8.7 Excel 2010 其他功能	250	10.3 创建查询	283
8.7.1 Excel 的网络功能	250	10.3.1 在设计视图中创建查询	283
8.7.2 Excel 的宏	251	10.3.2 使用查询向导创建查询	285
8.7.3 Excel 与其他程序联合使用	251	10.3.3 保存查询	285
8.7.4 Excel 2010 新特点	252	10.4 创建窗体和报表	285
思考与练习	252	10.4.1 创建窗体	285
第 9 章 演示文稿软件		10.4.2 添加窗体控件	286
PowerPoint 2010	253	10.4.3 控件的设置	286
9.1 演示文稿的基本操作	253	10.4.4 创建报表	287
9.1.1 视图方式	253	10.4.5 将窗体转换为报表	288
9.1.2 对象的插入	254	思考与练习	288
9.1.3 幻灯片操作	255	第 11 章 出版物 Publisher 2010	289
9.1.4 用“节”管理幻灯片	257	11.1 创建出版物	289
9.1.5 演示文稿的保存和打包	258	11.1.1 创建空白新出版物	289
9.2 幻灯片的外观设置	260	11.1.2 依据“我的模板”创建	289
9.2.1 版式	260		
9.2.2 主题配色方案	260		

11.1.3 依据系统模板创建	290
11.1.4 依据网络模板创建	291
11.2 设计出版物	291
11.2.1 设计出版物版式	291
11.2.2 设计配色方案	293
11.2.3 设计字体方案	294
11.2.4 使用母版页	295
11.3 出版物中各种对象的设置	295
11.3.1 文本、图片的插入	296
11.3.2 插入构建基块	296
11.4 共享和打印出版物	298
11.4.1 检查设计方案	298
11.4.2 用邮件发送出版物	302
11.4.3 打印出版物	303
思考与练习	305

第12章 图形设计工具

Visio 2010 307

12.1 图形文档操作	307
12.1.1 创建图形文档	307
12.1.2 打开和保存图形文档	309
12.2 形状的使用	309
12.2.1 形状概述	309
12.2.2 形状操作	311
12.2.3 绘制形状	313
12.2.4 形状连接	314
12.3 插入并美化对象	315
12.3.1 插入页	316
12.3.2 插图	316

12.3.3 插入容器或标注	317
12.3.4 插入超链接	318
12.3.5 插入文本	318
12.3.6 插入表格	318
12.4 构建各种图形	319
思考与练习	321

第13章 项目管理工具

Project 2010 323

13.1 项目的启动	323
13.1.1 Project 2010 界面概述	323
13.1.2 Project 2010 界面的基本操作	327
13.2 设置项目和日程安排	330
13.2.1 创建项目	330
13.2.2 向项目中添加任务	330
13.2.3 制定项目大纲	332
13.2.4 创建日历	332
13.2.5 保存和发布项目	333
13.3 项目的工作分配	334
13.3.1 设置优先级	334
13.3.2 分配项目工作	335
13.4 项目成本管理与跟踪	335
13.4.1 建立项目成本计划	336
13.4.2 创建或更新比较基准或中期计划	336
思考与练习	337

参考文献 339

第 1 章

计算机基础知识

电子计算机 (Electronic Computer) 又称电脑, 是一种能高速、精确处理信息的现代化电子设备, 是 20 世纪最伟大的发明之一。伴随计算机技术和网络技术的飞速发展, 计算机已渗透到社会的各个领域, 对人类社会的发展产生了极其深远的影响。

本章主要介绍计算机的一些基本知识, 包括计算机的发展与应用、计算机的特点、数制、编码、计算机系统的组成及计算机的组装与设置等。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机发展简史

1. 大型计算机的发展

1946 年, 出于弹道设计的目的, 在美国陆军总部的主持下, 宾夕法尼亚大学成功研制了世界上第一台电子数字计算机——ENIAC。60 多年以来, 按照计算机所使用的逻辑元件、功能、体积、应用等划分, 计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路 4 个时代。

第一代 (1946—1958 年) 是电子管计算机。它使用的主要逻辑元件是电子管。这个时期计算机的特点是体积庞大、运算速度低 (每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量少, 主要被用于数值计算和军事科学方面的研究。

第二代 (1959—1964 年) 是晶体管计算机。它使用的主要逻辑元件是晶体管。这个时期计算机运行速度有了很大提高, 体积大大缩小, 可靠性和内存容量也有了较大的提高, 不仅被用于军事与尖端技术方面, 而且在工程设计、数据处理、事务管理、工业控制等领域也开始得到应用。

第三代 (1965—1970 年) 是集成电路计算机。它的逻辑元件主要是中、小规模集成电路。这一时期计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化, 计算机成本进一步降低, 体积进一步缩小, 兼容性更好, 应用更加广泛。

第四代 (1971 年以后) 是大规模集成电路计算机。它的主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路。这一时期计算机的运行速度可达每秒钟上千万次到万亿次, 体积更小, 成本更低, 存储容量和可靠性又有了很大的提高, 功能更加完善, 计算机应用的深度和广度有了很大发展。

目前, 很多国家都在积极研制第五代计算机, 这一代计算机是把信息采集、存储处理、通信、多媒体技术和人工智能结合在一起的计算机系统。

2. 微型计算机的发展

现在人们普遍使用的计算机, 采用超大规模集成电路, 体积小、重量轻, 被称为微型计算机 (以下简称微机)。微机一般为个人使用, 亦被称为个人机或 PC。微机以计算机使用的微处理器

(CPU) 作为换代标志。

第一代: 1971 年英特尔 (Intel) 公司推出 I4004 CPU, 成功地用一个芯片实现了中央处理器的全部功能, 从此拉开了微机发展的帷幕。

第二代: 1973 年 Intel 公司推出 8 位 CPU 8080、8085, 由它们装配起来的计算机被称为第二代微机。

第三代: 1978 年 16 位 CPU 的出现, 标志微机的发展进入第三代, 如 Intel 8088/8086 微机。

第四代: 1985 年以后, 由集成密集度更高的 32 位 CPU、64 位 CPU 装配起来的计算机被称为第四代微机。

3. 计算机网络

20 世纪 60 年代以来, 计算机技术与通信技术已紧密结合, 出现了在一定范围内将计算机互连在一起进行信息交换、实现资源共享的趋势, 计算机应用开始由集中式走向分布式, 这就是计算机网络。计算机网络出现后不久, 就沿着两个方向发展了: 一个是远程网, 亦称广域网, 是研究远距离、大范围的计算机网络; 另一个是研究有限范围内的局域网。

4. 多媒体计算机

20 世纪 80 年代开始, 在超大规模集成电路技术支持下, 计算机图形处理功能、声像处理功能取得了重大突破, 人们致力于研究将声音、图形和图像作为新的信息媒体输入、输出的计算机, 多媒体计算机呼之欲出。如今多媒体技术已经成熟并得到了广泛的应用。

5. 嵌入式计算机

嵌入式计算机是指将计算机作为一个信息处理部件, 嵌入到其他的应用系统之中。例如电冰箱、自动洗衣机、手机等, 都是嵌入式计算机的广泛应用。嵌入式系统集成系统的应用软件与硬件于一体, 类似于计算机中 BIOS 的工作方式, 具有软件代码小、超高速的优点。

嵌入式系统可应用于人类工作、生活的各个领域, 具有极其广阔的应用前景。嵌入式系统在传统的工业控制和商业管理领域已经具有广泛的应用空间, 如智能工控设备、POS/ATM 机、IC 卡等; 在人们的生活领域更具有广泛的应用潜力, 如机顶盒、数字电视、掌上电脑、车载导航器等。嵌入式系统已成为计算机技术的一个主要分支, 是当今计算机技术发展的一个重要标志。

20 世纪 90 年代, 计算机行业发生了巨大的变化。CPU 由 386、486 等发展为 Pentium 系列, 内存由几 MB 发展为几 GB, 硬盘也由几百 MB 发展为几 TB, 数据解压技术、通信技术及网络应用技术的发展日新月异, 多媒体已成为计算机的基本配置, 利用计算机技术将多种媒体综合一体化的多媒体技术也日渐成熟、完善, 嵌入式系统的应用几乎包括了生活中的所有电器设备, 同时, 因特网 (Internet)、电子商务也显示出强大的魅力。

总之, 微电子技术、通信技术、网络技术、多媒体技术、信息存储与表示技术的飞速发展是形成和推动计算机技术不断向前发展的关键。

1.1.2 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具, 具有很快的处理速度、很强的存储能力、精确的计算和逻辑判断能力, 其特点如下。

1. 运算速度快

当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次, 微机也可达到每秒亿次以上, 这使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如, 卫星轨道计算、天气预报计算和大型水坝计算等。

2. 运算精度高

科学技术的发展, 特别是尖端科学技术的发展, 需要高度精确的计算。一般计算机可以有十几位甚至几十位 (二进制) 有效数字, 计算精度可由千分之几到百万分之几。例如, 用计算机精

确控制导弹。

3. 记忆功能强, 存储容量大

计算机的存储器可以存储大量的数据和资料信息。例如, 一个大容量的硬盘可以存放整个图书馆的书籍和文献资料。计算机不仅可以存储字符, 还可以存储图像和声音等。

4. 逻辑判断能力强

计算机具有逻辑判断能力, 即对两个事件进行比较, 根据比较的结果可以自动确定下一步该做什么。有了这种能力, 计算机就能够实现自动控制, 快速地完成多种任务。

5. 可靠性高

计算机可以连续无故障地运行几个月甚至几年。随着超大规模集成电路的发展, 计算机的可靠性越来越高。

6. 通用性强

计算机的通用性体现在它能将任何复杂、繁重的信息处理任务分解为大量的基本算术和逻辑运算, 甚至进行推理和证明。由于计算机具有逻辑判断能力, 它能够把各种运算有机地组织成为复杂多变的包括文字、图像、图形和声音的计算机控制流程, 使得计算机具有极大的通用性。例如, 可以将指令按照执行的先后次序组织成各种程序。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用已经渗透到社会的各个领域, 正在深刻改变着人们的工作、学习和生活方式, 推动着社会的发展。计算机的应用大致可分为以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也被称为数值计算, 计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展, 数值计算在现代科学研究中的地位不断提高, 尤其是在尖端科学领域中, 显得尤为重要。例如, 人造卫星轨迹的计算, 房屋抗震强度的计算, 火箭、宇宙飞船的研究、设计都离不开计算机的精确计算。

在工业、农业以及人类社会的各个领域中, 计算机的应用都取得了许多重大突破, 就连人们每天收听、收看的天气预报都离不开计算机的科学计算。

2. 信息处理

在科学研究和工程技术中, 会得到大量的原始数据, 其中包括大量图片、文字和声音等信息, 而所谓信息处理, 就是对类似这样的数据进行收集、分析、排序、存储、计算、传输和制表等操作。目前计算机的信息处理应用已非常普遍, 涉及的领域如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索以及经济管理等。

信息处理已成为当代计算机的主要任务, 是现代化管理的基础。据统计, 全世界计算机用户用于数据处理的工作量占全部计算机应用的 80% 以上, 大大提高了工作效率, 提高了管理水平。

3. 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作, 它不需要人工干预, 能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制, 是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断, 按最佳值进行调节的过程。自动控制被广泛用于操作复杂的钢铁企业、石油化工业以及医药工业等生产中。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性, 提高劳动效率、产品质量, 降低成本, 缩短生产周期。

计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起决定性作用, 例如, 无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制, 都是靠计算机实现的。可以说计算机是现代化国防和航空航天领域的神经中枢。

4. 电子商务

电子商务 (Electric Commerce, EC) 是指利用计算机和网络进行的新型商务活动。它是在因特网开放的网络环境下, 基于浏览器/服务器应用方式, 买卖双方不谋面地进行各种商贸活动, 实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付以及各种商务活动、交易活动、金融活动和相关的综合服务活动的一种新型的商业运营模式。比如阿里巴巴网站、淘宝网站、亚马逊网站等, 都是电子商务的应用平台。

5. 计算机辅助系统

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助测试 (Computer Aided Text, CAT)、计算机辅助工程 (Computer Aided Engineering, CAE) 及计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI) 被统称为计算机辅助系统。

CAD 是指借助计算机, 人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。有些国家已把 CAD、CAM、CAT 及 CAE 组成一个集成系统, 使设计、制造、测试和管理有机地合为一体, 形成了一个高度自动化的系统。

CAI 是指用计算机来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。

6. 网络通信

计算机技术与通信技术相结合出现了计算机通信网络。计算机通信网络将分布在不同地点、不同种类的计算机利用通信设备和线路相互连接起来, 网络中的计算机之间可以进行数据通信, 实现资源共享。

7. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。

人工智能是计算机应用的一个新领域, 这方面的研究和应用正处于发展阶段, 在医疗诊断、定理证明、语言翻译和机器人等方面有了显著的成效。例如, 用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策, 使计算机具有一定“思维能力”。我国已开发成功一些中医诊断系统, 可以模拟名医给患者诊病、开处方。

机器人是计算机人工智能的典型例子, 机器人的核心是计算机。第一代机器人是机械手; 第二代机器人能够反馈外界信息, 有一定的触觉、视觉、听觉; 第三代机器人是智能机器人, 具有感知和理解周围环境的能力, 基本掌握了语言、推理、规划和操纵工具的技能, 可以模拟人完成某些工作。机器人不怕疲劳, 精确度高, 适应力强, 现已开始被用于搬运、喷漆、焊接、装配等工作中。机器人还能代替人在危险环境中进行工作, 如在有放射线、有毒、污染、高温、低温、高压和水下等环境中工作。

8. 多媒体技术应用

多媒体技术将计算机技术、现代声像技术与通信技术融为一体, 多媒体技术以计算机技术为核心, 是更自然、更丰富的计算机技术, 本书第3章将介绍多媒体技术的基础知识。

1.1.4 计算机的发展趋势

从1946年第一台计算机诞生至今, 计算机已经走过60多年的发展历程, 未来计算机将朝着巨型化、微型化、网络化、智能化4个方向发展。

1. 巨型化

巨型化并非指计算机的体积大, 而是指计算机的运算速度更快、存储容量更大和功能更强。巨型化计算机具有速度快、存储容量大和功能强等优点, 主要应用于尖端科学技术领域, 是一个国家科学技术水平的重要标志, 因此巨型化是计算机发展的一个重要方面。

2. 微型化

微型化是计算机技术中发展最为迅速的技术之一。由于微机可进入仪表、家用电器和导弹头等中、小型机无法进入的领地, 所以其发展非常迅速。目前, 微机在处理能力方面已与传统的大型机不相上下, 加上众多新技术的支持, 微机的性能价格比越来越高, 极大地促进了计算机的普及和应用。

3. 网络化

网络化是目前计算机发展的一大趋势。通过使用网络, 人们可以相互交流, 实现数据通信, 资源共享。例如, “信息高速公路”可以把政府机构、科研机构、教育机构、企业和家庭的计算机联网, 构成一种数字化、大容量的光纤通信网络。“信息高速公路”的“路面”就是光纤, “信息高速公路”加上多媒体技术, 将给全球经济、政治和人们的工作、生活带来巨大影响。

4. 智能化

智能化就是让计算机来模拟人的感觉、行为和思维过程, 使计算机具有感觉、学习和推理等能力, 形成智能型、超智能型的计算机, 这也是第五代计算机要实现的目标。尽管目前还没有研制出智能计算机, 但它始终是计算机的发展方向。

1.2 常用数制及编码

1.2.1 进位计数制

数制也称计数制, 是指用一组数字符号和统一的规则来表示数值的方法。日常生活中人们使用过许多数制, 如表示时间的六十进制, 表示星期的七进制, 表示年份的十二进制, 还有最常用的十进制。使用什么数制, 完全取决于人们的生活习惯与需要。

计算机由电子逻辑元件组成, 这些电子逻辑元件大多具有两种稳定状态, 例如, 电压的高低、晶体管的导通与截止、脉冲的有无、电容的充电与放电以及电源的打开与关闭等。用 0、1 组成的二进制数可以恰如其分地描述这些电子逻辑元件的两种稳定状态, 并且二进制数的表示及运算规则都很简单、可靠, 所以计算机中采用的数是二进制数。任何信息必须转换成二进制数据后才能由计算机进行处理。

数制中有数位、基数 (base) 和位权 (weight) 3 个要素。数位是指数码在一个数中所处的位置; 基数是指在某种数制中, 每个数位上所能使用的数码的个数; 位权是指数码在不同的数位上所表示的数值的大小。若把各种数制统称为 R 进制, 则该进制具有下列性质。

在 R 进制中, 具有 R 个数字符号, 它们是 $0, 1, 2, \dots, (R-1)$ 。

在 R 进制中, 由低位向高位按“逢 R 进一”的规则进行计数。

R 进制的基数是“ R ”, 对于 R 进制数, 整数部分第 i 位的位权为“ R^{i-1} ”, 小数部分第 i 位的位权为“ R^{-i} ”, 并约定整数最低位的位序号 $i=0$ ($i=n, \dots, 2, 1, 0, -1, -2, \dots$)。

由此可知, 不同进制制具有不同的“基数”; 对于某一进制数, 不同的数位具有不同的“权”。基数表明了某一进制制的基本特征, 如对于二进制, 有两个数字符号 (0, 1), 且由低位向高位进位时“逢二进一”, 故其基数为 2。位权表明了同一数字符号处于不同数位时所代表的值不同, 二进制数各位的“权”值如图 1-1 所示。

表 1-1 所示为十进制、二进制、八进制及十六进制的性质比较。

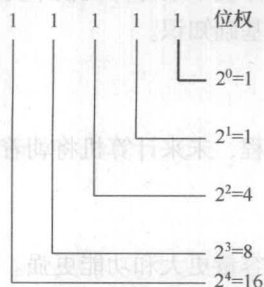


图 1-1 二进制数权值

在表 1-1 中,用圆括号外的下标值(如 10、2、8、16)表示该括号内的数是哪一个进位制中的数,或在数的最后加上字母 D(十进制)、B(二进制)、O(八进制)、H(十六进制)来区分其前面的数属于哪个进位制。

表 1-1

十进制、二进制、八进制及十六进制性质比较

进位制 项 目	十 进 制	二 进 制	八 进 制	十六进制
特 点	① 有 10 个数字符号 0, 1, 2, ..., 9 ② 按“逢十进一”的规则计数 ③ 基数为 10, 整数第 i 位的权为 $(10)^{i-1}$	① 有 2 个数字符号 0, 1 ② 按“逢二进一”的规则计数 ③ 基数为 2, 整数第 i 位的权为 $(2)^{i-1}$	① 有 8 个数字符号 0, 1, ..., 7 ② 按“逢八进一”的规则计数 ③ 基数为 8, 整数第 i 位的权为 $(8)^{i-1}$	① 有 16 个数字符号 0, 1, 2, ..., 9, A, B, ..., F ② 按“逢十六进一”的规则计数 ③ 基数为 16, 整数第 i 位的权为 $(16)^{i-1}$
举 例	$(2003.56)_{10}$ $=2 \times 10^3 + 0 \times 10^2$ $+0 \times 10^1 + 3 \times 10^0$ $+5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$	$(1101.101)_2$ $=1 \times 2^3 + 1 \times 2^2$ $+0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ $+1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2}$ $+1 \times 2^{-3}$	$(1375.204)_8$ $=1 \times 8^3 + 3 \times 8^2$ $+7 \times 8^1 + 5 \times 8^0$ $+2 \times 8^{-1} + 0 \times 8^{-2}$ $+4 \times 8^{-3}$	$(19A5.EBC)_{16}$ $=1 \times 16^3 + 9 \times 16^2$ $+A \times 16^1 + 5 \times 16^0$ $+E \times 16^{-1} + B \times 16^{-2}$ $+C \times 16^{-3}$
表示方法	$(2003.56)_{10}$ $=2003.56D$	$(1101.101)_2$ $=1101.101B$	$(1375.204)_8$ $=1375.204O$	$(19A5.EBC)_{16}$ $=19A5.EBCH$

1.2.2 不同进制数之间的相互转换

同一个数值可以用不同的进位计数制表示,这表明不同进位制只是表示数的不同手段,它们之间存在相互转换关系。下面通过具体例子说明计算机中常用的几种进位计数制之间的转换,即十进制与二进制之间的转换,二进制与八进制或十六进制之间的转换。

1. 二进制数转换为十进制数

二进制数转换为十进制数的基本方法是,将二进制数的每一位上的数码(0 或 1)乘以该位上的权,然后相加。

【例 1-1】 $(10110011.101)_2 = (?)_{10}$

$$\begin{aligned}
 (10110011.101)_2 &= 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &\quad + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= 128 + 32 + 16 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 \\
 &= (179.625)_{10}
 \end{aligned}$$

2. 十进制数转换为二进制数

十进制数转换为二进制数的基本方法是,对于整数采用“除 2 取余”,对于小数采用“乘 2 取整”。

【例 1-2】 $(26)_{10} = (?)_2$

采用“除 2 取余”的计算过程如下:

2	26	取余数	
2	13	0	低位 ↑ 高位
2	6	1	
2	3	0	
2	1	1	

求得: $(26)_{10} = (11010)_2$

由上可知, 用“除2取余”法实现十进制整数到二进制整数的转换规则是, 用2连续除要转换的十进制数及各次所得之商, 直除到商为0时为止, 则各次所得之余数即为所求二进制数由低位到高位之值。

【例 1-3】 $(0.6875)_{10} = (?)_2$

采用乘2取整的计算过程如下:

0.6875	
$\times 2$	取整数
1.3750	1 (高位)
$\times 2$	
0.7500	0
$\times 2$	
1.5000	1
$\times 2$	
1.0000	1 (低位)

求得: $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$

用“乘2取整”法实现十进制小数到二进制小数的转换规则是, 用2连续乘要转化的十进制数及各次所得之积的小数部分, 直到乘积的小数部分为0时止, 则各次所得之积的整数部分即为所求二进制数由高位到低位的值。

需要指出的是, 把十进制数转换为二进制数时, 对于整数均可用有限位的二进制整数表示, 但用上述规则对十进制小数实现转换时, 会出现乘积的小数部分总是不等于0的情况, 这表明此时有限位的十进制小数不能转换为有限位的二进制小数, 出现了“循环小数”。例如:

$(0.6)_{10} = (0.10011001\cdots)_2$

在这种情况下, 乘2过程的结束由所要求的转换位数 (即转换精度) 确定。

当十进制数包含有整数和小数两部分时, 可按上面介绍的两种方法将整数和小数分别转换, 然后相加。

3. 二进制数与八进制数的转换

由于八进制数的基数为8, 二进制数的基数为2, 两者满足 $8=2^3$, 所以, 每位八进制数可转换为等值的三位二进制数, 反之亦然。在二进制数与八进制数之间存在着直接的而且是唯一的对应关系。

【例 1-4】 $(6237.431)_8 = (?)_2$

只要将每一位八进制数用等值的三位二进制数代替, 就可以得到转换的二进制数结果如下所示:

6	2	3	7	4	3	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
110	010	011	111	100	011	001

求得 $(6237.431)_8 = (110010011111.100011001)_2$

【例 1-5】 $(10110101110.11011)_2 = (?)_8$

以小数点为界, 整数部分从右到左分成三位一组, 小数部分从左到右分成三位一组, 头尾不足三位时用0补足, 再将每组的三位二进制数写成一位八进制数, 则得: