

经济类计算机应用教材系列



WEIJI YINGYONG JICHU

微机应用基础 (Windows版)

廖咸真 王小鸽 邢公奇 编著

中国金融出版社

经济类计算机应用系列教材

微机应用基础

(Windows 版)

廖咸真 王小鸽 邢公奇 编著

中国金融出版社

责任编辑：李祥玉 王效端

封面设计：三土图文

责任校对：程 颖

责任印制：郝云山

图书在版编目 (CIP) 数据

微机应用基础 (Windows 版) 廖咸真等编著 .

- 北京：中国金融出版社，1999.8

经济类计算机应用系列教材

ISBN 7-5049-2203-X

I . 微… II . 廖… III . 微型计算机-基本知识 IV . TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 40956 号

出版 **中国金融出版社**

发行

社址 北京广安门外小红庙南里 3 号

邮编 100055

经销 新华书店

印刷 北京长阳印刷厂

开本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印张 23.25

字数 566 千

版次 1999 年 9 月第 1 版

印次 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—5500

定价 35.00 元

如出现印装错误请与印刷装订厂调换

前 言

伴随着现代信息技术的迅猛发展，当今的人类社会已步入知识经济（The Knowledge Economy）时代，而以计算机为标志的信息产业在知识经济时代扮演着最重要的角色，计算机科学技术在社会、经济、科技、文化诸领域发挥着愈来愈大的作用。

计算机普遍使用的主要原因是微型机的出现。从 1971 年第一台微处理器（MPU）诞生以后，二十多年来微型机得到了迅猛的发展，成为了计算机应用中最普遍的机种。在我国，它的价格已经低到了普通家庭可以接受的程度，并且价格还在不断下降，而性能却在不断提高，高档微机的性能已经远远超过了 70 年代的中、大型机。

随着硬件的不断发展，微机上使用的软件也发生了巨大的变化，操作系统从 80 年代的 DOS、90 年代初期的 Windows3.x、到 90 年代中期开始的 Windows9x、NT，用户界面越来越友好，功能越来越强大，学习使用它却越来越简单、方便；各种应用软件也越来越丰富和实用，计算机成为了人们工作、学习和生活离不开的重要工具。

由于微机的应用日渐普及，人们学习使用计算机和网络知识的要求越来越强烈。本书作者在以前编写的《微机应用基础（DOS 版）》基础上，根据计算机的最新发展，重新编写了此书，改名为《微机应用基础（Windows 版）》。

全书分为 5 篇：“第 1 篇 计算机基础”介绍了计算机系统的组成、数制、DOS 操作系统（6.22 版）和计算机病毒及其防治，这些内容是使用微机必须了解的基础知识；“第 2 篇 Windows98”介绍了微机上使用的主流操作系统 Windows98，这是目前用户使用微机的基本操作环境，用户在计算机上所要做的事情都是建立在操作系统基础上的；“第 3 篇 Word97”和“第 4 篇 Excel97”介绍了办公自动化最常用的两个软件，Word 是进行文字处理的，Excel 是进行报表处理的，文字处理和报表处理是人们使用计算机进行工作和学习时经常性做的事情，这两篇分别介绍了这两个软件的主要功能和用法；“第 5 篇 Internet”是在讲解网络知识的基础上，介绍了浏览器 IE4.0、Outlook Express 和 NetMeeting 等软件的使用法。

本书内容符合教育部提出的计算机基础教学三层次的要求，由浅入深，循序渐进，既注重计算机基础知识的传授，又面向微机的实际应用，内容充实，理论与实践紧密结合，每章后均配有习题，可以作为大专院校的教材，也可作为各种微机应用培训班使用，还可供广大计算机用户自学使用。

本书第 1、2、5 篇的内容由廖咸真编写，第 3 篇的内容由邢公奇编写，第 4 篇的内容由王小鸽编写，全书由主编廖咸真总纂定稿。

由于时间仓促，水平有限，书中错误缺点在所难免，欢迎读者批评指正。

编者

1999 年 7 月 30 日

目 录

第1篇 计算机基础	(1)
第1章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.2 计算机中常用的数制	(4)
1.3 数据与编码	(8)
1.4 微机的基本组成	(15)
第2章 DOS 基础	(25)
2.1 DOS 概述	(25)
2.2 DOS 的启动	(26)
2.3 DOS 的基本概念	(29)
2.4 常用 DOS 命令	(32)
2.5 硬盘的准备	(39)
2.6 EDIT 的使用	(42)
2.7 树结构目录	(45)
2.8 批处理命令与系统配置	(48)
第3章 计算机病毒及其防治	(55)
3.1 计算机病毒的基本知识	(55)
3.2 计算机病毒的预防与清除	(58)
第2篇 Windows 98	(61)
第1章 Windows 98 概述	(61)
1.1 Windows 的发展历程	(61)
1.2 Windows 98 的启动和退出	(62)
1.3 鼠标的使用	(66)
1.4 窗口的组成及基本操作	(68)
1.5 对话框	(69)
1.6 帮助	(70)
第2章 Windows 98 的桌面管理	(73)
2.1 桌面结构	(73)
2.2 桌面的布置	(75)
2.3 设置显示属性	(80)
2.4 用户配置文件	(84)
第3章 Windows 98 的资源管理	(88)
3.1 文件的命名规则及文件类型	(88)
3.2 资源管理综述	(89)

3.3 驱动器的管理	(91)
3.4 菜单的使用	(94)
3.5 文件和文件夹的管理	(96)
3.6 文件与应用程序的关联	(99)
3.7 查找文件和文件夹	(103)
第4章 附件	(105)
4.1 记事本、写字板	(105)
4.2 画图	(109)
4.3 系统工具	(112)
4.4 娱乐和游戏	(123)
第5章 控制面板	(130)
5.1 “控制面板”概述	(130)
5.2 控制面板的基本组件	(132)
5.3 系统配置	(137)
5.4 多媒体设备的设置	(143)
5.5 打印机	(145)
第6章 Windows 98 的安装和注册表	(151)
6.1 Windows 98 的安装与卸载	(151)
6.2 注册表简介	(154)
第3篇 Word 97	(158)
第1章 文件	(158)
1.1 文件的新建、打开与关闭	(158)
1.2 文件的保存	(164)
1.3 文件的打印	(166)
1.4 文件的属性	(170)
第2章 编辑与视图	(172)
2.1 剪切、复制与粘贴	(172)
2.2 查找、替换与定位	(173)
2.3 显示方式	(177)
2.4 工具栏	(183)
2.5 页眉与页脚	(187)
第3章 插入	(190)
3.1 插入常用符号与域	(190)
3.2 插入批注、脚注、尾注与题注	(197)
3.3 索引与目录	(201)
3.4 绘图与插入图片	(202)
3.5 插入文本框与图文框	(208)
第4章 格式	(210)
4.1 字体	(210)
4.2 段落	(211)
4.3 项目符号和编号	(214)

4.4 边框与底纹	(215)
4.5 分栏	(217)
4.6 文字方向与首字下沉	(218)
4.7 样式	(219)
第5章 工具	(225)
5.1 拼写、语法与语言	(225)
5.2 自动编写摘要	(227)
5.3 自动更正	(228)
5.4 修订与合并文档	(232)
5.5 邮件合并、信封和标签	(233)
5.6 模板和加载项	(237)
5.7 宏	(240)
第6章 表格及其处理	(243)
6.1 建立表格	(243)
6.2 编辑表格	(246)
第4篇 Excel 97	(249)
第1章 Excel 97 的基本操作	(249)
1.1 Excel 97 的启动和退出	(249)
1.2 对工作表的基本操作	(253)
1.3 对工作表的其他操作	(255)
第2章 标记与输入	(260)
2.1 在当前工作表中标记操作范围	(260)
2.2 数据输入	(262)
2.3 输入公式	(266)
第3章 编辑与运算	(271)
3.1 剪切、复制、粘贴与清除	(271)
3.2 增、删、改、查与换的操作	(272)
3.3 数值运算	(275)
第4章 图表应用	(282)
4.1 建立图表	(282)
4.2 调整完善图表	(286)
4.3 美化图表	(289)
第5章 数据管理	(293)
5.1 建立和使用数据清单	(293)
5.2 排序与查询	(295)
5.3 筛选与汇总	(297)
5.4 数据分析	(301)
第5篇 Internet	(305)
第1章 计算机网络基础知识	(305)
1.1 什么是计算机网络	(305)

1.2 计算机网络的基本组成部分	(306)
1.3 计算机网络的分类	(307)
1.4 网络体系结构与 ISO 的 OSI 参考模型	(309)
第 2 章 Internet 基础	(312)
2.1 Internet 的产生与发展	(312)
2.2 Internet 提供的服务	(314)
2.3 Internet 的地址	(316)
2.4 上网前的准备工作	(319)
第 3 章 Internet Explorer	(326)
3.1 IE 概述	(326)
3.2 浏览 Web	(330)
3.3 Internet 选项设置	(333)
第 4 章 其他 Internet 程序	(344)
4.1 Outlook Express 的使用	(344)
4.2 Microsoft NetMeeting 的使用	(351)
4.3 通讯簿的使用	(359)

第 1 篇 计算机基础

第 1 章 计算机基础知识

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的产生与发展

世界上第一台真正的电子计算机是于 1946 年 2 月投入运行的，它叫“埃尼阿克 E-NIAC” (Electronic Numerical Integrator and Calculator, 电子数值积分计算机)。它从 1943 年 4 月立项，由美国宾西法尼亚大学的埃克特 (Eckert) 和莫奇莱 (Mauchley) 负责建造。它占地面积 170 平方米，耗电量 150 千瓦，使用了 18800 个电子管，重 28 吨，是一台庞然大物。虽然埃尼阿克还不很完善，但对于人类来说，它的问世具有着划时代的意义。

同年，美籍匈牙利科学家冯·诺依曼 (Von Neumann) 发表了一篇题为“电子计算工具逻辑设计初步探讨”的论文，提出在计算机中采用“二进制”和“存贮程序”的理论。他还主持研制了一台通用电子计算机 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic)，此项研制从 1941 年开始，历时十年，于 1951 年完成，这是世界上首次设计的存储程序的计算机。从此，冯·诺依曼与其“存贮程序”理论一起载入科学史册，树起了计算机发展史上重要的里程碑。到目前为止，我们所使用的各种计算机，无论其工艺如何先进，性能如何提高，其设计制造基本上都是以冯氏理论为指导的。

五十多年来，计算机技术得到了迅猛的发展，传统上，人们根据计算机逻辑电路所采用的元器件的不同，将计算机的发展划分为四代：

第一代 (1946—1958) 是电子管计算机。采用电子管作为逻辑开关元件，存储器使用水银延迟线、静电存储管、磁鼓等。这一代计算机的体积大、耗电多、可靠性差、成本高、速度慢 (运算速度介于每秒几千次到几万次之间)。主要使用机器语言，还没有操作系统，仅为少数尖端部门中使用，主要用于军事领域和科学研究。

第二代 (1959—1964) 是晶体管计算机。使用半导体晶体管作为逻辑开关元件，使用磁芯作为主存储器，磁盘和磁带作为辅助存储器。在此期间，计算机的体积缩小，制造成本降低，可靠性和运算速度大大提高，运算速度一般在每秒几万到几十万次之间。开始使用操作系统，汇编语言代替了机器语言，并开始使用 FORTRAN、COBOL 等高级

语言。应用领域扩展到数据处理和事务处理领域。

第三代（1965—1970）是集成电路计算机。使用中、小规模集成电路作为逻辑开关元件，开始采用半导体存储器。在此期间，计算机的体积进一步缩小，成本继续下降，运算速度达到每秒几十万到几百万次。操作系统进一步完善，高级语言数量增多，应用领域迅速扩大，主要用于科学计算、数据处理和过程控制。

第四代（1971—迄今）是大规模集成电路计算机。使用大规模、超大规模集成电路作为逻辑开关元件，主存储器采用半导体存储器，辅助存储器采用大容量软、硬磁盘和光盘。操作系统不断完善和发展，数据库管理系统广泛应用，计算机运算速度大幅度提高，性能更为优越，计算机的应用领域渗透到人类活动的各个方面。

从大规模、超大规模计算机时代开始，计算机发展一方面越来越“大”，人们通常所说的第四代计算机指的是这一时期出现的大型主机，另一方面计算机向微型化发展成为潮流。

以上对计算机的更新换代的划分，基本上是以元器件升级换代为依据的。在体系结构上都是以冯氏理论为基础的。

从 80 年代开始，日本、美国以及欧洲共同体国家相继开展了新一代计算机（FGCS）的研究，试图在体系结构上有所突破，希望新一代计算机把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起，具有听、说、读、写的能力，即能够“仿人行为”。期望它不仅能进行一般的信息处理，而且能面向知识处理，具有形式推理、联想、学习和解释能力，能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识，有人认为它们将成为真正的第二代计算机。新一代计算机在硬件上采用超大规模集成电路（VLSI），采用并行处理方式，而在软件的开发上则采用非诺依曼化的所谓“产生式系统”，即由知识库、控制策略库和环境模型库所组成的系统软件。它期望突破必须由使用者发命令（编程序）的使用方式，可以给定条件和参数，由系统自行推理来完成预定的任务，但至今新一代计算机研究仍未见突破性的进展。

1.1.2 计算机的分类与应用领域

在我国，通常计算机界将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机等五大类，这种分类方法主要是根据计算机的性能指标如运算速度、存储容量、规模大小、功能强弱等。而在国际上流行的说法是把计算机分为以下六大类：

大型主机（Mainframe）：包括传统上所说的大型机和中型机，通常是以这台大机器及其外部设备为基础，组成一个计算中心，统一安排对主机资源的使用。美国 IBM 公司生产的 IBM360、4300、9000 系列的机器是大型主机的代表。

小型计算机（Minicomputer）：小型计算机通常能满足部门性的要求，为中小企事业单位所采用。代表机型有美国 DEC 公司生产的 VAX 系列、IBM 公司 AS/400 的系列、DG 公司的 MV 系列以及富士通公司的 K 系列等。

微型计算机（Microcomputer）：微型计算机又称微型电脑、个人计算机或者个人电脑，简称 PC 机。这种计算机用户主要面向个人和家庭用户。

工作站（Workstation）：工作站与高档微机之间的界限不是非常明确，而高档工作站的性能也有与小型机、甚至低档的大型主机相当的。通常人们所说的工作站是指建立在

RISC/UNIX 平台上的计算机,典型的机器如 Sun 工作站、HP-Apollo 工作站等。

巨型计算机 (Supercomputer): 巨型计算机又称为超级计算机和超级电脑。人们通常把最大、最快、最贵的主机称为巨型机。世界上只有少数几个厂家能生产巨型机,例如美国的克雷公司是生产巨型机的主要厂家,它生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 等都是著名的巨型机,我国研制成功的银河 I 型、II 型、III 型 (百亿次机) 也都是巨型机。

小巨型计算机 (Minisupercomputer): 这是新发展起来的一种小型超级电脑,又称为桌上型超级电脑。它对巨型机的高价格发出了挑战,其发展速度非常迅速。例如美国 Convex 公司生产的 C 系列、Alliant 公司的 FX 系列就属于小巨型机。

国外的这种分类方法来源于计算机发展的演变过程和对近期的发展趋势的归纳,主要是根据物理结构的不同来划分的,了解以上的分类方法有助于国际交流。随着计算机的不断发展和人们认识的深入,分类方法是会逐渐变化的。有的时候人们把计算机分为服务器、客户机,这是根据联网中计算机的逻辑作用来区分它们,这时,微机可以当客户机来使用,也可以当服务器来使用,而大型主机、小型机、巨型机都可以当服务器来使用。

现在使用最广泛的是微型机,微型机主要有三大产品系列: IBM 的 PC 机及其兼容机, Apple 的 Macintosh 系列 (又称为苹果机、麦金塔机) 和 IBM 公司的 PS/2 系列机。其中后两种机型都与 PC 机不兼容,市场占有率很小。PC 机已成为主流市场,“兼容厂家”变成了主流市场的霸主,国外著名的厂商有的 Compaq、Dell、HP 等,我国的著名品牌则有“联想”、“同创”、“金长城”、“方正”、“海星”等。

计算机的运算速度快、运算精度高、通用性强、具有逻辑判断能力和记忆功能、能够自动执行程序,这些特点决定了它在现代社会中各个领域中都成为一个重要的工具。计算机的应用领域非常广泛,概括起来有以下几个方面:

(1) 数值计算 (科学计算)。这是传统的计算机应用领域。在科学研究和工程技术方面,有大量复杂的数学运算,可以使用计算机来求解,以完成工程设计、气象预报、火箭发射等工作的计算任务,这些数学问题运算复杂、计算量大,有时手工根本无法求解或无法及时求解,特别适合使用计算机来完成。

(2) 数据处理 (信息管理)。计算机数据处理包括数据采集、转换、组织、存储、计算、检索和排序等工作,是计算机应用最广泛的领域。与数值计算不同,数据处理的主要特点是收集和输入计算机的数据量特别大,而对计算机的运算处理要求相对简单。计算机用于数据处理可使得各类管理人员及时掌握情况,快速做出决策,大大提高工作效率。在我国,政府、银行、民航、旅游服务业等领域应用计算机多属于数据处理方面的应用。

(3) 过程控制 (实时控制)。主要指在生产部门、军事上利用计算机及时采集数据、分析、反馈、调节、制定最佳方案,实时进行生产过程或行动的自动控制,以达到按既定的要求得到产品或完成该行动。

(4) 计算机辅助知识性劳动。即用计算机辅助人们完成知识性的工作,例如计算机辅助设计 (CAD)、辅助制造 (CAM)、辅助测试 (CAT) 和辅助教学 (CAI) 等。

1.2 计算机中常用的数制

1.2.1 进位计数制

与我们日常生活中不同,在计算机中存储和处理数据时使用的是二进制数而不是十进制数。在一开始接触计算机时人们往往感到不习惯,而如果对二进制计数方法不了解,会给掌握和使用计算机带来一定的困难,本节中介绍关于计数制的知识。

用一组固定的符号和统一的进位规则进行计数的制度,称为进位计数制。在进位计数制中,有数位、基数和位权三个要素。数位是指数码在数中所处的位置;基数是指每个数位上所能使用的数码的个数,如十进制计数制中,可以使用的数码是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,基数是十;位权指的是某个数位上数码所代表的数值的大小,例如十进制数中,个位数上的 6 代表六,而十位数上的 6 代表六十,数码一样,由于位权不一样,所代表的数值就不一样。

1.2.2 几种常用的进位计数制

在计算机中常用的进位计数制有十进制数、二进制数,还有八进制数和十六进制数,下面分别予以介绍。

(1) 十进制数 (Decimal)

十进制数的基数为十,有十个不同的数码 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。

位权为 10 的若干次幂,进位规则为逢十进一,例如:个位数的位权为 $10^0 = 1$,十位数的位权为 $10^1 = 10$,百位数的位权为 $10^2 = 100$,小数点后第一位的位权是 $10^{-1} = 0.1$ 也就是说,各个数位的位权是以 10 为底的幂次方。

例如,十进制数 345.67 可以表示为以下形式:

$$(345.67)_{10} = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2}$$

更一般地,任意十进制数 D 可以表示成如下形式:

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

式中,带下标的 D 是数位上的数码,取值范围为 0~9, n 是整数位数, m 是小数位数, 10 为基数。

(2) 二进制数 (Binary)

二进制数的基数为二,只有两个不同的数码 0, 1。

位权为 2 的若干次幂,各数位的位权是以 2 为底的幂次方,进位规则为逢二进一。例如:二进制的整数部分左起第一位数的位权为 $2^0 = 1$,第二位数的位权为 $2^1 = 2$,第三位数的位权为 $2^2 = 4$,小数点后第一位的位权是 $2^{-1} = 0.5$,也就是说,各数位的位权是以 2 为底的幂次方。

例如,二进制数 101.11 可以表示为以下形式:

$$(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$$

因此,二进制数 101.11 所表示的数相当于十进制数 5.75。

更一般地,任意二进制数 B 可以表示成如下形式:

$$(B)_2 = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + \\ B_{-1} \times 2^{-1} + B_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + B_{-m+1} \times 2^{-m+1} + B_{-m} \times 2^{-m}$$

式中,带下标的 B 是数位上的数码,可取的值为 0 或 1, n 是整数位数, m 是小数位数, 2 为基数。

(3) 八进制数 (Octal)

八进制数的基数为八,有八个不同的数码 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。

位权为 8 的若干次幂,各数位的位权是以 8 为底的幂次方,进位规则为逢八进一。例如:八进制的整数部分左起第一位数的位权为 $8^0 = 1$,第二位数的位权为 $8^1 = 8$,第三位数的位权为 $8^2 = 64$,小数点后第一位的位权是 $8^{-1} = 0.125$,也就是说,各数位的位权是以 8 为底的幂次方。

例如,八进制数 123.45 可以表示为以下形式:

$$(123.45)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2} = (83.578125)_{10}$$

因此,八进制数 123.45 所表示的数相当于十进制数 83.578125。

更一般地,任意八进制数 Q 可以表示成如下形式:

$$(Q)_8 = Q_{n-1} \times 8^{n-1} + Q_{n-2} \times 8^{n-2} + \cdots + Q_1 \times 8^1 + Q_0 \times 8^0 + Q_{-1} \times 8^{-1} + \\ Q_{-2} \times 8^{-2} + \cdots + Q_{-m+1} \times 8^{-m+1} + Q_{-m} \times 8^{-m}$$

式中,带下标的 Q 是数位上的数码,可取的值为 0~7, n 是整数位数, m 是小数位数, 8 为基数。

(4) 十六进制数 (Hexadecimal)

十六进制数的基数为十六,有十六个不同的数码 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F。

位权为 16 的若干次幂,各数位的位权是以 16 为底的幂次方,进位规则为逢十六进一。例如:十六进制的整数部分左起第一位数的位权为 $16^0 = 1$,第二位数的位权为 $16^1 = 16$,第三位数的位权为 $16^2 = 256$,小数点后第一位的位权是 $16^{-1} = 0.0625$ 也就是说,各数位的位权是以 16 为底的幂次方。

例如,十六进制数 1A3.F5 可以表示为以下形式:

$$(1A3.F5)_{16} = 1 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 3 \times 16^0 + 15 \times 16^{-1} + 5 \times 16^{-2} = (419.95703125)_{10}$$

因此,十六进制数 1A3.F5 所表示的数相当于十进制数 419.95703125。

更一般地,任意十六进制数 H 可以表示成如下形式:

$$(H)_{16} = H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \cdots + H_1 \times 16^1 + H_0 \times 16^0 + H_{-1} \times 16^{-1} + \\ H_{-2} \times 16^{-2} + \cdots + H_{-m+1} \times 16^{-m+1} + H_{-m} \times 16^{-m}$$

式中,带下标的 H 是数位上的数码,可取的值为 0~9 及 A~F, n 是整数位数, m 是小数位数, 16 为基数。

1.2.3 计算机中为什么使用二进制数

人们习惯使用的数是十进制数,为什么在计算机内部使用的却是二进制数呢?这是由于二进制数的特点决定的。

首先,二进制数只有两个数码,即 1 和 0,在物理上实现这两个数(两种状态)非常容易,例如电压的高与低、电流的有与无、电路的接通与断开、灯的亮与灭等,这比用具有十种不同状态的电气元件来表示十进制数容易得多;

第二,二进制的运算法则简单,例如一位二进制数的加法法则只有四个:

$$0+0=0, \quad 1+0=1, \quad 0+1=1, \quad 1+1=10 \text{ (逢二进一)}$$

而一位十进制数的加法法则就有 100 种之多,因此,采用二进制数设计计算机的运算器的结构相比十进制数要简单的多;

第三,由于二进制数码的 1 和 0 正好与逻辑代数中的真(true)和假(false)相对应,可以采用逻辑代数方法来进行计算机的逻辑电路设计,使计算机的设计和实现更加容易;

第四,可靠性高,由于二进制数只有两个符号,因此,存储、传输、处理时不容易出错。

虽然在计算机内部使用的是二进制数,但在与人打交道时仍然用的十进制数,转换工作是由计算机自动进行的,所以,人们使用计算机时不会感到困难和不方便。八进制数和十六进制数的引进主要是为了人们便于识别二进制数,解决二进制数太长,人工处理容易出错的问题。

1.2.4 不同进位计数制之间的转换

不同进位计数制表达等值的数所使用的数码和位数是不相同的,我们应该了解一种进位计数制的数怎样转换为另一种进位计数制的数。表 1-1-1 给出了一部分不同数制的等值数的对照表。

表 1-1-1 一部分不同数制的等值数对照表

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	0	0	0	10	1010	12	A
1	1	1	1	11	1011	13	B
2	10	2	2	12	1100	14	C
3	11	3	3	13	1101	15	D
4	100	4	4	14	1110	16	E
5	101	5	5	15	1111	17	F
6	110	6	6	16	10000	20	10
7	111	7	7	17	10001	21	11
8	1000	10	8	18	10010	22	12
9	1001	11	9	19	10011	23	13

(1) 非十进制数转换成十进制数

将非十进制数转换为十进制数的方法,是把各数位上的数乘以其位权,然后将它们求和即可。前面介绍进位计数制时已给过例子,这里就不重复了。

(2) 十进制数转换为二进制数

把十进制整数转换为等值的二进制数，整数部分采用“除2取余”法，即用该整数除以2，保留余数（1或0），然后反复用商除以2并保留余数，直到商为零为止，最后将余数以逆序读出即可；而小数部分采用“乘2取整”法，方法是反复用2乘以该十进制数的小数部分，保留整数部分，直到小数部分变为零或达到预定的精度为止，最后将整数部分（1或0）按顺序读出即可。

例如，将十进制数 218.6875 转换为等值的二进制数的方法是：

整数部分			小数部分	
2	218	…0		0.6875
2	109	…1	×	2
2	54	…0		1 .3750
2	27	…1	×	2
2	13	…1		0 .750
2	6	…0	×	2
2	3	…1		1 .50
2	1	…1	×	2
	0			1 .0

最后结果是： $(218.6875)_{10} = (11011010.1011)_2$

(3) 八进制数与二进制数的相互转换

由于一位八进制数与三位二进制数有一一对应的关系，因此，将八进制数转换为等值的二进制数时，只需以小数点为起点，向左或向右把一位八进制数转换为等值的三位二进制数，不足三位时在整数的左边或小数的右边补零即可；反之，将二进制数转换为等值的八进制数是上述方法的逆过程，即以小数点为界，向左或向右每三位二进制数用等值的一位八进制数取代即可。

例如： $(567.234)_8 = (101\ 110\ 111.010\ 011\ 100)_2$

$(100\ 101\ 011.111\ 010\ 001)_2 = (453.721)_8$

(4) 十六进制数与二进制数的相互转换

与八进制数类似，由于一位十六进制数与四位二进制数有一一对应的关系，因此，将十六进制数转换为等值的二进制数时，只需以小数点为起点，向左或向右把一位十六进制数转换为等值的四位二进制数，不足四位时在整数的左边或小数的右边补零即可；反之，将二进制数转换为等值的十六进制数是此方法的逆过程，即以小数点为界，向左或向右每四位二进制数用等值的一位十六进制数取代即可。

例如： $(5A7.B3F)_{16} = (0101\ 1010\ 0111.1011\ 0011\ 1111)_2$

$(1100\ 0011\ 1110.0110\ 1101\ 1001)_2 = (C3E.6D9)_{16}$

(5) 十进制数转换为八进制数或十六进制数

与二进制数的转换类似，虽然十进制数的整数部分和小数部分可以分别通过“除8取余”法和“乘8取整”法转换为八进制数，十进制数的整数部分和小数部分可以分别

通过“除 16 取余”法和“乘 16 取整”法转换为十六进制数，但这没有太多的实用价值，实际中很少有人这样做，人们通常是借助于二进制数做中介来转换，即把十进制数先转换乘二进制数，再将二进制数转换为八进制数或十六进制数。

1.3 数据与编码

1.3.1 什么是数据

计算机中所说的数据与我们日常生活中所说的数据有所不同，它不仅是指数字形态表示的数据，而是指凡是可以由人工或计算机加以处理的那些事实、概念、场景的表示形式，包括字符、符号、表格、声音、图像等都被看作为数据。

数据可以被送入计算机中加以处理，这些处理包括存储、传送、排序、归并、计算、转换、检索等，数据经过解释并赋予一定意义后就成为信息。

数据可分为两种形态：一种形态是人类可读形式的数据，称为人读数据。因为数据是由人类进行收集、整理、组织和使用的，从而形成了人类独有的语言、文字、数字以及图像等；另一种形态是机器可读形式的数据，简称机读数据。日常生活中，我们购买商品上印的黑白相间、粗细不同的条形码，就是典型的机读数据，它是专供机器（扫描仪）来阅读的。在计算机中，在磁盘、光盘、磁带、穿孔纸带或卡片等介质上保存的数据是专供计算机读的机读数据。

1.3.2 数据的单位

在人们的日常生活中，对于文字通常是以“字”（或“单词”）为处理和计量单位的。例如，我们常说文章有多少个字或多少个单词，如果要更细致些，还可以将字细化为“笔画”或将西文中单词细化为“字母”，再往小划分就没有什么意义了。

在计算机中的数据，一般使用的计量单位是“字节”，这好象在中文中所说的字一样，而在更细致的一些处理中，还可以将字节细化为“位”。

下面介绍关于计算机中数据单位的概念。

(1) 位 (bit)

我们已经知道，计算机中采用的是二进制，二进制中的最小的数据单位是一个二进制数位，简称为“位”，英文名称是 bit，音译为“比特”，简写为 b，一个二进制位只有 0 和 1 两种取值，是在计算机中最小的处理单位。

(2) 字节 (Byte)

在微机中，使用最多的数据处理和计量单位是“字节”，一个字节是由八个二进制“位”构成的，字节的英文名称是 Byte，音译为“拜特”，简写为 B。

字节是计算机中表示存储空间大小的基本单位，计算机的内存储器 and 外存储器，如磁盘、光盘、磁带等的存储量都是以字节位基本单位来度量的。

对于比较大的存储空间，人们还常用千字节 (Kilo Byte)、兆字节 (Mega Byte)、十亿字节 (Giga Byte)、万亿字节 (Tera Byte) 来表示。它们的换算关系如下：

$$1\text{Byte} = 8\text{bit}$$

$$1\text{KB} = 2^{10}\text{B} = 1024\text{B}$$

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB}$$

$$1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB}$$

$$1\text{TB} = 2^{40}\text{B} = 1024\text{GB}$$

(3) 字 (word)

若干个字节构成“字”，字是计算机进行存储和处理的另一种单位，一般有“字”（2个字节），“双字”（4个字节）等几种，普通用户在绝大多数情况下不使用字的概念。

1.3.3 字长

字长是计算机存储、传送、处理数据的基本信息单位，字长越长，在相同的时间里计算机能传送和处理的信息就越多，从而计算机运算速度就越快；字长越长，计算机的寻址空间就越多，从而计算机的内存储器的容量就更大；字长越长，计算机系统支持的指令数量就越多，功能就越强。因此，字长是计算机性能的重要标志。

在80年代以前，人们曾根据计算机的字长来区分计算机的大小，将4位或8位字长的计算机称为微型计算机，16位字长的是小型计算机，32位字长的是中型计算机，64位字长的是大型机和巨型机。90年代以来，由于微型机的迅猛发展，人们已不简单地按字长来区分机器了，但字长仍然是衡量计算机品质的重要标志。

1.3.4 字符编码

计算机中只能存储和处理二进制数，对于非数值数据和各种其他符号，必须将它们表示为二进制数的形式才能对它们进行处理，也就是说，要给非数值数据和其他符号进行编码。字符编码是一个涉及世界范围的有关信息的表示、交换、存储、处理的基本问题，为了便于国际交流，编码必须有各个国家都认可的统一的标准，否则会造成混乱。目前，有一些大家都认可的编码标准，有的是国际标准化组织颁布的，有的是学术界公认的，有的是某个国家标准而为其他国家所采用，但也有一些标准还没有统一，比如汉字的编码就没有一个世界统一的标准，这经常给用户带来许多麻烦和困惑。下面对微机中常用的字符编码标准做些介绍。

(1) ASCII 码

在微机中，应用最广泛的英文字母、数字、标点符号、运算符和常用控制符的编码标准是ASCII码（American Standard Code for Information Interchange，美国信息交换标准代码），ASCII码原是美国的国家标准，在微机上为世界各国所采用，已经被国际标准化组织认定为国际标准。

ASCII码用一个字节来表示一个字符，分为7位版和8位版，分别用一个字节的7个二进制位或8个二进制位来表示一个字符。国际上通用的是7位版，7位版中每个字节的最高位是0，其他的7位二进制数从0000000到1111111共有128种取值（ $2^7 = 128$ ），分别代表128个字符，用十进制数表示其取值范围是0~127，代表了英文大、小写字母52个，阿拉伯数字10个，各种标点符号和运算符32个，通用控制符34个。表1-1-2是ASCII码7位版的编码表，在这个编码表中，左列是7位二进制数的低四位，顶行是7位二进制数的高三位。