



计算机文化基础

赵英杰 李群明 主编

地震出版社

计算机文化基础

赵英杰 李群明 主编

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机文化基础/赵英杰, 李群明主编.—北京: 地震出版社, 2001.9
ISBN 7-5028-1946-0/TP·52

I. 计... II. 计... III. 电子计算机-基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 062520 号

计算机文化基础

赵英杰 李群明 主编

责任编辑: 张 平

责任校对: 李 玲

出版发行: 地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 68423031

门市部: 68467991

传真: 68467972

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京丰华印刷厂

版 (印) 次: 2001 年 9 月第一版 2001 年 9 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 528 千字

印张: 20.75

印数: 0001~5500

书号: ISBN 7-5028-1946-0/TP·52 (2452)

定价: 33.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编 委 会

主 编：赵英杰 李群明

副主编：丁兆亮 徐素珍 韩田君

编 委：赵英杰 李群明 丁兆亮

徐素珍 韩田君 余雪丽

韩 梅 刘 芳 孙玉洁

前 言

随着计算机应用的日益深入广泛，计算机基本应用已成为每一个大学生必须熟练掌握的一门技术。

根据河北省教委高教计算机文化基础课教学大纲的内容，由李群明、丁兆亮、赵英杰、徐素珍、韩田君、韩梅、刘芳、孙玉洁、余雪丽等组成的编写小组经过精心选材编写了本书。

本书内容精练，紧扣教学大纲要求，非常适合于初学者学习使用。本书包括了计算机基础知识、计算机系统介绍、中文 Windows98 操作系统、WPS2000 字处理系统、Word 97 文字处理软件、Excel 97 电子表格、Visual FoxPro 6.0 数据库系统、计算机网络与 Internet 应用等内容。

参加编写的有：徐素贞，第 1 章；韩田君，第 2 章；韩梅，第 3 章；丁兆亮，第 4 章；孙玉洁，第 5 章；刘芳，第 6 章；赵英杰，第 7 章；李群明，第 8 章；余雪丽，习题部分。

由于编者水平有限，编审时间紧迫，书中难免有不足和错误之处，请专家和读者批评指正。

《计算机文化基础》编委会

2001.7.20

目 录

第 1 章 计算机系统概述	(1)
§ 1.1 电子计算机的发展简史	(1)
§ 1.2 计算机的特点、分类及应用	(4)
§ 1.3 计算机运算基础	(6)
第 2 章 计算机系统概述	(16)
§ 2.1 计算机系统组成	(16)
§ 2.2 微型计算机及其操作系统	(21)
§ 2.3 计算机病毒知识	(29)
第 3 章 Windows 98 操作系统	(34)
§ 3.1 概述	(34)
§ 3.2 Windows 98 的基本操作	(36)
§ 3.3 文件管理	(45)
§ 3.4 我的电脑	(50)
§ 3.5 回收站	(51)
§ 3.6 系统设置	(52)
§ 3.7 磁盘管理	(56)
§ 3.8 中文输入法	(58)
第 4 章 文字处理系统 WPS2000	(64)
§ 4.1 WPS2000 主窗口的基本结构	(64)
§ 4.2 WPS2000 的基本操作	(66)
§ 4.3 文字的编辑和排版	(70)
§ 4.4 表格的基本操作	(86)
§ 4.5 图形与图像的基本操作	(89)
§ 4.6 文件的打印	(93)
第 5 章 中文 Word 97 字处理系统	(95)
§ 5.1 Word 基本操作	(95)
§ 5.2 编辑文档	(102)

§ 5.3 文档的排版	(108)
§ 5.4 页面设置	(111)
§ 5.5 打印预览和打印输出	(114)
§ 5.6 表格	(116)
§ 5.7 图文混排	(121)
第 6 章 电子表格 Excel 97	(133)
§ 6.1 Excel 97 概述	(133)
§ 6.2 管理工作簿与工作表	(136)
§ 6.3 输入数据	(140)
§ 6.4 编辑数据	(145)
§ 6.5 数据格式化	(152)
§ 6.6 数据清单	(158)
§ 6.7 图表应用	(167)
§ 6.8 打印数据	(171)
第 7 章 中文 Visual FoxPro 6.0 初级应用	(178)
§ 7.1 概述	(178)
§ 7.2 信息处理基础	(184)
§ 7.3 信息查询	(199)
§ 7.4 信息输出	(208)
第 8 章 计算机网络与 Internet	(223)
§ 8.1 计算机网络	(223)
§ 8.2 数据通讯技术	(233)
§ 8.3 Internet 基础	(237)
§ 8.4 接入 Internet	(244)
§ 8.5 网上漫游——浏览器 IE5.0 的使用	(256)
§ 8.6 电子邮件与 Outlook Express	(265)
§ 8.7 网页制作与 FrontPage	(275)
§ 8.8 Intranet	(291)
附录 总练习	(296)

第 1 章 计算机系统概述

20 世纪是人类最辉煌的世纪之一，由电子计算机发展带来的计算机产业的发展使人们的工作和生活发生了翻天覆地的变化。本章主要介绍计算机的发展过程、特点、分类、应用及其运算基础，使读者对计算机有个概括了解。

§ 1.1 电子计算机的发展简史

1.1.1 电子计算机的诞生

人类在认识自然、改造自然的过程中，曾经创造过各种各样的计算工具，我国早在唐末年间就出现了算盘。1642 年，法国数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了能做加减法的机械计算器。1654 年，英国人奥托里(Oughtred)制造出第一把计算尺。1673 年，德国数学家莱布尼兹(Von Leibnitz)研制出能做加、减、乘、除四则运算的机械计算器。1887 年出现了手摇计算机。以后又曾有很多科学家创造和改进了各种计算工具和器械。随着科学的进步，尤其是电子技术的迅猛发展，1946 年 4 月在美国的宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台电子计算机，与以前的计算工具相比，它的计算速度快、精度高、能按给定的程序自动进行计算，不需要人工的干预。这台计算机是美国奥伯丁武器试验场为了计算弹道的需要，由电气工程师普雷斯波·埃克特(J.Presper Eckert)和物理学家约翰·莫奇勒博士(John W.Mauchly)领导研制的，命名为“埃尼阿克”(ENIAC)，原文是 Electronic Numerical Integrator and Calculator，即电子数值积分计算机。ENIAC 共用了 18000 多只电子管，重量达 30 吨，占地 170 平方米，每小时耗电 150 千瓦，真可谓“庞然大物”，然而，它每秒只能作五千次加法运算，而且稳定性差，内存只有几千字节，各种性能指标与现代计算机无可比拟。正是 ENIAC 的研制成功标志了电子计算机时代的到来，从 1946 年到现在的 1960 年间，电子计算机的发展可谓“万紫千红”、“绚丽多彩”。也许，连 ENIAC 的设计者都不会想到：被设计用于计算目的且只能识别 0、1 编码指令的计算机今天已广泛应用于人们生活、工作的各个领域，改变着人们传统的生活方式，以至于现代人视不懂计算机的人与文盲等同。

如同谈到天文学的发展会提起伟大的天文学家哥白尼一样。当谈到电子计算机的发展时一定要谈到冯·诺依曼(Von Noumann)，正是这位科学家提出的“存储程序”的计算机设计方案，奠定了现代计算机发展的基础。这个方案包含三个要点，他是这样论述的：

- 完整的计算机硬件包括控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备五大部件。
- 采用二进制的形式表示数据和指令。
- 指令和数据同时存放在存储器(主存)中。

我们把按照这一原理设计的计算机称为“冯·诺依曼型计算机”。冯·诺依曼提出的体系结构奠定了现代计算机结构理论，促进了计算机的迅猛发展，被誉为计算机发展史上的里程碑。一直到现在，各类计算机仍没有突破冯·诺依曼结构的框框。

早期按照冯·诺依曼体系结构设计的计算机有：

“埃德瓦克”(EDVAC, 原文是 Electronic Discrete Variable Computer): 电子离散变量计算机, 它是第一个按照存储程序原理设计的计算机, 运算速度比 ENIAC 提高了 240 倍。直到 1952 年才投入运行, 用于核武器的理论计算。

“埃德沙克”(EDSAC, 原文是 Electronic Delay Storage Automatic Calculator): 电子延迟存储自动计算机。它是第一次实现的“大型存储程序计算机”。在 1949 年投入运行, 是第一台投入运行的存储程序计算机。

“尤尼瓦克”(UNIVAC, 原文是 Universal Automatic Computer): 通用自动计算机。1951 年作为商品计算机投入使用, 开创了用于数据处理的计算机新时代。

1.1.2 计算机的发展过程

计算机的发展过程有多种描述, 概括起来有以下几种:

按照电子器件的发展变化, 经历了四代演变:

第一代(1946~1958 年)是电子管计算机。其特征是体积大、耗电多、运算速度慢; 最初只能使用由二进制数表示的机器语言, 很不方便, 到 50 年代中期以后才出现汇编语言。这个时期, 计算机主要用于科学计算和军事方面, 第一代计算机的代表机型是 UNIVAC。

第二代(1959~1964 年)是晶体管计算机。这一代计算机体积显著减小, 可靠性提高, 运算速度最高可达每秒百万次, 在软件方面出现了高级程序设计语言和编译系统。计算机开始广泛应用于以管理为目的的信息处理。第二代计算机的主流产品是 IBM7000 系列。

第三代(1965~1971 年)是集成电路计算机。主要采用中、小规模集成电路, 在存储器容量、运算速度、可靠性等方面有了较大提高, 体积进一步缩小, 成本也进一步降低。在软件方面操作系统进一步完善, 并提出结构化程序设计思想; 出现了计算机网络, 计算机应用开始向社会化发展, 其应用领域和普及程度迅速扩大。第三代计算机的主流产品是出 IBM-System / 360。

第四代(1972~今)是大规模集成电路计算机。大规模集成电路的出现使计算机发生了巨大的变化, 内存储器已由磁芯存储器过渡到半导体存储器, 而且集成度越来越高(在一块基片上可以集成几千万只管子); 同时出现了微处理器(把控制器、运算器等部件制作在一块芯片上的超大规模集成电路), 而应用微处理机的典型产品就是微型计算机。微型计算机的出现与发展是计算机历史上的重大事件, 使得计算机的应用普及到家庭、办公室及各个领域, 同期的各种系统软件、支撑软件、应用软件也大量推出, 为计算机的进一步普及打下坚实基础, 使计算机成为人类社会活动中不可缺少的工具。第四代计算机的主流产品是 IBM3090 系列。

以软件发展来划分, 计算机的发展经历了以下四代:

第一代: 机器语言时代。其指令采用 0、1 编码表示, 可被计算机直接识别和执行, 但其输入和输出很不直观, 而且查错 / 纠错也很困难, 由于这种语言与机器硬件紧密相关,

故只有少数专业技术人员才能掌握，限制了计算机的发展。

第二代：汇编语言时代。它采用助记符形式表示机器语言的每一条指令，所以说汇编语言指令和机器语言指令是一一对应的关系，汇编语言同样不能独立与硬件。

第三代：高级语言时代。高级语言是面向过程、独立于硬件的语言，在 20 世纪 50 年代初，产生了诸如 FORTRAN、ALGOL、COBOL、BASIC、PASCAL、C 等高级语言，因为这些语言在使用是不需要考虑硬件构造，可移植性很好，用高级语言编写的程序可以不加修改的拿到其他机器上运行，这是机器语言和汇编语言所编制的程序根本无法做到的。

第四代：模块化语言时代。它是在高级语言基础上，集语言、数据库等为一体而形成的所谓信息系统应用开发工具，具有更强的编程性能，常见的模块化语言有 POWER BUILDER、POWER HOUSE、VISUAL BASIC、VISUAL C 等。

值得说明的是，软件的发展是伴随着硬件的发展而发展的，在大规模集成电路计算机时代，由于有大容量的存储器支持，才使得高级语言和模块化语言得以应用和发展。

中国的计算机工业从 1956 年开始起步，1958 年试制出第一台电子管计算机；1965 年试制出第一台晶体管计算机；1972 年研制成功第一台集成电路计算机。现在我国不但可以系列地生产大、中、小型大规模集成电路计算机，还能制作巨型机和成批生产微型机。相信在不久的将来，我国计算机事业在研制、生产和应用各个方面都将跻身于世界先进国家行列。

1.1.3 当今计算机的发展趋势

当今计算机的发展趋势有如下几点：

(1) 现在计算机正朝着两极方向发展，即微型计算机和巨型计算机。前者反映计算机的应用程度，后者代表计算机科学的发展水平。多媒体技术是目前微型计算机的热点技术，并行处理技术则是当今巨型计算机的发展基础。

(2) 智能化是未来计算机发展的总趋势。进入 20 世纪 80 年代以来，日本、美国等发达国家曾开始研制第五代计算机，也称为智能计算机。它突出了人工智能方法和技术的作用，在系统设计中考虑了建造知识库管理系统和推理机，使得机器本身能根据存储的知识进行推理和判断。这种计算机除了具备现代计算机的功能之外，还要具有在某种程度上模仿人的推理、联想、学习等思维功能，并具有声音识别、图像识别能力。经过相当一段时间的努力，人们才认识到实现这些功能并非易事，但是这种智能化的思路确实应是今后计算机的研究方向。

(3) 非冯·诺依曼体系结构是提高现代计算机性能的另一个研究焦点。人们经过长期的探索，进行了大量的试验研究后，一致认为冯·诺依曼的传统体系结构虽然为计算机的发展奠定了基础，但是它的“程序存储和控制”原理表现在“集中顺序控制”方面的串行机制，却成为进一步提高计算机性能的瓶颈。因此许多非冯·诺依曼体系结构的计算机理论出现了。根据“神经网络”理论进行研究的“神经网络计算机”就是一例，它以模拟人脑的学习能力和形象思维能力为目标，具有学习、分类能力强，形象思维能力强，并行分布处理能力强等特点。

(4) 计算机与通讯相结合的网络技术是今后计算机应用的主流。进入 20 世纪 80 年代以来，计算机网络技术发展极为迅速，由简单的远程终端联机，经过计算机联网、网络互

联，到今天的信息高速公路，使得人们对计算机网络逐步形成了全新的概念。过去往往把网络看成是交流软件的工具，放在不重要的地位，认为只要自己有一台计算机就可以工作，即以计算机为主角，网络是工具。随着信息化社会的发展，信息的快速获取和共享已成为一个国家经济发展和社会进步的重要制约因素。因此，现在人们的观念已把网络放在首位，计算机却成了网络中的工具。

§ 1.2 计算机的特点、分类及应用

1.2.1 计算机的特点

计算机与过去的计算工具相比，具有以下一些特点：

(1) 运算速度快：计算机的运算速度一般都能达到数十万次 / 秒，快的则到数亿次 / 秒，甚至百亿次 / 秒。使得过去许多让人望而生畏、近乎天文数字的计算工作，在极短的时间内就能完成。

(2) 运算精度高：计算机是采用二进制数字进行运算的，通过合理的软件设计就可以得到你想要的计算精度。

(3) 具有“记忆”和逻辑判断功能：“记忆”功能指的是计算机能存储大量信息，供用户随时检索和查询；逻辑判断功能指的是计算机不仅能进行算术运算，还能进行逻辑运算，实现推理和证明。将记忆功能、算术运算和逻辑判断功能相结合，使得计算机能模仿人类的某些智能活动，成为人类脑力延伸的重要工具，所以计算机又称为“电脑”。

(4) 能连续、自动运行：人们把需要计算机处理的问题编成程序，输入计算机中。当发出运行命令后，计算机便在该程序控制下依次逐条执行，不再需要人工干预。这一特点是过去的计算工具所不具备的。

1.2.2 计算机的分类

计算机的分类方式有很多，随着它的发展和新机种的出现，分类方法也在不断变化，只能概略说明，不尽一致。

1. 按计算机规模分类

这是以体积、运算速度、字长、存储容量、输入 / 输出能力来划分的一种标准，据电子工程师协会 IEEE 于 1989 年提出的报告，按规模将计算机分成六种类型：

(1) 个人计算机 (Personal Computer, 简称 PC)，即面向个人或家庭使用的低档微型计算机。

(2) 工作站 (Work Station, 简称 WS)，属于高档微机。通常配备有大屏幕显示器和大容量存储器，并具有较强的图形、图像处理功能和网络通讯功能，多用于计算机辅助设计和图像处理。

(3) 小型计算机 (Minicomputer)，其规模按照满足一个中、小型部门的工作需要进行设计和配置。

(4) 大型主机 (Mainframe)，其规模按照满足一个大、中型部门的工作需要进行设计

和配置，相当于一个计算中心所要求的条件。

(5) 小巨型计算机 (Minisupercomputer)，亦称为桌上型超级计算机，其与巨型计算机相比，最大的特点是价格便宜，具有可好的性能价格比。

(6) 巨型计算机 (Supercomputer)，亦称超级计算机，具有极高的性能和极大的规模，价格昂贵，多用于尖端科技领域。从生产这类计算机的能力方面可以反映一个国家的计算机科学水平，我国是世界上生产巨型计算机的少数国家之一。

2. 按信息的表示形式和处理方式分类

(1) 数字式计算机 (Digit Computer)：存储和处理的信息位数字量，这种计算机的成本低、计算精度高，抗干扰能力强。目前 IBM PC 系列机均属数字机，他们的通用性也很好，现能胜任科学计算和数据处理，也能进行过程控制和 CAD/CAM 等工作。

(2) 模拟式计算机 (Analog Computer)：处理连续变化的模拟量，如电压、电流、温度等物理量的变化曲线。其运算速度极快，但精度不够高，主要用于军事方面的实时控制。其缺点是难以存储信息，使用也不够方便。

(3) 数字-模拟混合计算机：它取数字、模拟两种计算机的长处，既能高速运算也能存储，但这种计算机设计困难，造价昂贵。

3. 按计算机用途分类

(1) 通用计算机：硬件系统是标准的，并具有扩展性，装上不同软件就可做不同的工作。它可进行科学计算，也可用于信息处理，如果在扩展槽中插入相关的硬件，还可实现数据采集、完成实时测控任务。因此，它的通用性强，应用范围广。

(2) 专用计算机：专用于某个特定方面，功能单一，但可靠性高，成本低，结构简单。软硬件的规模全部根据应用系统的要求配置，多用于仪器、仪表以及各种工业控制系统等。

1.2.3 计算机的应用

前面讲过，计算机的应用已经渗入到各个领域，按照计算机的加工信息的方式和处理信息的特点，计算机的应用一般分为两大类，即数值应用和非数值应用，现在非数值应用范围已经远远超过了数值计算。计算机应用大致分为以下几方面：

(1) 数值计算：这是计算机应用最早也是最成熟的应用领域。后来随着人们对客观世界认识的日益深化，越来越多的研究工作从定性转向了定量，涉及的数学模型和计算工作规模也越来越庞大。因此，在现代科学研究和工程设计中，计算机已成为必不可少的计算工具，例如，人造卫星轨道的计算、宇宙飞船的制导、天体演化形态学的研究、可控热核反应、气象预报等，都是借助计算机来进行计算工作的。

(2) 信息处理：这是计算机应用最广泛的领域，信息处理是指对信息进行采集、加工、存贮、传送，并进行综合分析。这已成为信息社会中必不可少的重要工作。现在，用于企、事业单位的各种管理信息系统（如财务、计划、物资、人事的管理）；用于文字处理的编辑排版系统和办公自动化系统；用于图像处理的图像信息系统；用于图书资料查询的情报检索系统等，都属于计算机在信息处理方面的应用。据统计，现在世界上 75% 的计算机用于信息处理工作。

(3) 过程控制：将计算机用来控制各种自动装置、自动仪表、生产过程等，都称为过

程控制或实时控制信息处理。例如，工业生产自动化方面的巡回检测、自动记录、监视报警、自动启停、自动调控等内容；交通运输方面的行车调度；农业方面人工气候箱的温、湿度控制；家用电器中的某些自动功能等，都是计算机在过程控制方面的应用。

(4) 计算机辅助系统：用计算机绘图速度快、质量高、修改方便，而且还可以用立体图形、不同颜色等观察修改将要制造的产品结构、外形等，大大提高了设计效率。当前用计算机进行辅助工作的系统越来越多，举例如下：

- 计算机辅助设计 CAD (Computer Aided Design)
- 计算机辅助制造 CAM (Computer Aided Manufacturing)
- 计算机辅助测试 CAT (Computer Aided Testing)
- 计算机辅助工程 CAE (Computer Aided Engineering)
- 计算机辅助教学 CAI (Computer Assisted Instruction)

(5) 联机检索：计算机连成的网络将全国性的业务连成有机的整体，以供全国乃至全世界检索和调用。例如铁路和民航的售票系统，银行的全市或全国性的存 / 取款业务，旅游系统的全市或全国范围的联机办理客房预定业务等。军事系统、公安系统、情报系统、铁路、航海、交通等系统都是计算机应用的广阔天地。

(6) 办公自动化：办公业务中，计算机是实现自动化管理的核心，如制定和管理日程，通过网络实现电子邮件，举办电子办公会议，办公文档的管理，公文的收、发、传管理等都是由计算机及其网络系统实现，办公自动化系统也是范围很宽的一种技术，目前常用的办公自动化软件有微软公司的 Microsoft Office、DG 公司的 CEO、DEC 公司的 ALL-ONE 等。

(7) 人工智能：这是计算机应用的一个新领域，它是用计算机执行某些与人的智能活动有关的复杂功能，目前研究的方向有：模式识别、自然语言理解、自动定理证明、自动程序设计、知识表示、机器学习、专家系统、机器人等。

§ 1.3 计算机运算基础

数字式电子计算机内部的电子部件只有电流“通”、“断”（或电压“高”、“低”）两种工作状态。它处理数字、字符、图像、声音等信息时，皆是以 1 和 0 组成的某种二进制编码形式与之对应，因此要了解它的工作，就必须了解有关的编码方法，以及二进制数与其它数制之间的关系。

1.3.1 计算机常用的进位计数制

1. 进位计数制的概念

十进制数是大家最熟悉的进位计数制，它用 0~9 共 10 个数字符号及逢十进位的方式来表示数的大小。我们利用它引出进位计数制的有关概念。

十进制特点是：

- ① 可用数符有 0~9 共十个。
- ② 按照由低到高达十进位的方式计数。

把一种进位计数制中数符的个数称为基数。每位都有一个与基数的 i 次幂 (i 与数符的位置有关) 有关的常数, 把这个常数称为该位的位权。

给进位计数制下个定义: 数符按位置排列起来, 按照由低向高逢基数进位的方式来计数的数制称为进位计数制。十进制数的基数为 10。第 i 位的位权是 10 的 i 次幂。

例如: 十进制数 1234.5, 可以展开成下面的多项式:

$$1234.5 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1}$$

式中: 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 为不同位的位权, 每一位上的数码与该位位权的乘积, 就是该位的数值。

常用进位计数制的基数和数码见表 1.3.1。

表 1.3.1 常用计数制的基数和数码

数制	基数	数 码
二进制	2	0,1
八进制	8	0,1,2,3,4,5,6,7
十进制	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
十六进制	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

任何一种进位计数制表示的数都可以写成下面的按位权展开的多项式之和的形式, 即:

$$N = d_{n-1}b^{n-1} + d_{n-2}b^{n-2} + \dots + d_m b^{-m}$$

式中: $d_{\text{下标}}$ 为该位的数码; b 为基数, 不同进位计数制的基数分别是: 二进制 $b=2$, 八进制 $b=8$, 十进制 $b=10$, 十六进制数 $b=16$; $b^{\text{上标}}$ 为位权; n 为整数的总位数; m 为小数的总位数。

2. 常用进位计数制的表示方法

为了区分各种进位计数制的数, 常采用在数字后面加写相应的英文字母作为标识的方法, 例如:

B (Binary) ——表示二进制数, 二进制数的 100 可写成 100B

O (Octonary) ——表示八进制数, 八进制数的 100 可写成 100O

D (Decimal) ——表示十进制数, 十进制数的 100 可写成 100D

一般约定 D 可省略, 即无后缀的数字为十进制数字

H (Hexadecimal) ——表示十六进制数, 十六进制数 100 可写成 100H

也可以采用在括号外面加数字下标的方法表示, 例如:

$(1101)_2$ ——表示二进制数

$(3174)_8$ ——表示八进制数

$(6678)_{10}$ ——表示十进制数

$(20F6)_{16}$ ——表示十六进制数

表 1.3.2 列出了常用几种进位计数制的表示方法。

表 1.3.2 常用计数制的表示方法

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

1.3.2 不同进位计数制之间数值的转换

计算机只能识别二进制数，人们习惯上却采用十进制数，因此常要进行二进制数和十进制数的转换；另外，二进制在表达一个数字时，位数太长，不易识别，书写也麻烦，因此在书写计算机程序时，常将它们写成十六进制数或八进制数，这又需要进行二进制数和十六进制数、八进制数的转换。

不同计数制之间数值转换的基本原则是：如果两个有理数相等，则两数的整数部分和小数部分分别相等。因此，进行各计数制之间的转换时，都是把整数部分和小数部分分别进行转换。

1. 二进制数和十进制数之间的转换

(1) 二进制数转换成十进制数：对二进制数给出按位权展开式的形式，然后按照逢十进位的算法求和，便可得到等值的十进制数。

【例 1.3.1】将二进制数 1101、110101 转换或等值的十进制数。

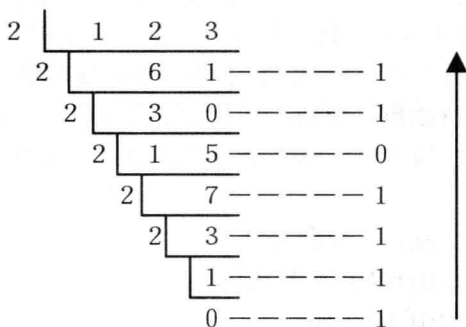
$$\begin{aligned}
 \text{解：} 1101\text{B} &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 8 + 4 + 0 + 1 \\
 &= 13 \\
 110101\text{B} &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 \\
 &= 53
 \end{aligned}$$

其它计数制数转换成十进制数的方法相同。

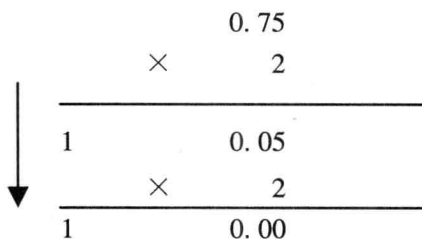
(2) 十进制数转换成二进制数的方法：整数部分用除 2 取余法，小数部分用乘 2 取整法。

【例 1.3.2】将 123.75 转换成二进制数。

解：先转换整数部分：



再看一下小数部分的转换：



所以， $123.75 = 1111011.11B$

2. 二进制数和十六进制数之间的转换

因为 $2^4 = 16$ ，所以四位二进制数与一位十六进制数相对应，因此，当将二进制数转换为十六进制数时，先把二进制数整数部分从右至左每四位分为一组，最左端一组不足四位时，在左面补 0；小数部分从左到右每四位分为一组，最右端一组不足四位时，在右面补 0；然后，每组用等值的十六进制数码表示，便得到转换结果（四位组合法）。反向转换时，只要将十六进制数的各位依次用对应的四位二进制数码表示，便可转换成等值的二进制数（分解四位法）。

(1) 二进制数转换成十六进制数前方法：四位组合法。

【例 1.3.3】将二进制数 10110101.101110 转换成等值的十六进制数。

解：10110101.101110B = 1011 0101 . 1011 1000
= B5.B8H

(2) 十六进制数转换成二进制数的方法：分解四位法。

【例 1.3.4】将十六进制数 13AF、5C06 分别转换成等值的二进制数。

解：13AFH = 0001 0011 1010 1111
= 1001110101111B
5C06H = 0101 1100 0000 0110
= 101110000000110B

3. 二进制数和八进制数之间的转换

因为 $2^3=8$ ，所以三位二进制数与一位八进制数相对应，因此，当将二进制数转换为八进制数时，先把二进制数的整数部分从右至左每三位分为一组，最左端一组不足三位时，在左面补 0；再把二进制数的小数部分从左至右每三位分为一组，最右端一组不足三位时，在右面补 0，然后，每组用等值的八进制数码表示，便得到转换结果（三位组合法）。反向转换时，只要将八进制数的各位依次用对应的三位二进制数码表示，便可转换成等值的二进制数（分解三位法）。

(1) 二进制数转换成八进制数的方法：三位组合法。

【例 1.3.5】将二进制数 101110.10110101 转换成等值的八进制数。

解：101110.10110101B = 101 110.101 101 010
=56.552O

(2) 八进制数转换成二进制数的方法：分解三位法。

【例 1.3.6】将八进制数 137、506 转换成等值的二进制数。

解：137 O=001 011 111
=1011111B
506 O=101 000 110
=101000110B

1.3.3 计算机中数值数据的编码

1. 机器数和真值

“数”以某种表示方式存储在计算机中，即称为“机器数”，机器数有如下三个特点：一是符号位数值化；其次是机器数在机器内部以定长形式表示；三是机器数在机器内部或者是纯整数形式或者是纯小数形式，如定点数中有定点整数和地点小数，浮点数中尾数为定点小数，阶码用定点整数表示。该机器数的数值称为真值。数值数据的编码形式有多种方法，常用的是原码、反码和补码。

1) 原码

编码规则：最高位为符号位，用 0 表示正，用 1 表示负，其余部分为数值。

设 $Y_{\text{真值}}=y_f y_1 y_2 \dots y_{n-1}$

当 Y 为整数时，

$$Y_{\text{原}} = \begin{cases} 0 & y_1 y_2 \dots y_{n-1} & (0 \leq Y \leq 2^{n-1} - 1) \\ 1 & y_f y_1 y_2 \dots y_{n-1} & (-2^{n-1} + 1 \leq Y \leq 0) \end{cases}$$

当 Y 为小数时，

$$Y_{\text{原}} = \begin{cases} 0. & y_f y_1 y_2 \dots y_{n-1} & (0 < Y \leq 1 - 2^{-(N-1)}) \\ 1. & y_f y_1 y_2 \dots y_{n-1} & (-1 + 2^{-(N-1)} \leq Y < 0) \end{cases}$$