



普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机基础

(Office 2007版)

王建忠 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机基础

(Office 2007 版)

主 编 王建忠

副主编 林蓉华 张 萍
赵晴凌 高 轶
方 涛 葛 宇
王敏娜 郭亚钢



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书凝聚了一线教师的教学经验与科研成果,讲述了计算机的基本知识,阐明了重要的概念、技术和方法,提供了大量现实生活中的实用案例,强化了操作技能。全书共9章,主要内容包括计算机基础知识、操作系统、文档处理软件 Word 2007、电子表格软件 Excel 2007、演示文稿制作软件 PowerPoint 2007、Photoshop 平面设计基础、网络基础、多媒体技术基础和基础知识综合训练。

本书结构合理清晰,语言准确精练,内容详略适当,理论联系实践,实例精彩实用。

本书可作为普通本科院校非计算机专业的教材(专科院校可选其中的部分进行教学),也可作为参加计算机等级考试的考生和社会在职人员学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础: Office 2007 版 / 王建忠主编. —北京: 科学出版社, 2012

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-03-035562-1

I. ①大… II. ①王… III. ①办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 217035 号

责任编辑: 毛 莹 张丽花 / 责任校对: 林青梅

责任印制: 闫 磊 / 封面设计: 迷底书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2013 年 7 月第三次印刷 印张: 23

字数: 576 000

定价: 49.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

本书根据 2011 年 10 月教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编写的《高等学校计算机基础核心课程教学实施方案》、2009 年 10 月编写的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》，以及 2008 年 11 月教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写的《大学计算机教学基本要求》中所涉及的知识点与技能点，并结合本科院校非计算机专业学生的计算机实际水平与社会需求编写而成。针对普通高等院校非计算机专业的教学目标和要求，讲述了计算机的基本知识；阐明了重要的概念、技术和方法；强调理论联系实际，提供了大量贴近实用的案例，强化了操作技能。

本书结构合理清晰，语言准确精练，内容详略适当，理论联系实际，案例精彩实用。本书配套有《大学计算机基础实训指导（Office 2007 版）》，实训教材随书附送光盘，内含大学计算机基础电子课件及实训素材，可供教学参考。

本书由长期从事计算机基础教学、科研工作的骨干教师编写，具体的编写分工如下：第 1 章由王敏娜编写，第 2 章由赵晴凌编写，第 3 章 3.1~3.5 节由张萍编写、3.6~3.8 节由王建忠编写，第 4 章由方涛编写，第 5 章由高轶编写，第 6 章由郭亚钢编写，第 7 章由葛宇编写，第 8 章由林蓉华编写，第 9 章由王建忠编写。全书由王建忠统稿与审阅。

本书的出版得到四川师范大学副校长祁晓玲教授、教务处处长杜伟教授、教务处副处长张松教授、基础教学学院院长唐应辉教授等领导的大力支持，同时也得到基础教学学院从事计算机教学的老师们的支持与关心，在此一并表示真诚的感谢！

由于时间仓促，书中难免存在不足与欠妥之处，为了便于今后的修订，恳请广大读者提出宝贵的意见与建议。

编 者

2012 年 6 月

目 录

前言

第1章 计算机基础知识 1

1.1 计算机概述 1

1.1.1 计算机的产生和发展 1

1.1.2 计算机的分类 3

1.1.3 计算机的特点 4

1.1.4 计算机的应用 5

1.2 数据在计算机中的表示 6

1.2.1 数制 6

1.2.2 各进制数间的转换 8

1.2.3 非数值数据的表示 11

1.2.4 计算机中的信息单位 13

1.3 计算机系统的组成 13

1.3.1 计算机系统组成概述 14

1.3.2 计算机的硬件系统 14

1.3.3 计算机的主要性能指标 19

1.3.4 计算机的软件系统 20

习题一 23

第2章 操作系统 26

2.1 操作系统概述 26

2.1.1 操作系统的基础知识 26

2.1.2 操作系统的功能与特点 27

2.1.3 操作系统的分类 28

2.2 Windows XP 操作系统概述 28

2.2.1 Windows XP 的基本特点 29

2.2.2 Windows XP 的运行环境与安装 30

2.2.3 Windows XP 的启动与退出 31

2.2.4 Windows XP 帮助系统 32

2.3 Windows XP 的基本操作 37

2.3.1 鼠标、键盘和快捷键的使用 37

2.3.2 桌面的组成与设置 39

2.3.3 窗口和对话框 45

2.3.4 菜单和工具栏 51

2.3.5 应用程序的管理 53

2.4 Windows XP 的资源管理 55

2.4.1 文件、文件夹和路径的基本概念 55

2.4.2 浏览文件和文件夹 56

2.4.3 设置文件和文件夹属性 58

2.4.4 移动、复制、删除、还原文件和文件夹 59

2.4.5 创建、重命名文件和文件夹 63

2.4.6 搜索文件和文件夹 64

2.4.7 压缩与解压缩文件和文件夹 65

2.5 Windows XP 控制面板 67

2.5.1 添加和删除硬件 67

2.5.2 安装和删除应用程序 68

2.5.3 键盘和鼠标设置 68

2.5.4 输入法的设置 71

2.5.5 用户与密码的管理 73

2.6 系统维护与计算机管理 74

2.6.1 系统属性 74

2.6.2 计算机管理 77

2.7 Windows XP 的附件程序 81

2.7.1 记事本的使用 81

2.7.2 写字板的使用 82

2.7.3 计算器的使用 84

2.7.4 录音机的使用 85

2.7.5 画图工具的使用 85

2.7.6 媒体播放器的使用 88

习题二 89

第3章 文档处理软件 Word 2007 92

3.1 Word 2007 概述 92

3.1.1 Word 2007 的功能与特点 92

3.1.2 Word 2007 的启动与退出 93

3.1.3 Word 2007 的工作界面 93

3.1.4 Word 2007 的帮助功能 98

3.2 文档基本操作与基本编辑 99

3.2.1 创建、保存与打开文档 99

3.2.2 文档内容的输入	103	3.8.3 设置页眉和页脚	152
3.2.3 文档内容的编辑	105	3.8.4 设置页面格式	153
3.2.4 文档内容的查找与替换	106	3.8.5 页面背景	154
3.2.5 文档的保护	108	3.8.6 打印输出	156
3.3 文档排版	109	习题三	157
3.3.1 设置文字格式	109	第 4 章 电子表格软件 Excel 2007	162
3.3.2 设置段落格式	113	4.1 Excel 2007 概述	162
3.3.3 格式的复制与清除	117	4.1.1 Excel 2007 的主要功能	162
3.3.4 样式的使用	117	4.1.2 Excel 2007 的启动和退出	164
3.3.5 模板的使用	118	4.1.3 Excel 2007 的窗口组成	164
3.4 图形图像处理	119	4.1.4 工作簿、工作表和单元格	165
3.4.1 剪贴画与图片	119	4.2 基本操作	166
3.4.2 图片工具	121	4.2.1 数据录入	166
3.4.3 插入与编辑图形	122	4.2.2 数据编辑	171
3.4.4 插入与编辑 SmartArt 图形	123	4.2.3 数据格式化	173
3.4.5 插入与编辑艺术字	126	4.2.4 管理工作表	179
3.4.6 使用文本框	130	案例 1 制作学生成绩表	182
3.4.7 使用公式编辑器	132	4.3 公式和函数	186
3.5 表格制作	134	4.3.1 单元格的引用	186
3.5.1 插入表格	134	4.3.2 公式的使用	187
3.5.2 绘制表格	135	4.3.3 函数的使用	188
3.5.3 文本与表格的转换	136	4.4 数据处理和图表化	192
3.5.4 编辑表格	137	4.4.1 数据清单	192
3.5.5 设置表格格式	139	4.4.2 数据排序	193
3.5.6 表格数据的排序和计算	140	4.4.3 数据筛选	195
3.6 文档视图	141	4.4.4 数据分类汇总	197
3.6.1 页面视图	142	4.4.5 数据透视表	198
3.6.2 阅读版式视图	142	4.4.6 数据图表化	200
3.6.3 Web 版式视图	142	案例 2 综合管理学生成绩	207
3.6.4 大纲视图	144	4.5 页面设置和打印	213
3.6.5 普通视图	144	4.5.1 页面设置	213
3.6.6 打印预览	144	4.5.2 打印区域设置和分页	214
3.7 Word 高级应用	144	4.5.3 打印预览和打印	216
3.7.1 自动更正	144	案例 3 打印学生成绩表	217
3.7.2 脚注、尾注与批注	145	习题四	219
3.7.3 文档目录	146	第 5 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2007	223
3.7.4 邮件合并	148	5.1 PowerPoint 2007 概述	223
3.8 页面设置与文档打印	150	5.1.1 PowerPoint 2007 的功能与特点	223
3.8.1 分栏、分页、分节	150		
3.8.2 插入页码	152		

5.1.2 PowerPoint 2007 的启动与退出	224	6.3.3 文字工具	264
5.1.3 PowerPoint 2007 的窗口组成	224	6.4 图层的管理及应用	265
5.1.4 PowerPoint 2007 的视图方式	226	6.4.1 “图层”面板	266
5.2 演示文稿的基本操作	228	6.4.2 图层的基本操作	266
5.2.1 创建演示文稿	228	6.4.3 图层的样式	268
5.2.2 打开演示文稿	230	6.5 图像色彩的调整	269
5.2.3 演示文稿的保存、另存与关闭	230	6.5.1 色阶	269
5.2.4 幻灯片的编辑	231	6.5.2 亮度/对比度	270
5.3 演示文稿中多媒体对象的插入 与编辑	233	6.5.3 色相/饱和度	270
5.3.1 插入与编辑图形对象	233	6.5.4 色彩平衡	270
5.3.2 插入与编辑影片和声音	236	6.5.5 自动色阶、自动对比度、自动颜色	271
5.4 演示文稿的外观设置	238	6.6 滤镜特效	271
5.4.1 应用主题	238	6.6.1 “抽出”滤镜	271
5.4.2 设置幻灯片背景	241	6.6.2 “液化”滤镜	272
5.4.3 设置幻灯片母版	241	案例 1 图片效果处理	273
5.5 演示文稿中的动画设置	244	案例 2 人物照片处理	274
5.5.1 预设动画	244	习题六	275
5.5.2 自定义动画	244	第 7 章 网络基础	277
5.5.3 设置幻灯片切换方式	245	7.1 计算机网络概述	277
5.5.4 设置超链接	246	7.1.1 计算机网络的定义和功能	277
5.6 演示文稿的放映与打印	248	7.1.2 计算机网络的构成和分类	279
5.6.1 演示文稿的放映	248	7.2 计算机局域网组成	281
5.6.2 演示文稿的打印	250	7.2.1 主体设备	281
习题五	251	7.2.2 连接设备	281
第 6 章 Photoshop 平面设计基础	255	7.2.3 传输介质	283
6.1 图像处理基础知识	255	7.2.4 网络操作系统	286
6.1.1 矢量图与位图	255	7.2.5 网络协议	287
6.1.2 分辨率	256	7.3 计算机网络互连	288
6.1.3 图像的色彩模式	257	7.3.1 网络互连基础	288
6.1.4 常用图像文件格式	258	7.3.2 网络互连的设备	290
6.2 Photoshop CS2 的工作界面及基本 操作	259	7.4 计算机网络的应用	291
6.2.1 工作界面的介绍	259	7.4.1 共享文件夹	291
6.2.2 文件的基本操作	260	7.4.2 搜索网络资源	293
6.2.3 图像和画布尺寸的调整	261	7.4.3 下载网络资源	295
6.3 Photoshop CS2 的常用工具	262	7.4.4 发送电子邮件	297
6.3.1 选区工具	262	7.4.5 文件上传	304
6.3.2 修饰工具	264	7.5 计算安全	305
		7.5.1 计算机病毒及其分类	305
		7.5.2 计算机病毒的特征	306

7.5.3 计算机病毒的预防和清除	308	综合训练 2	335
7.5.4 网络安全	309	综合训练 3	337
习题七	310	综合训练 4	338
第 8 章 多媒体技术基础	312	综合训练 5	340
8.1 多媒体技术概述	312	综合训练 6	341
8.1.1 多媒体的概念	312	综合训练 7	343
8.1.2 多媒体技术的特点	313	综合训练 8	344
8.1.3 多媒体技术的主要研究内容	313	综合训练 9	346
8.2 多媒体制作工具	314	综合训练 10	347
8.2.1 声音素材制作工具	314	综合训练 11	349
8.2.2 图形与图像素材制作工具	319	综合训练 12	350
8.2.3 动画与视频制作工具	323	综合训练 13	351
习题八	332	综合训练 14	353
第 9 章 基础知识综合训练	334	习题答案	355
综合训练 1	334	参考文献	360

第 1 章 计算机基础知识

在电子计算机出现后短短的半个多世纪里,随着计算机及计算机应用技术的普及,计算机技术得到了飞速的发展,正迅速渗透到社会的各个领域,并逐步进入家庭,成为一个国家现代化的重要标志之一。

近 20 年来,计算机的应用不断深入。由于计算机日益向智能化发展,人们形象地把微型计算机称为“电脑”。

1.1 计算机概述

计算机是一种能对数字化信息进行自动高速运算的通用处理装置。计算机科学与技术是第二次世界大战以来发展最快、影响最深远的新兴学科之一。计算机产业已在世界范围内发展成为一种极富生命力的战略产业。

1.1.1 计算机的产生和发展

1. 计算机的产生

现代计算机问世之前,计算机的发展经历了机械式计算机、机电式计算机和萌芽期的电子计算机三个阶段。

在第二次世界大战爆发前后,军事科学技术对高速计算工具的需求尤为迫切。在此期间,德国、美国、英国都在进行计算机的开拓工作,几乎同时开始了机电式计算机和电子计算机的研究。

世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) 于 1946 年 2 月 15 日由美国宾夕法尼亚大学研制成功,它主要用于计算弹道的各种非常复杂的非线性方程组。众所周知,这些方程组是没有办法准确求解的,只能用数值方法近似地进行计算,因此研究一种快捷准确计算的办法很有必要。ENIAC 后经多次改进而成为能进行各种科学计算的通用计算机。

从技术而言,ENIAC 并没有太明晰的 CPU 概念。因为它采用电子管作为基本电子元件,用了 18000 多个电子管,而每个电子管大约有一个普通家用 25W 灯泡那么大。这样,整部计算机有 8ft 高、3ft 宽、100ft 长 ($1\text{ft} = 0.3048\text{m}$),占地 170m^2 ,重达 30t,功率高达 140kW,每秒能进行 5000 次加法运算(而人最快的运算速度每秒仅 5 次加法运算),还能进行平方和立方运算,计算正弦和余弦等三角函数的值及其他一些更复杂的运算。这样的速度反映出当时人类智慧的最高水平。

2. 计算机的发展

美国数学家冯·诺依曼于 1945 年提出了著名的“冯·诺依曼体系结构”理论,被西方人誉为“计算机之父”。冯·诺依曼体系结构的主要内容如下:

(1) 采用二进制形式表示数据和指令。在存储程序的计算机中,数据和指令都是以二进制形式存储在存储器中的。

(2) 采用存储程序方式。这是冯·诺依曼体系结构的核心。“存储程序方式”是指事先编制程序,将程序(包含指令和数据)存入存储器中,计算机在运行程序时就能自动地、连续地从存储器中依次取出指令执行。这是计算机能高速自动运行的基础。

(3) 计算机系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成,并规定了这五部分的基本功能。

上述这些概念奠定了现代计算机的基本结构思想,到目前为止,绝大多数计算机仍沿用这一体系结构,即冯·诺依曼型计算机体系。

计算机的发展根据电子元器件的不同可以分为五代,如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的发展阶段

发展阶段	逻辑器件	运算速度	起止年代	特 点
第 1 代	电子管	几千次/秒	1946~1958 年	内存储器采用水银延迟线,外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓。程序设计语言还处于最低阶段,使用机器语言编程,尚无操作系统出现,操作机器困难
第 2 代	晶体管	几十万次/秒	1959~1964 年	存储器使用磁性材料制成的磁心,外存储器有磁盘、磁带。出现了监控程序并发展为后来的操作系统,出现了高级程序设计语言 Basic、Fortran 和 Cobol,大大提出了计算机的工作效率
第 3 代	集成电路	几千万次/秒	1965~1970 年	体积、重量、功耗都进一步减小,出现了结构化、模块化的程序设计思想,出现了结构化的程序设计语言 Pascal
第 4 代	大规模、超大规模集成电路	几亿/秒	1971 年至今	开始引入光盘,外部设备种类和质量都有很大提高。操作系统向虚拟操作系统发展、数据库管理系统不断完善和提高,程序语言进一步发展和改进
第 5 代	智能计算机	万亿次/秒	1980 年至今	把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合起来,具有形式推理、联想、学习和解释能力。它的体系结构突破传统的冯·诺依曼体系,实现高度的并行处理

3. 计算机的发展趋势

从目前的发展趋势来看,未来的计算机是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。计算机逐渐向巨型化、微型化、智能化和网络化等方向发展。

(1) 巨型化。巨型化是指研制处理速度更高、传输速度更快、容量更大和功能更强的大规模并行处理超级计算机。目前,IBM 正在研制巨型计算机蓝色基因 Mira,其峰值运算速度有望达每秒万万亿次。

(2) 微型化。微型化是指由于微电子技术和超大规模集成电路技术的迅猛发展,计算机体积变得更小,出现了各种笔记本电脑、掌上电脑等微型计算机。

(3) 多媒体化。多媒体化是指计算机能处理文字、图形、声音、动画等多种形式的信息。多媒体技术是 20 世纪 80 年代中后期兴起的一门跨学科的新技术,采用这种技术,可以使计算机具有处理图、文、声、像等多种媒体的能力(即成为多媒体计算机),从而使计算机的功能更加完善,提高了计算机的应用能力。当前,全世界已形成一股开发应用多媒体技术的热潮。

(4) 智能化。智能化是指计算机具有类似人类的部分智能,如“思维”、“听觉”、“行为”等能力,它是计算机发展的一个重要方向。新一代计算机将可以模拟人的感觉行为和思维过程的机理,可以“看”、“听”、“说”、“想”、“做”,具有逻辑推理、学习与证明的能力。智能化的研究领域很多,其中最有代表性的领域是专家系统和机器人。目前,已研制出的有些智

能机器人可以代替人从事危险环境的劳动;运算速度为每秒约十亿次的“深蓝”计算机在1997年战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

(5) 网络化。网络化是指众多的计算机系统通过通信线路灵活方便地连接在一起,收集和传递信息,并实现资源共享、均衡负载。计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物,它已在现代企业管理中发挥着越来越重要的作用,如银行系统、商业系统、交通运输系统等。

展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。第一台超高速全光数字计算机,已由英国、法国、德国、意大利和比利时等国家的70多名科学家和工程师合作研制成功,光子计算机的运算速度比电子计算机快1000倍。在不久的将来,超导计算机、神经网络计算机等全新的计算机也会诞生,届时计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

1.1.2 计算机的分类

按处理数据的方式,计算机分为模拟计算机和数字计算机;按应用特点,计算机分为专用计算机和通用计算机。根据计算机的规模和性能,计算机分为以下几类。

1. 巨型计算机

巨型计算机指运算速度快、存储容量大的高性能计算机。目前,巨型计算机主要用于战略武器(如核武器和反导弹武器)的设计、空间技术、石油勘探、长期天气预报、极端气候模拟、模仿火山爆发、应急气候、纳米技术、激光技术、流体动力学和社会模拟等领域。巨型计算机的研制水平,可以在一定程度衡量一个国家的科学技术能力、工业发展水平和国家综合实力,世界上只有少数几个国家能生产巨型计算机。我国继1983年成功制造了运算速度为每秒1亿次的巨型机“银河I号”后,在1993年研制成功运算速度为10亿次的“银河II号”,1997年6月又研制成功“银河III号”并行计算机,全系统内存容量为9.15GB,峰值性能为每秒130亿次浮点运算。由国防科学技术大学研制、安装部署在中国国家超级计算天津中心的“天河一号”超级计算机峰值运算速度达到了2.507千万亿次每秒。这表明我国研制巨型计算机的水平已经进入世界先进行列。

2. 大型计算机

大型计算机运算速度没有巨型计算机那样快,一般只有大中型企事业单位才有必要配置和管理它。以大型主机和其他外部设备为主,并且配备众多的终端,组成一个计算机中心,才能充分发挥大型主机的作用。美国IBM公司生产的IBM360、IBM370、IBM9000系列,就是国际上有代表性的大型主机。

3. 中型计算机

中型计算机与大型计算机的区别不甚明显,通常用于国家重点科研机构、重点理工科院校。

4. 小型计算机

小型计算机一般为中小型企事业单位或某一部门所用,如高等院校的计算机中心都以一台小型机为主机,配以几十台甚至上百台终端机,以满足大量学生学习程序设计课程的需要。当然其运算速度和存储容量都比不上大型主机。美国DEC公司生产的VAX系列机、IBM公司生产的AS/400机,以及我国生产的太极系列机都是小型计算机的代表。

5. 工作站

工作站是介于个人计算机和小型计算机之间的一种高档微型机。1980 年, 美国 Apollo 公司推出世界上第一台工作站 DN-100。十几年来, 工作站迅速发展, 现已成长为专用于处理某类特殊事务的一种独立的计算机系统。著名的 SUN、HP 和 SGI 等公司是目前最大的几个生产工作站的厂家。工作站通常配有高档 CPU、高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内外存储器, 具有较强的数据处理能力和高性能的图形功能。它主要用于图像处理、计算机辅助设计等领域。

6. 微型计算机

微型计算机也称为个人计算机, 简称微机、PC 机。微型计算机已进入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中, 同时也作为工业控制过程的“心脏”, 使仪器设备实现“智能化”。20 世纪 70 年代以来, 由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展, 微处理器芯片连续更新换代, 微型计算机连年降价, 加上丰富的软件和外部设备, 操作简单, 使微型计算机很快普及到社会各个领域并走进了千家万户。随着微电子技术的进一步发展, 笔记本电脑、掌上电脑等微型计算机必将以更优的性能价格比受到人们的欢迎。

随着计算机技术的发展, 各类机器之间的差别越来越不明显。近几年的高档微机的速度、性能甚至超过了前几年的小型计算机。

1.1.3 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机能以极快的速度进行运算和逻辑判断。由于计算机运算速度快, 使得许多过去无法处理的问题都能得以及时解决。例如, 天气预报问题, 要迅速分析大量的气象数据资料, 才能作出及时的预报。若手工计算需十几天才能得出结论, 从而失去预报的意义。现在用计算机只需十几分钟就可完成一个地区内数天的天气预报。

2. 计算精度高

计算机具有以往计算工具无法比拟的计算精度, 一般可达十几位, 甚至几十位、几万位有效数字的精度。这样的计算精度能满足一般实际问题的需要。1949 年, 瑞特威斯纳 (Reitwiesner) 用 ENIAC 把圆周率 π 算到小数点后 2037 位, 打破了著名数学家商克斯 (W.Shanks) 花了 15 年时间于 1873 年创下的小数点后 707 位的记录。这样的计算精度是任何其他工具所不可能达到的。

3. 记忆能力强

计算机的存储系统具有存储和“记忆”大量信息的能力, 能存储输入的程序和数据, 保留计算结果。现代计算机存储容量极大, 一台计算机能轻而易举地将一个中等规模的图书馆的全部图书资料信息存储起来, 且不会“忘却”。人用大脑存储信息, 随着脑细胞的老化, 记忆能力会逐渐衰退, 记忆的东西会逐渐遗忘, 相比之下计算机的记忆能力是超强的。

4. 逻辑判断能力

计算机的逻辑判断能力是实现计算机自动化和具备人工智能的基础, 是计算机基本的、也是重要的功能。

5. 自动控制能力

计算机是自动化电子装置,能自动执行存放在存储器中的程序。人们事先编好程序后,向计算机发出指令,计算机即可帮助人类完成那些枯燥乏味的重复劳动。近年来,各个大中型企业的生产过程已广泛采用计算机自动控制技术。

1.1.4 计算机的应用

1. 科学计算

科学计算是计算机最早的应用领域,计算机高速、高精度的运算是人工计算望尘莫及的。现代科学技术的许多领域,如军事、航天、气象、地震探测等,都离不开计算机的精确计算。计算机的应用大大节约了人力、物力和时间。

2. 数据处理

数据处理也称为事务处理。使用计算机可对大量的数据进行分类、排序、合并、统计等加工处理,如人口统计、人事、财务管理、银行业务、图书检索、仓库管理、预订机票、卫星图像分析等。数据处理已成为计算机应用的一个最重要的方面。

3. 过程控制

过程控制也称为实时控制,主要用于工业和军事领域。计算机能及时采集检测数据并按最优方案实现自动控制,如炼钢过程的计算机控制、导弹自动瞄准系统、飞行控制调动等。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助工程(Computer Aided Engineering, CAE)等。

5. 人工智能

人工智能应用主要表现在以下三个方面。

(1) 机器人。主要分为“工业机器人”和“智能机器人”两类。前者用于完成重复的规定操作,通常用于代替人进行某些作业(如海底、井下、高空作业等);后者具有某些智能,具有感知和识别能力,能“说话”和“回答”问题。

(2) 专家系统。专家系统是一个智能计算机程序系统,其内部含有大量的某个领域专家水平的知识与经验,能够利用人类专家的知识和解决问题的方法来处理该领域问题。也就是说,专家系统是一个具有大量的专门知识与经验的程序系统,它应用人工智能技术和计算机技术,根据某领域一个或多个专家提供的知识和经验,进行推理和判断,模拟人类专家的决策过程,以便解决那些需要人类专家处理的复杂问题,简而言之,专家系统是一种模拟人类专家解决特定领域问题的计算机程序系统。近年来,专家系统技术逐渐成熟,广泛应用在工程、科学、医药、军事、商业等方面,如医疗专家系统能模拟医生分析病情、开出药方和假条。

(3) 模式识别。模式识别(Pattern Recognition)是指对表征事物或现象的各种形式(数值、文字和逻辑关系)的信息进行处理和分析,以对事物或现象进行描述、辨认、分类和解

释的过程,是信息科学和人工智能的重要组成部分。例如,机器人的视觉器官和听觉器官、指纹锁、指纹打卡机及手机的语音拨号功能都是模式识别的应用。

1.2 数据在计算机中的表示

在人类历史发展的长河中,先后出现过多种不同的表示数的方法,其中有些至今仍在使用,如现在普遍使用的十进制和计时用的六十进制。

计算机采用二进制进行存储和运算,因为在计算机中采用二进制有以下好处。

(1) 电路实现容易:计算机主要由电子元器件组成。如果使用十进制,就需用 10 个物理状态的器件来表示 0~9 这十个数,这在实现上比较复杂;采用二进制,则只需用两个物理状态的器件来表示 0、1 这两个数,实现上较为容易,如开关的通与断,晶体管中导通与截止,磁介质的带磁与不带磁等。

(2) 工作状态可靠:二进制只有两种状态。这使得器件不易产生混乱状态,工作可靠,抗干扰能力强。

(3) 运算法则简单:二进制运算法则比较简单。这使得计算机运算器的结构大大简化,控制也简单,较容易实现。

(4) 便于逻辑运算:用二进制中的数码 0 和 1,可直接代表逻辑代数中的“假”和“真”,对于逻辑运算很有好处。

1.2.1 数制

1. 数制的基本概念

数制即表示数的方法,可分为进位计数制和非进位计数制。罗马数制就是典型的非进位计数制,如 I 总是代表 1, II 总是代表 2, III 总是代表 3, IV 总是代表 4, V 总是代表 5。非进位计数制表示数据不便,运算困难,已基本不用。

按进位的原则进行计数,称为进位计数制,简称“进制”,常见的进制有十进制、二进制、八进制和十六进制。进位计数制区别于非进位计数制的关键在于,表示数值大小的数码与它在数中所处的位置有关,如十进制中的 1 并不都表示 1,它在十位表示数值 10,在百位表示数值 100。

任何一种进制都有三要素即基数、符号集和进位规则,三要素是理解进制的关键。

(1) 基数:在进制中,允许使用的基本符号的个数称为基数。

(2) 符号集:在进制中,所有允许使用的基本符号的集合称为该进制的符号集。

(3) 进位规则:当数的某位增大到某一数值时,必须向高位进位的法则称为进位规则。

例如,十进制由 10 个基本符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8 和 9 组成,它的基数为 10,符号集为 0~9 这十个整数,进位规则为逢十进一。

二进制由两个基本符号 0 和 1 组成,它的基数为 2,符号集为 0、1 这两个整数,进位规则为逢二进一。

八进制由 8 个基本符号 0、1、2、3、4、5、6 和 7 组成,它的基数为 8,符号集为 0~7 这八个整数,进位规则为逢八进一。

十六进制由 16 个基本符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E 和 F 组成,它的基数为 16,符号集为 0~9 这十个整数加上 A、B、C、D、E 和 F 这六个字母(不区分大

小写), A、B、C、D、E 和 F 分别对应十进制中的 10、11、12、13、14 和 15, 十六进制的进位规则为逢十六进一。

以此类推, 对于 r 进制, 其基数为 r , 符号集为 0, 1, 2, 3, $\dots$, $r-1$ 个符号, 进位规则为逢 r 进一。表 1-2 给出了各种进制数之间的对应关系。

表 1-2 各种数制的对应关系

二进制数	八进制数	十进制数	十六进制数
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F

2. 各种进制数的表示

在数学科学中书写 315, 它表示三百一十五, 但在计算机程序中直接使用 315, 计算机将不能识别该数, 因此必须用一种方法来表示各种进制数, 以使计算机能识别它们。

在计算机科学中规定: 数字后面加字母 D 表示十进制数 (Decimal Number), 加字母 B 表示二进制数 (Binary Number), 加字母 O 表示八进制数 (Octal Number), 加 H 表示十六进制数 (Hexadecimal Number), 不区分大小写。例如, 315D、101B、315O、315H。

在文档中输入或在纸张上书写时, 也可用基数作为下标来表示各种进制数, 如 $(315)_{10}$ 、 $(101)_2$ 、 $(315)_8$ 、 $(315)_{16}$ 。

3. 权与位权表示法

对于十进制数 111, 其中的数字 1 在不同位置表示的数值是不相同的, 三个 1 从右到左分别表示 1、10、100, 为什么同样的数字“1”表示的值不同呢? 显然是因为所处的数位不同, 即存在一个与数位有关的值, 由于该值的不同使得同一数字在不同位置表示的数值不相同, 把与数位有关的这个值称为“权”或者“位权”。

一个数字符号处在某个位置所代表的数值是其本身的数值乘上所处数位的一个固定常数, 这个固定常数称为权或位权。十进制、二进制、八进制和十六进制的权分别为 10^i 、 2^i 、 8^i 、 16^i , 其中 $i = \dots, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, \dots$ 。显然, 权的大小是以基数为底、数字所在位置为指数的整数次幂, 小数点向左的数字位置分别为 0, 1, 2, $\dots$, 小数点向右的数字位置分别为 -1, -2, -3, $\dots$ 。

例如, $1998.67D = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2}$;

$1101.11B = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$;

$726.3O = 7 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1}$;

$8A7.CH = 8 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 7 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1}$ 。

以此类推, 一个 r 进制数 N 则可表示为

$$\begin{aligned} N &= a_{n-1} \times r^{n-1} + \cdots + a_1 \times r^1 + a_0 \times r^0 + a_{-1} \times r^{-1} + a_{-2} \times r^{-2} + \cdots + a_{-m} \times r^{-m} \\ &= \sum_{i=n-1}^{-m} a_i \times r^i \end{aligned}$$

其中, a_i 为 r 进制的基本符号, r 为基数, r^i 为权。这种将一个数按位权展开成一个多形式之和, 用来表示一个数的方法称为位权表示法。

1.2.2 各进制数间的转换

在输入计算机的程序或数据中, 可能会出现十进制数、八进制数和十六进制数, 但计算机只能采用二进制进行存储和运算, 这就涉及进制的转换问题。掌握各种进制的转换规则和处理技巧是学会进制转换的关键。

1. 二、八、十六进制数转换成十进制数

二、八、十六进制数转换成十进制数可采用按位权展开求和的方法 (位权表示法), 即写出该进制数的位权展开多形式, 再按十进制运算法则进行运算。

例如:

$$(101101.011)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 32 + 8 + 4 + 1 + 0.25 + 0.125$$

$$= 45 + 0.375$$

$$= (45.375)_{10}$$

$$(726.3)_8 = 7 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1}$$

$$= 448 + 16 + 6 + 0.375$$

$$= (470.375)_{10}$$

$$(8A7.C)_{16} = 8 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 7 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1}$$

$$= 2048 + 160 + 7 + 0.75$$

$$= (2215.75)_{10}$$

另外, 二进制转数换成十进制数还有一更简单的办法: $(11111111)_2$ 数位的权分别为 128、64、32、16、8、4、2、1, 相邻的高位的权是低位的 2 倍, 记住这一规律后再使用位权表示法转换将变得非常容易, 如 $(101101)_2 = 32 + 8 + 4 + 1 = (45)_{10}$ 。

2. 十进制数转换成二、八、十六进制数

1) 十进制数转换成二进制数

(1) 十进制整数转换成二进制数: 将此数除 2 取余数, 直到商为 0 后, 然后反向取余数。这种方法称为除 2 取余法。

例如, $(25)_{10} = (11001)_2$ 转换过程如下 (注意最后取二进制数的顺序):

		余数	
2	25	1	低位
2	12	0	
2	6	0	
2	3	1	高位
2	1	1	
	0		

(2) 十进制纯小数转换成二进制小数: 将此数乘 2 取整数, 直到小数部分为 0 或达到精度要求为止, 然后正向取整。

例如, $(0.66)_{10} = (0.1010)_2$, 只取小数点后 4 位, 转换过程如下:

		整数部分	
0.66			
$\times 2$	1.32	1	高位
	0.32		
$\times 2$	0.64	0	
$\times 2$	1.28	1	
	0.28		
$\times 2$	0.56	0	
$\times 2$	1.12	1	低位

(3) 十进制小数转换成二进制数: 整数部分和小数部分分别转换, 然后组合到一起。

例如, $(25.66)_{10}$ 转换成二进制数, 按以上方法分别转换后组合在一起即可, 即

$$(25.66)_{10} = (11001.1010)_2$$

2) 十进制数转换成八进制数

整数部分除 8 取余, 直到商为 0, 然后反向取余数。这种方法称为除 8 取余法。

小数部分乘 8 取整, 直到值为 0 或达到精度要求, 然后正向取整。

例如, $(1702)_{10} = (3246)_8$, 转换过程如下:

		余数	
8	1702	6	低位
8	212	4	
8	26	2	
8	3	3	高位
	0		

3) 十进制数转换成十六进制数

整数部分除 16 取余, 直到商为 0, 然后反向取余数。这种方法称为除 16 取余法。

小数部分乘 16 取整, 直到值为 0 或达到精度要求, 然后正向取整。

例如, $(1702)_{10} = (6A6)_{16}$, 转换过程如下: