

新编微机操作教程

主编 贾长云 副主编 陈小玉 王彤俊
主审 朱延美



南京大学出版社

T/2316
J25

441343

新编微机操作教程

主编 贾长云

副主编 陈小玉 王彤俊

主审 朱延美

南京大学出版社

内 容 提 要

全书分为上下两篇。上篇为 DOS 篇, 主要包括: 计算机基础知识、微机操作系统 MS-DOS、汉字操作系统 UC DOS 6.0、五笔字型输入法和文字处理系统 WPS。下篇为 Windows 篇, 主要包括: 中文 Windows 3.2 基本操作、Windows 程序管理器、Windows 文件管理器、中文 Word 6.0 基本操作、Word 的格式编排、Word 制表和中文电子表格 Excel 5.0 的使用。每章后都附有一定数量的类型新颖的习题和操作题。

本书是各类中等专业学校、技工学校及职业学校计算机应用课程的合适教材, 也可作为各级各类计算机应用培训班的基本教材和广大计算机爱好者的自学参考书。

新编微机操作教程

主编 贾长云

副主编 陈小玉 王彤俊

主审 朱延美

*

南京大学出版社出版

(南京大学校内, 邮政编码: 210093)

江苏省新华书店经销 江苏扬中印刷厂印刷

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 15.25 字数 378 千

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—12000

ISBN 7-305-03127-5/TP · 172

定价: 19.00 元

00000 扫描并识别

前言

作为 20 世纪最重要的科学技术成就的计算机技术,经过近半个世纪的迅猛发展,其应用已经深入到社会的各个领域。而微型计算机作为计算机的一个重要分支,更是以其杰出的优点广泛应用于办公、教育、科技、通讯等方方面面,从办公室到学校、从工厂到医院、从商场到家庭到处都可以见到微机的身影,微型计算机已经成为各个行业、各个领域、各个层次人士必备的、重要的工具。因此,学会使用和操作微型计算机是许多人的共同愿望,国家、省、市等各级部门对微型计算机的学习和培训极为重视,先后颁布了国家和省两级计算机应用能力考核大纲。有鉴于此,我们组织了具有丰富教学经验的计算机老师编写了本教材。

近几年,微型计算机的软、硬件技术发展异常迅速,从硬件上说, Pentium 计算机或 Pentium Pro 计算机已经不再是空中楼阁;从软件上说, Windows 3.x 和 Windows 95 的出现彻底改变了过去 DOS 那种深不可测的命令和呆板生硬的画面。但从目前我们国家的计算机应用水平和学校教育的实际情况来看,大部分微型计算机仍然是以 486 为主,操作系统仍是 DOS 与 Windows 3.x 共存,而且这种局面还要维持一段时间,而 Windows 95 由于其对硬件的要求较高,要得到广泛的应用还有一定的难度。所以,本书在编写时考虑了这种实际情况,同时兼顾了 DOS 和 Windows 3.x 两种操作平台。全书内容基本覆盖了江苏省计算机应用能力考核大纲(初、中级)的内容。

全书分为上下两篇。上篇为 DOS 篇,主要包括:计算机基础知识、微机操作系统 MS-DOS、汉字操作系统 UC DOS 6.0、五笔字型输入法和文字处理系统 WPS;下篇为 Windows 篇,主要包括:中文 Windows 3.2 基本操作、Windows 程序管理器、Windows 文件管理器、中文 Word 6.0 基本操作、Word 的格式编排、Word 制表和中文电子表格 Excel 5.0 的使用简介,在每章的后面都附有一定数量的类型新颖的习题和操作题。

全书内容在取材的深度和广度方面作了精心的优化和选择,力求以计算机应用的基础知识和基本技能为主要内容,以使用为线索,从典型而又简单的例子入手层层展开,叙述由浅入深,简洁明确,条理清晰,层次分明。

本书是各类中等专业学校、技工学校及职业学校计算机应用课程的合适教材,也可作为各级各类计算机应用培训班的基本教材和广大计算机爱好者的自学参考书。

本书的教学时数建议为 80 ~ 90 课时,理论教学时数与上机实验时数至少要保证在 1:1。上篇可安排 30 ~ 40 课时,下篇可安排 40 ~ 50 课时。当然,各学校可以根据具体情况和教学的实际需要对教学的内容和时数进行适当的增减。

本书由贾长云担任主编,陈小玉和王彤俊担任副主编。第一章、第五章及附录由贾长云编写;第六章、第十章由陈小玉编写;第二章由王彤俊编写;第三章由朱志柏编写;第四章由梁明编写;第七章由朱洁编写;第八章由杨薇编写;第九章由沈士诚编写;第十一章由朱德葛编写;第十二章由陈宁娜编写。全书由朱延美主审。在编写过程中,得到了唐瑞庭和苏

宝英两位老师的大力支持，在此表示衷心的感谢。同时也向参与此书编审工作的所有人员致以谢意。

由于编者水平有限，加之计算机技术发展的日新月异，书中的错误在所难免，恳请专家和读者给予指正。

编 者

一九九七年十月

目 录

上 篇

第一章 计算机基础知识 3	
1.1 计算机概论..... 3	
1.1.1 计算机发展概况 3	
1.1.2 计算机应用 4	
1.2 计算机中信息的表示..... 6	
1.2.1 数制及其转换 6	
1.2.2 计算机中的信息表示 8	
1.3 微型计算机的工作原理及系统组成 11	
1.3.1 计算机的基本工作原理..... 11	
1.3.2 微型计算机概况..... 11	
1.3.3 微型计算机的硬件组成..... 12	
1.3.4 计算机软件..... 17	
习题一..... 21	
第二章 磁盘操作系统 MS-DOS 23	
2.1 键盘操作..... 23	
2.1.1 键盘的使用..... 23	
2.1.2 标准指法..... 26	
2.2 DOS 基础知识..... 28	
2.2.1 操作系统基本概念..... 28	
2.2.2 文件、目录和路径..... 28	
2.2.3 DOS 的组成与功能 31	
2.2.4 DOS 的启动 32	
2.3 DOS 的命令格式、分类及执行... 34	
2.3.1 命令的格式..... 34	
2.3.2 命令的分类..... 34	
2.3.3 命令的执行..... 34	
2.4 常用 DOS 命令 35	
2.4.1 目录操作命令..... 35	
2.4.2 文件操作命令..... 38	
2.4.3 磁盘操作命令..... 41	
2.4.4 功能操作命令..... 43	
2.5 批处理文件与系统配置文件..... 44	
2.5.1 批处理文件..... 44	
2.5.2 系统配置文件..... 46	
习题二..... 47	
第三章 UC DOS 6.0 及常用汉字输入法 ... 50	
3.1 汉字操作系统概述..... 50	
3.1.1 汉字操作系统的一般特性..... 50	
3.1.2 汉字操作系统的主要功能..... 50	
3.2 UC DOS 汉字操作系统简介..... 51	
3.2.1 UC DOS 6.0 系统主要功能特点..... 51	
3.2.2 UC DOS 6.0 系统运行环境..... 51	
3.2.3 启动 UC DOS 6.0 52	
3.2.4 退出 UC DOS 6.0 53	
3.3 UC DOS 功能键的使用..... 53	
3.3.1 UC DOS 6.0 功能键..... 53	
3.3.2 汉字与英文输入方式的选择..... 53	
3.3.3 半角/全角输入状态的切换 54	
3.3.4 右<Shift>键作用 54	
3.3.5 反查汉字输入码功能键..... 54	
3.3.6 预选字输入功能键..... 54	
3.4 UC DOS 6.0 的汉字输入方法简介..... 55	
3.4.1 国标区位码输入法..... 55	
3.4.2 全拼输入法..... 55	
3.4.3 智能拼音输入法..... 56	
3.4.4 自然码输入法..... 59	
习题三..... 63	
第四章 五笔字型输入法 64	
4.1 五笔字型的编码基础..... 64	
4.1.1 汉字的结构..... 64	

4.1.2 汉字的字根	65	5.2.3 主菜单的其他选项	83
4.2 汉字拆分原则	68	5.3 文本编辑	84
4.3 单字输入	71	5.3.1 编辑区及其基本概念	84
4.3.1 键名汉字输入	71	5.3.2 文本的修改	86
4.3.2 成根字输入	71	5.3.3 文件操作	88
4.3.3 键外字输入	72	5.4 字块操作和查找与替换	89
4.3.4 汉字编码口诀与流程图	74	5.4.1 字块操作	89
4.4 词语和简码输入	75	5.4.2 文本查找与替换	91
4.4.1 词语输入	75	5.5 制表	93
4.4.2 简码	76	5.5.1 规则表格的制作	94
4.5 重码与学习键	76	5.5.2 非规则表格的制作	95
4.5.1 重码	76	5.6 页面设置与打印格式编排	96
4.5.2 学习键	77	5.6.1 页面的设置	96
习题四	78	5.6.2 打印格式编排	97
第五章 文字处理系统 WPS	81	5.7 模拟显示与打印输出	100
5.1 WPS 概述	81	5.7.1 模拟显示	101
5.1.1 WPS 的功能与特点	81	5.7.2 打印输出	102
5.1.2 WPS 的运行环境	81	5.8 窗口功能	104
5.1.3 WPS 的启动	82	5.8.1 窗口的分割	104
5.2 WPS 主菜单的使用	82	5.8.2 窗口的选择与操作	105
5.2.1 主菜单的操作方法	82	5.8.3 窗口的关闭	105
5.2.2 编辑文书文件	83	习题五	106

下 篇

第六章 Windows 基本操作	109	6.4.2 汉字输入方法的使用	120
6.1 Windows 概述	109	6.5 帮助功能	122
6.1.1 Windows 的特点	109	6.5.1 帮助系统的组成	122
6.1.2 Windows 的运行环境	110	6.5.2 帮助信息的获取	124
6.1.3 Windows 的启动与退出	110	习题六	127
6.2 屏幕界面与基本概念	111	第七章 Windows 程序管理器的使用	129
6.2.1 窗口	111	7.1 概述	129
6.2.2 图标	113	7.2 程序组与程序项操作	131
6.3 Windows 的基本操作	114	7.2.1 程序组与程序项	131
6.3.1 窗口操作	114	7.2.2 移动、复制程序项	134
6.3.2 菜单操作	115	7.2.3 修改程序项特性	136
6.3.3 对话框操作	117	7.2.4 删除程序项、程序组	137
6.4 Windows 中文输入方法	119	7.2.5 程序组的排列方式	137
6.4.1 汉字输入方法的安装	119	7.3 应用程序的启动、切换与退出	139

7.3.1 应用程序的启动	139	9.2.1 WORD6.0 窗口组成	162
7.3.2 应用程序的切换	139	9.2.2 WORD6.0 屏幕要素	162
7.3.3 应用程序的退出	140	9.3 文档的建立与保存	163
7.4 剪贴板的使用	140	9.3.1 文档的建立与打开	163
习题七	141	9.3.2 文档的基本录入	166
第八章 Windows 文件管理器	142	9.3.3 文档的保存	167
8.1 概述	142	9.4 文档的编辑	168
8.1.1 文件管理器的启动	142	9.4.1 插入点的移动	168
8.1.2 文件管理器窗口组成	143	9.4.2 操作对象的选定	168
8.1.3 目录窗口图标	144	9.4.3 文字块或图形的移动和复制	169
8.2 目录窗口的操作	145	9.4.4 文本的删除	170
8.2.1 目录窗口的一般操作	145	9.4.5 撤消和重复操作	170
8.2.2 目录窗口显示设定	147	9.4.6 查找与替换	170
8.3 文件与目录操作	150	9.5 文档的视图	172
8.3.1 文件或子目录的选择	150	习题九	174
8.3.2 建立子目录	152	第十章 WORD6.0 文档格式编排与打印	175
8.3.3 文件与目录的移动	152	10.1 字符的格式设置	175
8.3.4 文件或目录的复制	153	10.1.1 用格式工具栏进行字符格式设置	175
8.3.5 文件或子目录的删除	153	10.1.2 使用菜单命令进行字符格式设置	177
8.3.6 文件与目录的改名	154	10.2 段落的格式设置	179
8.3.7 文件与目录的查找	154	10.2.1 使用格式工具栏设置段落	179
8.3.8 文件属性的修改	155	10.2.2 使用标尺设置段落	180
8.3.9 文件与应用程序的关联	155	10.2.3 使用菜单命令设置段落	181
8.3.10 启动应用程序	156	10.2.4 样式的应用和创建	184
8.4 磁盘操作	157	10.3 页面设置	185
8.4.1 选定磁盘驱动器	157	10.3.1 设置页边距	186
8.4.2 格式化磁盘	157	10.3.2 设置纸张大小和方向	187
8.4.3 制作系统盘	158	10.3.3 设置页眉和页脚	188
8.4.4 标识磁盘	158	10.3.4 添加页码和插入分页符	190
8.4.5 复制磁盘	158	10.3.5 设置分栏	191
8.5 文件管理器的退出	159	10.4 文档的打印	193
习题八	159	10.4.1 打印预览	193
第九章 WORD6.0 基本操作	160	10.4.2 打印设置	195
9.1 WORD6.0 概述	160	10.4.3 打印文件	197
9.1.1 WORD6.0 的主要功能和特点	160	习题十	198
9.1.2 WORD6.0 运行环境	161	第十一章 WORD 制表	199
9.1.3 WORD6.0 启动与退出	161		
9.2 WORD6.0 窗口组成及屏幕要素	162		

11.1 表格的建立.....	199	第十二章 电子表格软件 Excel5.0	
11.1.1 表格的创建.....	199	简介.....	211
11.1.2 数据的输入.....	200	12.1 Excel 基本知识.....	211
11.1.3 文本与表格的转换.....	201	12.1.1 启动和退出 Excel	211
11.2 表格的修改.....	202	12.1.2 Excel 窗口介绍	211
11.2.1 操作对象的选定.....	202	12.1.3 工作簿、工作表、单元格及 区域.....	213
11.2.2 行、列、单元格的插入与 删除.....	203	12.1.4 执行命令的方式.....	213
11.2.3 行、列、单元格的移动与 复制.....	204	12.2 工作表的建立与编辑.....	214
11.2.4 表格的大小改变.....	205	12.2.1 工作表的建立与保存.....	214
11.2.5 单元格的拆分与合并.....	206	12.2.2 工作表的编辑.....	215
11.2.6 表格的移动、复制、拆分与 合并.....	207	12.3 公式及函数的应用.....	221
11.3 表格的数据处理.....	207	12.3.1 公式的应用.....	221
11.3.1 表格的统计.....	207	12.3.2 函数的使用.....	222
11.3.2 表格的排序.....	208	12.4 工作表的格式化.....	224
11.3.3 套用表格格式.....	209	12.4.1 改变行高、列宽.....	224
习题十一.....	210	12.4.2 数据格式化.....	225
		12.4.3 边框与图案.....	227
		习题十二.....	228
附录一 常用区位码表.....	230		
附录二 DOS 6.x 常见错误信息及解决办法.....	231		

上 篇

第一章 计算机基础知识

作为现代科学技术最卓越成就之一的电子计算机经过半个世纪的发展，其应用之广泛，功能之强大，是前人所始料不及的。它已经成为衡量现代化水平的主要标志之一，也是人们生产、生活中不可缺少的工具和助手，因此完全可以说掌握了计算机的应用也就等于有了打开 21 世纪科学之门的钥匙。

1.1 计算机概论

1.1.1 计算机发展概况

计算机全称为电子数字计算机，计算机发明的初衷是进行高速、准确的科学运算。二次世界大战期间，美国出于军事上的需要，出资 40 万美元，由美国宾夕法尼亚大学的艾克特 (Eckert) 和毛奇莱 (Mauchley) 研制计算炮弹轨迹的高速计算机。经过三年的艰苦努力，他们终于在 1946 年完成了世界上第一台称为 ENIAC 的电子管计算机。这是一台庞然大物，它重 28 吨，使用了 18800 个电子管，5000 个继电器，占地 170 平方米，功率 150 千瓦，运行速度为 5000 次/秒。

在随后的半个世纪里，由于电子器件、脉冲技术和自动控制技术的不断发展，计算机的发展日新月异。在推动计算机发展的诸多因素中，电子器件的发展是最活跃的因素。因而，人们通常将计算机所使用的电子器件作为计算机分代的主要标志。大体说来，计算机的发展经历了四代：

第一代(1946 年～1958 年)——电子管计算机。它以电子管作为逻辑元件，主存储器采用水银延迟线或阴极射线管，辅存储器采用磁鼓。使用机器语言编程，主要用于数值计算。

第二代(1959 年～1964 年)——晶体管计算机。采用晶体管作为逻辑元件，主存使用磁芯存储器，辅存使用磁盘存储器。运算速度也由第一代的每秒几千次提高到几万次甚至几十万次，应用范围也由数值计算扩展到数据处理；同时出现了管理程序并开始使用如 FORTRAN、COBOL 等高级语言。

第三代(1965 年～1971 年)——集成电路计算机。随着集成电路的出现，这一时期的计算机广泛使用中小规模的集成电路来取代分立元件晶体管，同时还采用了微程序技术和流水线技术，从而大大提高了计算机的运算速度(每秒达几千万次)和可靠性。从软件方面，高级语言已普遍使用，管理程序也发展成为操作系统，不仅能够进行数据处理，而且能进行信息处理。

第四代(1972 年至今)——超大规模集成电路计算机。这一时期的计算机采用了超大规模集成电路作为逻辑元件，半导体存储器代替了磁芯存储器，并向大容量、高速度方向发展，运算速度大幅度提高；软件方面也更加丰富，开始出现了数据库和网络；图像识别、语音处

理和多媒体技术有很大的突破，计算机的应用已经深入到国民经济的各个领域和社会生活的各个方面。

在计算机的发展过程中，微型计算机的发展是极其重要的一个方面。20 世纪 70 年代，由于大规模、超大规模集成电路技术的发展，使得可以在一块集成电路芯片上集成一个处理器(CPU)，称之为微处理器。微型计算机实际上就是以这种微处理器为核心，加上集成度很高的半导体存储器和一些必需的外围电路构成的。如果再将微型计算机配上键盘、显示器、磁盘驱动器和打印机以及系统软件，便组成了完整的微型计算机系统，即我们通常所说的微机。微型计算机已经从当初的 4004 等系列发展到今天的 PENTIUM(奔腾)、PENTIUM PRO(高能奔腾)和搭载 MMX(多媒体扩展指令集)技术的多能奔腾(Klamath)。

纵观计算机的发展历程，可以看出计算机更新换代的显著特点是：体积逐渐缩小，重量不断减轻，速度越来越快，成本逐渐降低，而可靠性却不断增强。据统计，每隔 5 年~7 年，计算机的体积缩小 10 倍，速度提高 10 倍，成本降低 10 倍，可靠性增加 10 倍。

未来计算机的发展趋势是巨型化、微型化、网络化、多媒体化和智能化。

计算机的巨型化是指计算机朝着容量更大、速度更快、功能更强的方向发展。例如 IBM 公司将研制每秒运行 3 万亿次，存储容量达 2500GB 的超级巨型机，以供模拟核子试爆之用，到本世纪末还将研制百万亿次的巨型机。

计算机的网络化是计算机最诱人的发展趋势。著名的 Internet 网络现在已经家喻户晓，无处不在。据不完全统计，全世界有 150 多个国家，3 千万台计算机连入了 Internet 网，而且正在以每年 100% 的速度递增。有了 Internet 网，不同国家、不同地区的人们可以方便地收集、传送信息，共享丰富的软、硬件资源。同时它对世界经济的发展将起到巨大的作用。

多媒体计算机是指能够处理文字、图形、图像、动画、音频和视频等多种信息形式的计算机。它使得人们能更加自然、更加有效地使用和处理各种信息，同时也为计算机进入千家万户提供了广阔的前景。1996 年由 Intel 公司开发的具有 MMX 技术的奔腾微处理器 P55C 是自 386 以来微处理器的最重大的升级，它对多媒体计算机将会产生深远的影响。

计算机的智能化是使计算机具有类似人类的智能，即计算机具有“视觉”、“听觉”、“触觉”和“思维”、“推理”、“学习”等能力。日本科学家称之为第五代计算机。其功能不仅是进行信息处理，更重要的是进行知识处理；不仅能处理数据，而且能提供知识，能进行推理；不仅能简单重复人的命令，还应当具有一定的学习能力。例如，1997 年由 IBM 公司研制的超级计算机“深蓝”击败了著名的国际象棋特级大师卡斯帕罗夫，这是一次历史性的胜利，可以说它是计算机智能化的初步体现。

1.1.2 计算机应用

计算机一般可分为巨型机、大中型机、小型机和微型机几种，它们在规格、性能、价格等方面有很大的差别，但在工作原理、基本组成等方面是基本相似的。

1. 计算机的基本特点

(1) 运行速度快

运行速度快是计算机的一个最显著的特点。由于电子器件技术的发展，使得计算机的运行速度从每秒几千次提高到如今的几百万次、几亿次甚至几百亿次。这样的计算速度已经能够满足核聚变和航空航天实时控制要求。计算机的速度一般用每秒运行的百万条指令数来

表示(MIPS)。

(2) 精度高, 可靠性强

计算机采用二进制来表示信息, 其计算精度主要取决于能够处理的数据位数。一般在计算机中, 其有效数字可达十几位甚至几十位, 这样的计算精度是其他任何计算工具所不能及的。同时, 计算机的运行非常安全可靠。

(3) 具有“记忆”和逻辑判断能力, 自动化程度高

由于计算机采用的是存储程序控制方式, 故一经输入编制好的程序, 只要一开始执行, 计算机就可以在程序的控制下自动工作而无需人的干预。计算机的记忆功能是指它不仅可以将存储原始数据、中间结果和最终结果, 而且还可以存储程序, 这正是计算机自动工作的基础。衡量计算机的信息存储能力的是存储容量。现代计算机的存储容量越来越大, 已经达到海量存储。例如, 甚至可以将一座藏书达几百万册的图书馆的藏书按藏书的篇目、索引和内容提要等大量信息存入计算机, 以供自动检索, 大大方便了读者。

(4) 使用方便, 应用范围广

计算机的内部结构虽然异常复杂, 但使用却非常方便, 而且随着计算机软件 and 硬件技术的不断发展, 使用者根本无需了解计算机的内部结构及工作原理, 只要用鼠标轻轻一点一拖就可以很方便地实现很多功能。从应用范围来说, 计算机也已经从当初只能作单纯的科学计算发展到今天的数据处理、信息处理、工业控制、辅助设计等科研、生产、教学和生活各个方面。

微型计算机作为计算机的一个主要分支, 除了具有以上的特点外, 它还具有体积小、成本低、节能等特点。尤其现在的微型计算机都朝着“绿色电脑”的方向发展, 其特点是电源电压低、功耗少(一般都带有电源管理功能)、环境污染少。

2. 计算机的主要应用

计算机的应用范围非常广泛, 主要有以下几个方面:

(1) 数据处理

数据处理泛指非科学工程方面的所有数据的收集、整理、存储、加工、传送和检索等综合处理工作。例如: 企业的物资管理、帐务管理、档案管理、情报检索等。目前我国大约有70%以上的计算机用于数据处理。数据处理已经成为计算机应用最重要领域之一。

(2) 科学计算

计算机的发明和发展首先是为了解决科学技术和工程设计中存在的科学计算问题。这也是计算机的传统应用领域。现在, 在天文、地理、化学、物理、气象、军事、航空航天及许多高新技术领域, 如果没有计算机, 大量的计算工作几乎难以完成, 也就更谈不上向前发展了。

(3) 实时控制

实时控制是指计算机的运算与控制的时间与被控制过程的时间相适应。显然没有一定的计算速度, 实时控制就难以实现。实时控制被广泛应用于军事、钢铁、化工、电子等各个领域, 是实现工业生产过程自动化的重要手段。

(4) 计算机辅助设计和计算机辅助制造

计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)是指产品设计人员与制造人员借助于计算机对产品进行设计与制造的一项专门技术。它使得设计过程和制造过程逐步走向半自动化

和全自动化,可以大大地缩短设计制造周期,对降低成本、节省人力、保证产品质量均具有重要的意义。目前,在 CAD/CAM 的基础上,已经出现了更为高级的计算机集成制造系统(CIMS),它将产品设计制造过程中涉及的人、机器、物料、资金和信息等五类活动借助于计算机综合集成在一起,并使之相互配合、相互适应,以得到高效的自动化生产,这是大型企业今后的发展方向。

(5) 办公自动化

办公自动化是计算机应用的另一个广阔领域。它是将计算机和各种先进的办公设备运用于日常办公活动中(如:文字处理、数据文件的收集整理、文件的存档和收发、简要的计算、统计分析、通讯等),使得办公活动逐步实现科学化、自动化,以改善办公环境,提高工作效率和质量。

除了以上几种主要的应用外,在智能模拟、信息高速公路、教育等其他领域计算机也得到了广泛的应用,并且随着计算机技术的飞速发展,其应用领域将朝着多层次、全方位的方向发展。

1.2 计算机中信息的表示

1.2.1 数制及其转换

人们在生产、科学实验和日常生活中,创造了各种数制,其中最常用的是十进制。此外,还有六十进制(如六十秒等于一分钟)、十二进制(如十二个月等于一年)等。日常生活中,人们习惯于用十进制数来表示数值,进行运算。那么,计算机是怎样表示数据的呢?

计算机是由大量的电子元件构成的,如果在计算机中使用十进制来表示数据,那么也就要求电子元件必须具有十种状态,这显然是难以实现的。一般来说,电子元件只有两种状态,如:二极管的“通”与“断”,三极管的“饱和”与“截止”,电容的“充电”与“放电”等。因此,在计算机中对数据的表示和处理都是基于二进制的。

1. 数制

(1) 十进制

十进制数有 0、1、2、…、9 等十个数字符号,其进位基数为 10,相邻位按逢十进一的原则进位。

在十进制数中,如 234.56,左边第一位的 2 表示百位(2×10^2),第二位的 3 表示十位(3×10^1),第三位的 4 表示个位(4×10^0),小数点右边的第一位 5 表示十分位(5×10^{-1}),第二位表示百分位(6×10^{-2})。可以看出,处在不同位置上的数字符号具有不同的数值大小,或者说有不同的“权”——每一位具有的固定数值。任何一个数码所代表的数值是该数码与权的乘积,而一个数值可以通过各个数码与该位的权值乘积之和来表示。例:

$$234.56 = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

等式左边为并列表示法,右边为多项式表示法。

一般地,任何一个十进制数 N 均可用下式来表示:

$$(N)_{10} = d_n \times 10^n + d_{n-1} \times 10^{n-1} + \cdots + d_1 \times 10^1 + d_0 \times 10^0 + d_{-1} \times 10^{-1} + d_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + d_{-m} \times 10^{-m}$$

$$= \sum_{i=-m}^n d_i \times 10^i$$

其中：10 为进位的基数，0 ~ n 为整数部分的序号，-1 ~ -m 为小数部分的序号， $d_i \in (0, 1, \dots, 9)$ ， 10^i 为某一权的权值。

(2) 二进制

二进制数只有两个数字符号 0 和 1，任何一个二进制数均由这两个数字加上必要的正负号构成；其进位基数为 2，进位原则为逢二进一。如：1011，110.01 等。二进制与十进制数的对照见表 1-1。

类似于十进制数，二进制数也可以用多项式来表示。例：

$$110.01 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

一般地，一个任意的二进制数 N 可表示为：

$$(N)_2 = b_n \times 2^n + b_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + b_1 \times 2^1 + b_0 \times 2^0 + b_{-1} \times 2^{-1} + b_{-2} \times 2^{-2} + \dots + b_{-m} \times 2^{-m}$$

$$= \sum_{i=-m}^n b_i \times 2^i$$

其中：2 为进位的基数，0 ~ n 为整数部分的序号，-1 ~ -m 为小数部分的序号， $b_i \in (0, 1)$ ， 2^i 为某一权的权值。同样，二进制数中某一位上的符号与该位权的乘积表示该位数值的大小。

二进制具有以下特点：

- ① 二进制在电气上容易实现，这一点在前面已经介绍。
- ② 二进制运算非常简单，加法和乘法各只有四条规则：

$$0 + 0 = 0 \quad 0 + 1 = 1 \quad 1 + 0 = 1 \quad 1 + 1 = 10$$

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0 \quad 1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

因而其电路的实现与控制也非常简单。

但二进制也存在表达式长，书写辨认困难等缺点。因此，计算机允许人们使用十进制、八进制和十六进制与计算机交换信息，而这些进制与二进制的转换是由计算机自动实现的。

(3) 其他进制

在计算机上除了可以使用二进制和十进制以外，还可以使用八进制和十六进制。由上面的分析不难推出八进制和十六进制的特点为：

八进制：只有 0 ~ 7 八个数字符号，逢八进一，进位基数为 8。

十六进制：有 0 ~ 9、A ~ F 十六个符号，逢十六进一，进位基数为 16。

常用进制与十进制的对照关系见表 1-1。

表 1-1 各种数制之间的对应关系

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

2. 数制之间的转换

(1) 二进制转化为十进制

要将二进制转化为十进制, 只要将二进制表示为多项式, 然后在十进制下对多项式进行运算, 所得结果即为十进制数。例:

$$(110.01)_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 4 + 2 + 0 + 0 + 0.25 = (6.25)_{10}$$

顺便指出, 其他任意进制向十进制的转换也可用此方法实现。

(2) 十进制转化为二进制

要将十进制数转化为二进制数, 必须分二步进行, 即: 整数部分“除 2 取余”; 小数部分“乘 2 取整”。

▲ 整数部分“除 2 取余”, 转换结果按从低位到高位依次排列, 最高位为最后的商。

① 用十进制数的整数部分除以 2, 得到商和余数(0 或 1)。

② 再用该商除以 2, 又得到商和余数。

③ 重复②, 直到商是 1 为止。

④ 将最后一次的商和以前历次所得到的余数按照顺序组合, 即为二进制的整数部分。最后的商为最高位, 第一次的余数为最低位。

例 1-1 将十进制的 25 转换为相应的二进制数。转换过程见图 1-1。

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

从图 1-1 的运算可得结果为:

$$(25)_{10} = (11001)_2$$

▲ 小数部分“乘 2 取整”, 转换结果按整数从高位到低位依次排列。

① 将十进制的小数部分乘以 2, 把积的整数部分(0 或 1)取出。

② 把所得的积再乘以 2, 再把积的整数部分取出。

③ 重复②。

④ 将取出的整数部分组成二进制小数, 最先提出的是二进制小数的最高位, 最后提出的是最低位。

例 1-2 将 0.625 转化为二进制小数。转换过程见图 1-2。

从图 1-2 的运算可得结果为 0.101。

在小数的转换过程中, 如果乘 2 取整后的积恰好为 0, 则可以精确转换, 但有部分小数在乘 2 的过程中, 可能永远也得不到 0, 此时只能取有限的位数后截断, 截断时按“0 舍 1 入”。

		0.625
整数	×	2
最高位 1		0.250
	×	2
0		0.500
	×	2
最低位 1		000

1.2.2 计算机中的信息表示

图 1-2 乘 2 取整

随着计算机应用范围的不断扩大, 要求计算机不仅能处理数值领域的问题, 而且还要处理大量非数值领域的问题, 例如文字、字母、声音图像等。由于计算机只能对二进制数据进行处理, 故必须首先把这些信息按一定规则转化为二进制代码, 这种转化过程称为对信息的编码。了解这些规则及信息表示方法有助于我们更好地操作使用计算机。