

微机应用基础教程

伍良坤 杨肇 姚磊 主编



科学出版社

微机应用基础教程

伍良坤 杨 擘 姚 磊 主 编

蓝江桥 主 审

科学出版社

内 容 简 介

本书按照教育部提出的非计算机专业计算机文化基础课程教学大纲编写。全书包括计算机基础知识、DOS 简介、Windows 98 操作系统、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、Internet、FoxPro 和单片机基础等内容。

读者对象:大中专院校非计算机专业学生、计算机操作培训班学员、计算机自学者和爱好者。

微机应用基础教程

伍良坤 杨 肇 姚 磊 主 编

蓝江桥 主 审

责任编辑 王 军 张颖兵

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

武汉大学出版社印刷总厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2001 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2001 年 8 月第一次印刷 印张: 18
印数: 1~8000 字数: 438 000

ISBN 7-03-009653-3/TP·1589

定价:19.80 元

《微机应用基础教程》编委会

主 编 伍良坤 杨 擘 姚 磊

主 审 蓝江桥

编委主任 刘德权

编 委 (以姓氏笔划为序)

李龙腾 伍良坤 刘 智 陆林娟

武 青 杨 擘 姚 磊 龚良琴

前 言

为适应 21 世纪教学改革的需要,我们按照教育部提出的非计算机专业计算机文化基础课程教学大纲要求及教学实践,组织教学经验丰富的教授、专家编写了这本书,使非计算机专业的学生能用 60~80 学时的教学时间掌握 Windows 98 的使用、基本文字处理、电子表格应用、幻灯制作、Internet 应用软件等知识和操作技能、数据库应用及单片机的基础知识。

本书注重应用,除了介绍计算机的基本知识以外,重要的是让读者学会如何使用计算机。全书共分十章,第一章介绍计算机基础知识;第二章简要介绍 DOS 操作系统;第三、四章介绍 Windows 98 的基本概念和使用方法;第五章介绍 Word 2000 文字处理与排版系统;第六章介绍 Excel 2000 电子表格软件;第七章介绍 PowerPoint 2000 幻灯片制作软件;第八章 Internet 及 Web 浏览器 Internet Explorer 4.0 的使用;第九章介绍 FoxPro for Windows 数据库的使用;第十章介绍单片机的基础知识。

本书内容全面,编排合理,遵循讲清基本概念、循序渐进、深入浅出、通俗易懂、注重实践的原则。使用本书作为教材应以一半或更多的学时用于上机实习,为此,我们编写了配套的实验教材《微机应用基础实验教程》。本书是非计算机专业计算机基础课的理想教材,也适用于大中专院校部分计算机本、专科学生及培训班学员、计算机自学者和爱好者。

本书在广泛征求有关专家的意见和建议的基础上,专门成立了编写委员会,刘德权任编委主任,由伍良坤、杨擘、姚磊主编,参加编写的还有武青、龚良琴、陆林娟、刘智、李龙腾。蓝江桥教授主审全书,最后由主编修改定稿。

由于编者水平有限,不当之处请广大读者指正,以便再版时予以修订。

编者

2001 年 5 月

目 录

前 言	(i)
第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机发展简史	(1)
1.1.1 什么是计算机	(1)
1.1.2 计算机的发展历程	(2)
1.1.3 计算机的分类	(4)
1.2 数制及编码	(4)
1.2.1 数制	(5)
1.2.2 数制转换	(5)
1.2.3 原码、反码与补码	(6)
1.2.4 计算机中的信息编码	(7)
1.3 计算机系统组成	(8)
1.3.1 硬件组成	(8)
1.3.2 软件分类	(9)
1.3.3 计算机的工作过程	(10)
1.3.4 PC 机简介	(11)
第二章 DOS 操作系统	(13)
2.1 操作系统的基本概念	(13)
2.1.1 什么是操作系统	(13)
2.1.2 操作系统的分类	(13)
2.2 DOS 操作系统	(15)
2.2.1 DOS 操作系统的组成	(15)
2.2.2 DOS 的基本操作	(16)
2.2.3 DOS 命令	(20)
2.2.4 系统配置文件	(23)
2.2.5 批处理文件	(27)
2.3 计算机安全和病毒防治	(27)
2.3.1 计算机安全	(27)
2.3.2 计算机病毒及防治	(28)
第三章 Windows 98 概述	(32)
3.1 Windows 98 的主要功能与特点	(32)
3.1.1 Windows 98 的主要功能	(32)
3.1.2 Windows 98 的主要特点	(33)
3.2 Windows 98 的桌面组成	(34)
3.2.1 桌面图标	(34)
3.2.2 任务栏	(34)
3.2.3 频道栏	(35)

3.3	Windows 98 的输入方式	(35)
3.3.1	鼠标操作	(35)
3.3.2	键盘与输入法	(36)
3.4	Windows 98 桌面操作	(38)
3.4.1	桌面图标	(38)
3.4.2	任务栏	(39)
3.4.3	频道栏	(40)
3.5	Windows 98 的主要图形对象及其操作	(40)
3.5.1	图标	(40)
3.5.2	窗口	(41)
3.5.3	菜单	(43)
3.5.4	列表框与树形列表框	(44)
3.5.5	对话框	(45)
3.6	Windows 98 的开始按钮	(47)
3.6.1	程序	(47)
3.6.2	文档	(48)
3.6.3	设置	(48)
3.6.4	查找	(48)
3.6.5	帮助	(48)
3.6.6	运行	(48)
3.6.7	关闭系统	(48)
3.7	Windows 98 的文件系统	(48)
3.7.1	树形存储结构	(49)
3.7.2	文件命名规则	(49)
3.7.3	文件类型	(49)
3.8	字处理工具	(49)
3.8.1	写字板	(49)
3.8.2	记事本	(55)
3.9	画图工具	(55)
3.9.1	画图的启动	(55)
3.9.2	画图窗口	(55)
3.9.3	设置画布外观	(56)
3.9.4	图形编辑	(56)
3.10	多媒体工具	(59)
3.10.1	录音机	(59)
3.10.2	媒体播放机	(60)
3.11	其他	(61)
3.11.1	时钟	(61)
3.11.2	计算器	(62)
第四章	Windows 98 的资源管理	(64)
4.1	文件管理	(64)
4.1.1	文件浏览窗口	(64)
4.1.2	文件与文件夹的管理	(66)

4.1.3	打开与运行文件及其快捷方式	(74)
4.2	磁盘管理	(76)
4.2.1	格式化磁盘	(76)
4.2.2	制作启动软盘	(77)
4.2.3	全盘复制软磁盘	(78)
4.2.4	卷标	(79)
4.2.5	扫描磁盘	(79)
4.2.6	清理磁盘	(80)
4.2.7	整理磁盘碎片	(81)
4.3	控制面板及简单系统属性设置	(81)
4.3.1	关于控制面板	(81)
4.3.2	区域和时间	(82)
4.3.3	显示	(83)
4.3.4	鼠标和键盘的设置	(87)
4.3.5	文字处理方式	(88)
4.4	多媒体和事件声音设置	(92)
4.4.1	音频选项卡	(92)
4.4.2	视频选项卡	(93)
4.4.3	CD 音乐选项卡	(93)
4.4.4	设备选项卡	(93)
4.4.5	设置事件声音	(93)
4.5	打印机设置	(94)
4.5.1	添加打印机	(94)
4.5.2	设置默认打印机	(95)
4.5.3	删除打印机	(95)
4.5.4	设置打印机的参数	(95)
4.6	添加和删除程序	(96)
4.6.1	Windows 安装程序选项卡	(96)
4.6.2	安装/卸载选项卡	(96)
4.7	网络设置	(97)
4.7.1	网络对话框	(97)
4.7.2	设置具体的共享资源	(99)
第五章	Word 2000	(101)
5.1	Office 2000 概述	(101)
5.1.1	Office 2000 简介	(101)
5.1.2	Office 2000 快捷工具栏	(101)
5.2	Office 2000 应用程序的基本操作	(102)
5.2.1	Office 2000 应用程序的启动	(102)
5.2.2	Office 2000 应用程序的工作窗口	(102)
5.2.3	Office 2000 的帮助系统	(104)
5.2.4	退出 Office 2000 应用程序	(105)
5.3	编辑文档	(105)
5.3.1	文档的创建与输入	(105)

5.3.2	文档的修改与编辑	(107)
5.3.3	拼写与语法检查	(110)
5.3.4	文档的打开与保存	(110)
5.4	格式排版	(111)
5.4.1	字符的格式排版	(112)
5.4.2	段落的编排	(113)
5.4.3	分栏排版	(116)
5.4.4	首字下沉与文字方向	(117)
5.4.5	脚注、尾注与题注	(118)
5.4.6	创建目录与摘要	(119)
5.5	表格、图形等对象的处理	(120)
5.5.1	表格	(120)
5.5.2	绘图	(123)
5.5.3	图片的插入和编辑	(125)
5.5.4	艺术字	(127)
5.5.5	统计图表	(129)
5.6	打印文档	(130)
5.6.1	页面设置	(130)
5.6.2	打印预览	(131)
5.6.3	打印	(132)
第六章	Excel 2000	(134)
6.1	Excel 2000 概述	(134)
6.1.1	启动 Excel 2000	(134)
6.1.2	Excel 2000 窗口	(134)
6.1.3	Excel 2000 的菜单栏与工具栏	(135)
6.1.4	退出 Excel 2000	(136)
6.2	工作簿与工作表	(136)
6.2.1	工作簿	(136)
6.2.2	工作表	(136)
6.3	Excel 2000 的基本操作	(136)
6.3.1	工作表的操作	(136)
6.3.2	单元格的操作	(139)
6.3.3	单元格格式	(145)
6.4	使用图表	(149)
6.4.1	创建图表	(149)
6.4.2	编辑图表	(151)
6.4.3	类型	(156)
6.5	打印图形	(157)
6.5.1	页面设置	(157)
6.5.2	打印工作簿及工作表	(159)
6.5.3	打印图表	(161)
第七章	PowerPoint 2000	(163)
7.1	PowerPoint 的基本操作	(163)

7.1.1	PowerPoint 2000 窗口介绍	(163)
7.1.2	PowerPoint 的启动与退出	(164)
7.1.3	演示文稿的建立	(165)
7.2	编写演示文稿	(170)
7.2.1	文字的编排	(170)
7.2.2	对象的操作	(174)
7.2.3	幻灯片的修改与润饰	(174)
7.3	幻灯片的演示与打印	(177)
7.3.1	幻灯片间的切换	(177)
7.3.2	幻灯片动画效果的设置	(177)
7.3.3	幻灯片的演示	(178)
第八章	Internet	(181)
8.1	网络基础	(181)
8.1.1	计算机网络与多用户计算机系统的区别	(181)
8.1.2	计算机网络的组成	(181)
8.1.3	计算机网络的分类	(182)
8.2	Internet 概述	(183)
8.2.1	Internet 历史	(183)
8.2.2	我国 Internet 的发展	(184)
8.2.3	Internet 网络地址	(184)
8.3	Internet 的连接	(186)
8.3.1	拨号上网条件及调制解调器设置	(186)
8.3.2	使用超级终端建立连接	(187)
8.3.3	通过拨号网络接入 Internet	(190)
8.3.4	通过 LAN 接入 Internet	(191)
8.4	WWW 浏览器 IE 4.0	(192)
8.4.1	什么是 WWW	(192)
8.4.2	如何使用 IE 4.0 访问 WWW	(193)
8.5	电子邮件(E-mail)	(198)
8.5.1	电子邮件概述	(198)
8.5.2	利用 Outlook Express 收发 E-mail	(199)
8.6	文件传输 FTP	(202)
8.7	Internet 的其他应用	(206)
8.7.1	远程登录 Telnet	(206)
8.7.2	网络新闻系统 News	(206)
8.7.3	电子公告牌 BBS	(207)
第九章	FoxPro 数据库管理系统	(208)
9.1	概述	(208)
9.1.1	数据库的基本概念	(208)
9.1.2	FoxPro 的主要特点与性能指标	(209)
9.1.3	FoxPro 的安装、启动、退出	(210)
9.2	FoxPro 的用户界面与基本操作	(211)
9.2.1	FoxPro 的三种操作方式	(211)

9.2.2 人机交互界面.....	(211)
9.3 数据库基本操作.....	(214)
9.3.1 数据库的建立与维护.....	(214)
9.3.2 数据库的修改.....	(220)
9.3.3 数据库的查询与统计.....	(223)
9.4 应用程序设计	(225)
9.4.1 FoxPro 的基本语法与规定	(226)
9.4.2 程序设计基础.....	(229)
9.4.3 程序的基本控制结构.....	(231)
9.4.4 过程与用户自定义函数.....	(234)
9.4.5 可视化程序设计.....	(236)
第十章 单片机原理及应用	(242)
10.1 MCS-51 系列单片机结构	(242)
10.1.1 MCS-51 结构框图	(242)
10.1.2 MCS-451 微处理器	(244)
10.1.3 MCS-51 存储系统	(246)
10.2 MCS-51 指令系统及程序设计	(249)
10.2.1 MCS-51 汇编语言	(250)
10.2.2 寻找方式	(250)
10.2.3 指令系统	(251)
10.3 MCS-51 单片机应用	(258)
10.3.1 存储器扩展	(258)
10.3.2 定时器/计数器及其应用.....	(259)
10.3.3 中断系统	(263)
10.3.4 单行通讯口及其应用	(264)
10.3.5 键盘、显示电路设计.....	(267)
10.3.6 D/A 转换	(270)
10.3.7 A/D 转换	(272)

第一章 计算机基础知识

1.1 计算机发展简史

1946年2月,美国出于军事上的需要,在宾夕法尼亚大学研制成功了世界上公认的第一台电子计算机,该机命名为ENIAC,是英文Electronic Numerical Integrator And Computer的缩写。自ENIAC诞生至今半个世纪以来,计算机这个人类创造的科学奇迹已逐步渗透到现代社会的各个角落,并已成为人类生活不可缺少的重要组成部分。

1.1.1 什么是计算机

人们通常所说的计算机,是指电子数字计算机。现代计算机早已不是一种单纯的计算工具,而是一种能高速地自动处理各种信息的现代化电子设备。它所接受和处理的信息可以是数据、文字、符号、图形以及声音等等,它接收信息后,不仅能极为迅速、准确地对其进行数值运算,还能进行推理、分析、判断等逻辑运算,从而帮助人类完成部分脑力劳动。所以,人们有时又把它称为电脑。那么什么是计算机呢?人们从各个不同的角度描述了它,但归纳起来可用以下文字来概括:计算机是一种能自动地对各种数字化信息高速地进行算术和逻辑运算的工具,其主要特点有:

(1) 运算速度快。例如,过去我国设计某一铁路大桥,仅钢梁应力计算就用320人算了5个月,后来采用计算机设计一个方案仅用30分钟。又如天气预报,人们早就知道可用一组方程式来推算天气的变化,但用手工计算要算几十年,显然完全失去预报的意义,而用一台计算机只需几分钟就能算出来。

(2) 计算精度高。例如圆周率 π 的值,一千五百年前,我国古代数学家祖冲之用了15年才算出6位小数,以后的一千多年也只算出500多位小数;20世纪80年代初期,用计算机在很短的时间里就算出了200多万位小数。理论上讲,计算机的计算精度不受限制,但一味追求高精度会使计算机结构变得复杂,成本增高,同时会影响其运算速度。

(3) 记忆能力强。计算机配有一种具有记忆功能的装置,称为存储器,可以存储相当数量的信息。例如,计算机可把原始数据、中间结果及处理问题的步骤(即程序)存入存储器,以备随时调用。又如,可用一组光盘存储器将一个藏书百万册的大型图书馆的资料存储起来,以便人们查阅。

(4) 具有逻辑判断能力。计算机不仅能进行算术运算,还能进行逻辑运算,能按照逻辑运算的结果执行不同的操作。它可以进行大小、异同的比较和判断,能进行资料分类、信息检索、逻辑推理和定理证明等逻辑处理。比如,世界上著名的数学难题“四色问题”的验证,就是借助于计算机来完成的。

(5) 高度自动化。计算机的基本工作过程就是,事先把要解决的某个问题的方法步骤和原始数据输入计算机,当用一定的方式启动它时,计算机就能自动地按规定的步骤执行,直到取得预期的结果。

(6) 高度灵活性。一台计算机的基本功能是有限的,这在设计和制造时就决定了。但是,同

一台计算机在人们精心编排设计下,可以做各种各样的工作,从而使计算机具有极强的通用性和灵活性。

1.1.2 计算机的发展历程

电子计算机自诞生到今天,已经历了半个世纪的历程,其发展无论是从硬件制造技术方面,还是从操作方式和处理对象方面,都取得了令人瞩目的成就。人们依据计算机的性能以及所采用的软硬件技术(主要根据硬件所使用的电子器件),认为计算机的发展已历经了四个阶段,现在正向第五阶段迈进。每一个阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。下面,我们将分别从制造技术、操作方式和处理对象三个方面介绍计算机的发展过程。

1. 制造技术的发展

(1) 第一代——电子管计算机(1946~1957年)。

① 采用电子管制作基本逻辑部件,因此体积大、能耗高、寿命短、可靠性差、成本高。如前面提到的 ENIAC 就是一台电子管计算机,它共使用了 18800 多个电子管,占地 170 平方米,耗电 150 千瓦,重达 30 吨,造价 40 万美元。

② 采用水银延迟电路或电子射线管作为存储部件,容量小,后来采用磁鼓扩充了容量。

③ 输入输出装置落后,主要使用穿孔卡片,速度慢且使用不便。

④ 运算速度为 5000~30 000 次/秒。

⑤ 典型机种:ENIAC、UNIVAC-I、EDVAC、IBM 70X 系列。

(2) 第二代——晶体管计算机(1958~1964年)。

① 采用晶体管制作基本逻辑部件,体积减小,重量减轻,能耗降低,成本下降,可靠性得到提高。

② 内存储器采用磁芯作为存储部件,外存储器采用磁盘和磁鼓作为存储部件,扩充了存储容量。

③ 运算速度为几十万~百万次/秒。

④ 典型机种:UNIVAC-I、IBM 7000 系列、ATLAS。

(3) 第三代——中、小规模集成电路计算机(1965~1970年)。

① 采用中、小规模集成电路制作各种逻辑部件,从而使计算机体积小、重量轻、耗电低,寿命延长,成本更低,可靠性得到较大提高,同时还开发了一些外部设备。

② 内存储器开始采用半导体存储器,取代了原来的磁芯存储器,使存储容量有了大幅度的提高,增强了系统的处理能力。

③ 运算速度为百万~几百万次/秒。

④ 典型机种:IBM-System/360、PDP-11、NOVA 1200。

(4) 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1971年至现在)。

① 采用大规模、超大规模集成电路制作各种逻辑部件,使计算机体积、重量、成本均大幅度降低,而可靠性却大大提高;这时期出现了微型计算机。

② 半导体存储器的集成度越来越高,内存容量越来越大,使计算机处理能力越来越强;外存储器除广泛使用软硬磁盘外,还引进了光盘。

③ 各种使用方便的外部设备相继出现,输入设备出现了光字符阅读器和条形码输入设备;输出设备采用了喷墨打印机或激光打印机,使得字符和图形输出更加清晰逼真;彩色显示器分辨率高。

④ 运算速度为几百万~万亿次/秒。

⑤ 计算机技术与通信技术相结合,计算机网络把世界各地紧密地联系在一起。

⑥ 典型机种:IBM 4300 系列、CRAY 系列、个人计算机、网络计算机。

(5) 第五代——正在研制中。

从 80 年代开始,日本、美国、欧洲等发达国家和地区都宣布开始第五代计算机的研究。第五代计算机究竟是什么样子,众说纷纭,但普遍认为第五代计算机应该是智能型的,它能模拟人的智能行为,理解人类自然语言,并继续向着微型化、巨型化、网络化方向发展。目前,各国研究第五代计算机的主要内容包括:

① 新的计算机体系结构。

② 新的计算机器件,包括新材料、新工艺。

③ 计算机拟人化,如计算机的判断与推理能力,学习能力,计算机的视觉、听觉等。

尽管第五代计算机的研究尚未取得突破性进展,但可以肯定,第五代计算机的智能程度将远远超过第四代计算机,它的研制成功将为人类社会的发展带来不可估量的作用。

2. 操作方式的发展

除了制造技术的进步外,软件技术的发展也给计算机操作方式带来了重大影响。实际上,自大规模集成电路出现后,尽管在某些技术领域采用了如光电子技术等新成果,但计算机的基本生产工艺并没有取得质的突破。然而,人们并没有感觉到计算机发展的停顿,反而感到其发展更为猛烈,特别是计算机操作方式上的发展尤为突出。到目前为止,计算机的操作方式经历了如下的发展阶段。

初期的计算机是以开关扳动等方式来控制操作不同的设备,其输入输出装置落后,主要使用穿孔卡片,速度慢且使用不方便。那时还没有系统软件,只能用机器语言和汇编语言进行编程,编程十分繁杂。

随后,出现了监控程序、汇编语言等系统软件用以帮助人们操作计算机。输入输出设备是键盘和显示器,通过键盘以英文符号的形式录入系统管理命令、程序和数据,再由计算机将这些符号转化成指令,以控制计算机完成相应的任务。这时已提出了操作系统的概念,出现了 FORTRAN、ALGOL60 等高级语言。

之后,系统软件有了很大发展,使计算机系统的管理与开发能力进一步加强。出现了操作系统,人们能在一个平台上管理和控制计算机的一切设备;出现了多种程序设计语言,采用结构化程序设计方法,为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。这时主要的输入输出设备仍然是键盘和显示器等。

当前,软件产业高度发达,出现了可视化图形界面的操作系统,计算机的使用者不再需要进行打字训练和记忆任何命令就可管理和控制计算机的一切设备;程序设计语言功能越来越强大,设计方法由结构化程序设计到面向对象的程序设计;各种实用软件层出不穷,极大地方便了用户。这时主要的输入输出设备是鼠标、键盘和显示器等。

3. 处理对象的发展

第一台计算机虽然是出于军事需要研制的,但其功能主要是进行数值计算,这也是早期计算机处理对象的一大特点。在计算机发展的前 20 余年中,计算机主要应用于科学计算、数据处理和事务管理。

随着计算机技术、多媒体技术的迅猛发展,现代计算机不仅能处理数据,还能处理文字、声音和图像等信息;而通信技术的大量应用,又使各类被计算机处理的对象能实现全球范围的共

享。目前,计算机已广泛应用于工业、农业、交通运输、国防、科学研究及日常生活各个领域,渗透到了社会生活的各个方面。人们预测计算机至少有2万多种用途,但归纳起来主要有以下几个应用领域:

- (1) 科学、工程计算,如气象数据处理、电磁场数据计算、建筑设计计算等。
- (2) 过程控制,如轧钢控制、火车调度、导弹控制、卫星通信等。
- (3) 信息处理,如办公自动化、数据库管理、文字处理等。
- (4) 辅助系统,如计算机辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、辅助教学(CAI)等。
- (5) 人工智能,如专家系统、机器人、模式识别等。
- (6) 网络通信服务,如电子邮件、电子图书、网络电话等。

1.1.3 计算机的分类

计算机按用途可分为专用计算机和通用计算机。专用计算机功能单一、适应性差,但在特定用途下最有效、最经济。通用计算机功能齐全、适应性强,但其速度和经济效益相对要低一些。本书所述的计算机都是指通用计算机。

在通用计算机中,又可根据计算机的运算速度以及内存容量等指标将其划分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

巨型机的运算速度最高,内存容量最大,结构复杂,价格昂贵,主要用于尖端科学研究领域。

大型机的运算速度和内存容量次于巨型机。它有极强的综合处理能力,可连接上万台终端和外部设备,主要用于大型的计算中心和计算机网络中。

中型机的运算速度和内存容量低于大型机,主要用于计算中心和计算机网络。

小型机的规模较小,结构简单,成本较低,操作简便,维护容易,因而得以推广应用。小型机既可用于科学计算、数据处理,又可用于生产过程自动控制和数据采集分析处理。

微型机可分为:单片机、单板机、PC机(个人计算机)、网络工作站等。微型机的运算速度一般来说比小型机低,存储容量比小型机小,但它的体积小,价格低,通用性强,可靠性高。其中PC机已广泛应用于社会各行各业,正逐步走入家庭。

目前,计算机正朝着巨型化和微型化的方向发展。巨型计算机的研制是现代科学技术,尤其是国防尖端技术发展的需要,它的研制水平和生产能力是一个国家综合国力的集中体现。发展微型计算机是因为它价格便宜,使用方便,便于普及。

计算机的分类还可按计算机内部一次处理一个“数据”的长度即二进制数的位数来划分,这样,可将计算机分为8位计算机、16位计算机、32位计算机、64位计算机等等。显然计算机一次能处理的位数越多,它的运算速度就越快,精度就越高,其功能也就越强。

1.2 数制及编码

数据是计算机处理的对象。数有大小和正负之分,还有不同的进位计数制,人们常用的有十进制和六十进制等。由于计算机是由半导体器件制造而成的,它的电路很容易实现用两种不同的稳定状态来代表0和1,如电平的高和低、开关的闭合与断开等,故在计算机内部均采用二进制表示数据信息,这就有必要对数制问题进行讨论。

1.2.1 数制

1. 十进制数

我们日常采用的数是十进制数,它用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 共 10 个数码表示数据,计数时采用“逢十进一”的原则,如

$$9+1=10$$

$$99+1=100$$

2. 二进制数

二进制数用 0 和 1 两个数码来表示数据,计数时采用“逢二进一”的原则,如

$$1+1=10$$

这里的“10”代表的是十进制的 2,不能读成“拾”,只能读成“么零”或“壹零”。又如

$$10+1=11$$

代表十进制的 3

$$11+1=100$$

代表十进制的 4

3. 十六进制数

为了书写方便,在描述计算机的工作特性时,常采用十六进制数。十六进制数共用 16 个数码来表示数据,它们是 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,其中字母 A,B,C,D,E,F 分别代表十进制数的 10,11,12,13,14,15,计数时采用“逢十六进一”的原则,如

$$F+1=10$$

代表十进制的 16

$$1F+1=20$$

代表十进制的 32

为了便于和其他数制的数区别开来,常在十六进制数的最后加上后缀“H”,如 31H 代表十六进制数,它和十进制数 31 不同。另外,还可采用括号带下标来表示不同数制的数,如 $(31)_2$ 、 $(31)_{10}$ 、 $(31)_{16}$ 。

1.2.2 数制转换

1. 二进制数、十六进制数、十进制数的对应关系

表 1-1 二进制、十六进制、十进制对照简表

二进制数	十六进制数	十进制数	二进制数	十六进制数	十进制数
0	0	0	1001	9	9
1	1	1	1010	A	10
10	2	2	1011	B	11
11	3	3	1100	C	12
100	4	4	1101	D	13
101	5	5	1110	E	14
110	6	6	1111	F	15
111	7	7	10000	10	16
1000	8	8	...	...	...

2. 二进制、十进制之间的转换

(1) 二进制转换成十进制。首先我们来看一看,任意一个有 n 位整数和 m 位小数的十进制数 D ,可表示为:

$$D=D_{n-1} \cdot 10^{n-1}+D_{n-2} \cdot 10^{n-2}+\cdots+D_1 \cdot 10^1+D_0 \cdot 10^0+D_{-1} \cdot 10^{-1}+\cdots+D_{-m} \cdot 10^{-m}$$

上式称为十进制数的“按权展开式”,其中 $D_{n-1}, \cdots, D_1, D_0, D_{-1}, \cdots, D_{-m}$ 分别为每一数位上的数码值,而 $10^{n-1}, \cdots, 10^{-m}$ 为相应的权值。

任意一个有 n 位整数和 m 位小数的二进制数 B , 可表示为:

$$B = B_{n-1} \cdot 2^{n-1} + B_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \cdots + B_1 \cdot 2^1 + B_0 \cdot 2^0 + B_{-1} \cdot 2^{-1} + \cdots + B_{-m} \cdot 2^{-m}$$

上式称为二进制数的“按权展开式”, 其中 $B_{n-1}, \cdots, B_1, B_0, B_{-1}, \cdots, B_{-m}$ 分别为每一数位上的数码值, 而 $2^{n-1}, \cdots, 2^{-m}$ 为相应的权值。

不难看出, 二进制数与十进制数的差别在于权值的不同, 二进制数权值为 2, 十进制数权值为 10。在此给出二进制数转换成十进制数的方法: 将二进制数每一数位上的数码值与相应权值的乘积求累加和, 即得到对应的十进制数。例如:

$$(1101.01)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (13.25)_{10}$$

(2) 十进制转换成二进制。将十进制数以小数点为界, 整数部分用除 2 取余法, 第一个余数为 B_0 , 第二个为 B_1 , 依次下去; 小数部分用乘 2 取整法, 第一个整数为 B_{-1} , 第二个为 B_{-2} , 依次下去。将余数和整数写成 $(B_n, B_{n-1}, \cdots, B_1, B_0, B_{-1}, \cdots, B_{-m})$ 的形式, 即为所求的二进制数。例如, 将十进制数 25.25 转换为二进制数:

整数:	2	25	...1 B_0	小数:	0.25
	2	12	...0 B_1		$\times 2$
	2	6	...0 B_2	B_{-1}	0... .50
	2	3	...1 B_3		$\times 2$
		1	...1 B_4	B_{-2}	1... .00

$$\text{结果: } (25.25)_{10} = (11001.01)_2$$

3. 二进制、十六进制之间的转换

十六进制数与二进制数之间的互换很简便。十六进制数转换成二进制数时, 只需将每一位十六进制数码用 4 位二进制数表示即可。例如, 将 AD.CH 转换成二进制数:

$$(AD.C)_{16} = (1010 \ 1101. \ 1100)_2 = (10101101.11)_2$$

二进制数转换成十六进制数时, 则以小数点为界向两边每 4 位一分节, 再将 4 位二进制数转换成一位十六进制数, 即可得到所求的十六进制数。例如, 将 1100111.1101 转换成十六进制数:

首先分节:	110	0111.	1101
转换:	6	7.	D
结果:	$(1100111.1101)_2 = (67.D)_{16}$		

这里要提醒的是: 若小数点后最后的分节位数不足 4 位, 则需补“0”, 使每一分节达到 4 位。例如:

$$(110010011.100101)_2 = (1 \ 1001 \ 0011. \ 1001 \ 0100)_2 = (193.94)_{16}$$

1.2.3 原码、反码与补码

计算机中的数是用二进制表示的, 数的符号也是用二进制来表示的。把一个数连同其符号在内在机器中的表示加以数值化, 这样的数称为机器数。一般用数的最高位来表示其符号, 0 表示正数, 1 表示负数。机器数可用不同的码制表示, 常用的有原码表示法、反码表示法和补码表示法。

1. 原码表示法