

微机应用基础

王惠卿 杨雅云 张 玲 编著



华 文 出 版 社

微机应用基础

王惠卿 杨雅云 张 玲 编著

华 文 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

微机应用基础/王惠卿等编著. —北京: 华文出版社,
1997. 9

ISBN 7-5075-0665-7

I. 微… II. 王… III. 微型计算机-基本知识
IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 18280 号

微机应用基础

编 者: 王惠卿 杨雅云 张 玲
出版发行: 华文出版社
责任编辑: 关淑芳
封面设计: 羽 人
经 销: 新华书店
社 址: 北京市西城区府右街 135 号
电 话: 63099271 63097990
邮 编: 100800
印 刷: 京东印刷厂
开 本: 787×1092mm 16 开本
字 数: 277 千字
印 张: 11.375
版 次: 1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷
印 数: 0001~7500 册
书 号: ISBN 7-5075-0665-7/TP·2
定 价: 17.00 元

华文版图书, 版权所有, 盗印必究
华文版图书, 印装错误, 随时退换

前 言

随着计算机的应用越来越全面、深入地进入人们的学习、工作和生活,各行各业的工作人员迫切要求学习和掌握计算机知识的热潮正在兴起。根据全国计算机等级考试(一级B类)考试大纲的要求,为满足广大干部和学员学习和应用计算机的实际需要,我们在总结多年对干部和学员进行计算机教学经验的基础上,编写了此书。

书中介绍了计算机的基础知识、DOS操作系统及其常用的命令、汉字操作系统(UCDOS)的功能及使用方法、WPS文字处理系统及FOXBASE系统的基本命令与操作方法。叙述中力求通俗易懂,简明扼要,并贴近实际应用。书中各章后附有大量的与计算机等级考试内容和题型相同的习题,可以帮助使用者学习和理解相应的内容,我们还在大部分章节后面附有上机练习题,供使用者上机操作时参考。

本书第一、三章由杨雅云编写,第二、五章由张玲编写,第四、六章由王惠卿编写。由于作者水平有限,书中如有错误和不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

1997年5月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机的发展与应用	(1)
1.1.1 什么是计算机	(1)
1.1.2 计算机的发展	(1)
1.1.3 计算机的分类	(2)
1.1.4 计算机的特点	(3)
1.1.5 计算机的应用	(4)
1.2 计算机中的数制	(5)
1.2.1 什么是数制	(5)
1.2.2 计算机为什么选用二进制	(5)
1.2.3 不同数制间的相互转换	(6)
1.3 数据与编码	(8)
1.3.1 数据的单位与存储形式	(8)
1.3.2 编址与寻址	(9)
1.3.3 字符编码	(9)
1.4 计算机系统的构成	(10)
1.4.1 硬件系统	(10)
1.4.2 软件系统	(11)
1.4.3 计算机的主要性能指标	(13)
1.5 计算机系统的安全使用	(14)
1.5.1 对环境的要求	(14)
1.5.2 安全操作知识	(14)
1.5.3 计算机病毒与防治	(15)
习题一	(17)
第二章 微型计算机硬件系统	(19)
2.1 微机系统的主机	(19)
2.1.1 机箱与电源	(19)
2.1.2 主机板	(19)
2.1.3 外存储器	(20)
2.1.4 输入输出接口板	(22)
2.2 外部设备	(22)
2.2.1 输入设备	(22)
2.2.2 输出设备	(24)
2.3 计算机网络基础知识	(25)

2.3.1 网络的概念和功能	(26)
2.3.2 网络的分类和组成	(27)
2.3.3 信息高速公路	(27)
习题二	(28)
第三章 磁盘操作系统——DOS	(30)
3.1 DOS 系统的基本概念	(30)
3.1.1 DOS 的功能	(30)
3.1.2 DOS 的组成	(30)
3.1.3 DOS 系统的启动与关闭	(32)
3.1.4 驱动器	(32)
3.2 文件与目录	(33)
3.2.1 文件与文件名	(33)
3.2.2 DOS 目录与路径	(34)
3.3 DOS 命令的有关概念	(36)
3.3.1 DOS 命令的分类	(36)
3.3.2 DOS 命令的规则	(36)
3.3.3 DOS 的环境概念	(37)
3.4 DOS 常用命令	(37)
3.4.1 目录操作命令	(37)
3.4.2 文件操作命令	(41)
3.4.3 磁盘操作命令	(43)
3.4.4 其它操作命令	(45)
3.5 批处理与系统设置文件	(48)
3.5.1 批处理与批处理文件	(48)
3.5.2 批处理文件的建立和运行	(49)
3.5.3 自动批处理文件(AUTOEXEC. BAT)	(49)
3.5.4 系统配置文件(CONFIG. SYS)	(50)
3.6 DOS 命令综合练习	(51)
3.6.1 DOS 目录操作命令	(52)
3.6.2 文件操作命令练习	(54)
3.6.3 磁盘操作命令练习	(55)
3.6.4 其它操作命令的练习	(56)
习题三	(57)
第四章 汉字系统和汉字输入法	(63)
4.1 汉字系统的功能和组成	(63)
4.1.1 汉字系统的含义	(63)
4.1.2 汉字系统的组成	(63)
4.2 汉字字库与编码	(64)
4.2.1 汉字库	(64)

4.2.2 汉字编码的几种形式	(64)
4.3 UCDOS 操作系统简介	(66)
4.3.1 UCDOS 5.0 的安装	(66)
4.3.2 UCDOS 5.0 基本操作	(67)
4.4 汉字输入法	(68)
4.4.1 汉字输入法简介	(68)
4.4.2 区位输入法	(70)
4.4.3 全拼输入法	(71)
4.4.4 双拼输入法	(72)
4.4.5 智能全拼输入法	(73)
习题四	(76)
第五章 WPS 文字处理系统	(79)
5.1 WPS 概述	(79)
5.1.1 WPS 的运行环境	(79)
5.1.2 WPS 系统功能	(79)
5.1.3 WPS 的启动和主菜单	(80)
5.1.4 WPS 操作命令的使用	(83)
5.2 文本编辑与文件操作	(84)
5.2.1 编辑屏幕	(84)
5.2.2 文件的建立	(85)
5.2.3 文件内容的查看	(86)
5.2.4 文件内容的编辑	(87)
5.2.5 文件的操作	(88)
5.3 字块操作	(90)
5.3.1 字块的设置与取消	(90)
5.3.2 字块的基本操作	(91)
5.3.3 字块的磁盘操作	(92)
5.4 寻找与替换	(93)
5.4.1 寻找	(93)
5.4.2 替换	(96)
5.5 制表与排版	(97)
5.5.1 制表	(98)
5.5.2 排版	(102)
5.6 打印控制与文件打印输出	(104)
5.6.1 打印字样控制	(104)
5.6.2 打印格式控制	(109)
5.6.3 模拟显示	(111)
5.7 窗口设置及其它功能	(112)
5.7.1 窗口的设置	(112)
5.7.2 其它功能	(115)

附录 WPS 基本操作命令一览表	(117)
上机实验	(117)
习题五	(122)
第六章 FOXBASE 基础	(125)
6.1 数据库概述	(125)
6.1.1 数据库的概念	(125)
6.1.2 FoxBASE 数据库的基本知识	(126)
6.1.3 常量和变量	(128)
6.1.4 函数	(129)
6.1.5 运算符和表达式	(129)
6.1.6 FoxBASE 2.1 的命令结构与规则	(132)
6.2 建立数据库文件	(133)
6.2.1 数据库文件结构的建立	(133)
6.2.2 数据库文件结构的显示与修改	(135)
6.2.3 数据库记录的输入	(137)
6.2.4 数据库文件的打开与关闭	(139)
6.3 记录的基本操作	(139)
6.3.1 记录的显示与定位	(139)
6.3.2 记录的插入与删除	(144)
6.3.3 记录的编辑与修改	(145)
6.3.4 记录的排序与索引	(148)
6.3.5 记录的检索与查询	(152)
6.3.6 记录的统计与计算	(154)
6.4 数据库文件的复制	(157)
6.4.1 复制数据库文件的结构	(157)
6.4.2 复制数据库文件	(157)
6.4.3 复制数据库文件的记录	(158)
6.5 程序设计的基本概念	(159)
6.5.1 FoxBASE 2.1 的程序文件	(159)
6.5.2 程序文件的建立、修改与执行	(159)
6.5.3 上机练习程序样例	(160)
习题六	(162)
参考书目	(166)

第一章 计算机基础知识

本章介绍计算机的基础知识。内容包括计算机的发展、分类、特点及应用；计算机使用的数制和不同数制间的转换；计算机系统构成及安全使用。

1.1 计算机的发展与应用

电子计算机的出现是 20 世纪科学技术最卓越的成就之一，它的出现引发了全球的信息革命。

1.1.1 什么是计算机

计算机是一种能高速、自动地完成信息存储和处理的电子设备。信息处理包括：数值运算、逻辑运算、文字、图形、图象、声音等信息的存储和处理。它具有存储能力和逻辑判断能力，能存储程序和数据。工作时是按程序的引导自动存取、处理数据，最后输出人们所需要的信息。工作过程中无需人工的干预，该设备即是计算机。

计算机是信息处理机，计算机与计算器有着本质的区别，计算器不能存储程序和数据，无法自动完成用户所要求的处理任务。

1.1.2 计算机的发展

世界第一台计算机是 1946 年由美国宾夕法尼亚大学研制成功的。该机命名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)，其意为“电子数值积分计算机”。这是一个划时代的事件。美国陆军用它计算炮弹弹道比人工提高效率 8400 倍，显示了计算机的强大威力。当时的 ENIAC 很笨拙，它用了 18800 只电子管，1500 只继电器，7000 个电阻，10000 个电容，功耗 150KW，体积 85m³，占地 170m²，重 36 吨，而功能远不如当今的一台普通微机。

自 ENIAC 诞生至今的半个世纪以来，计算机取得了突飞猛进的发展。人们通常根据计算机所使用的电子器件，将计算机的发展划分为以下四个阶段：

1. 第一代——电子管计算机(1946—1957)

这一代计算机的主要特点是：

- (1) 采用电子管作基本逻辑部件。体积大、耗电量大、可靠性差、寿命短、成本高。
- (2) 用射线管或汞延迟线作存储器，容量很小。
- (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) 没有系统软件，只能用机器语言和汇编语言编程序。

2. 第二代——晶体管计算机(1958—1964)

这一代计算机的主要特点是：

- (1) 采用晶体管制作基本逻辑部件。体积减小、能耗降低、成本下降，可靠性和运算速度均得到提高。

- (2) 用磁芯作主存储器，采用磁盘或磁鼓作外存储器。
- (3) 有了初级系统软件(监控程序)。出现了计算机高级语言。

3. 第三代——集成电路计算机(1965—1969)

这一代计算机的主要特点是：

(1) 采用中、小规模集成电路制作计算机的逻辑部件。体积更小、能耗更低、寿命更长，运算速度有了更大的提高。

(2) 采用半导体器件作主存储器，取代了磁芯存储器，使存储容量大幅度提高，增强了系统的处理能力。

(3) 系统软件有了很大发展，出现了分时操作系统。

(4) 在程序设计方法上采用了结构化，为设计更加复杂的软件提供了技术上的保证。

4. 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1970—今天)

这一代计算机的主要特点是：

(1) 采用大规模、超大规模集成电路制作计算机的逻辑部件。使计算机体积、重量、成本均大幅度降低。

(2) 作为内存的半导体存储器，其集成度越来越高，存储容量越来越大，处理能力越来越强；外部存储器除大量使用软硬磁盘外，光盘已得到广泛应用，存储容量大大提高。

(3) 软件产业高速发展，各种应用软件层出不穷，极大方便了用户。

(4) 计算机技术和通讯技术相结合，促使计算机网络技术快速发展，计算机网络已把世界各地紧密联系起来。

(5) 多媒体技术的研究涉及到计算机技术的多个领域。媒体是传播信息的载体，如数字、文本、声音、图形、图象等。多媒体技术是集文字、图形、图象、视频、音频等多项信息处理技术为一体的综合技术。多媒体技术的崛起，在信息处理领域掀起一场革命。

在计算机的发展过程中，微型计算机的问世是一个划时代的里程碑。微型计算机的一个重要特点是将中央处理器(CPU=控制器+运算器)高度集成作在一个电路芯片上，该芯片被称为微处理器。根据微处理器的集成规模，又形成了微型机的不同发展阶段。

1971年美国INTEL公司研制了4004四位微处理器芯片，配上ROM、RAM及输入输出接口芯片，组成了第一代微型计算机，开创了微型计算机的纪元。

1973—1977年，8位微处理器取代了4位微处理器，芯片的集成度有了较大的提高，代表产品有INTEL公司的8080、MOTOROLA公司的6800、ZILOG公司的Z80等，由这些芯片组成了第二代微型计算机，其性能比第一代有了明显的提高。

1978年INTEL公司生产出16位微处理器，标志着微机进入了第三代。代表产品有INTEL 8086、Z8000、M68000等。由16位微处理器组成的微型计算机，其性能有了很大提高。

从80年代以来，随着半导体技术工艺的发展，集成电路的集成度越来越高，达到每个芯片包含10万个以上的晶体管，生产出32位微处理器。代表产品有INTEL公司的386、486、Pentium系列，贝尔实验室的MAC—32，HP—32，M68020等等。用32位微处理器构成的第四代微型计算机其性能可以与70年代的大、中型计算机媲美。

计算机技术发展飞快，关于新一代计算机的构思和理论甚为活跃，综合起来有以下几个方面：采用大规模集成电路；系统结构类似人脑的神经系统；使用常温超导材料和光器件；采用超并行结构的数据流计算等。

1.1.3 计算机的分类

计算机分类的方法种类较多，大致可分为以下几种：

1. 按信息的存储形式和处理方法分。分为电子数字计算机和电子模拟计算机。

电子数字计算机中处理的信号在时间上是离散的，是以二进制形式表示的数字量。它将

数据、文字、图形、声音及各种连续变化的模拟信息(如电压、电流等)数字化后再进行处理。其特点是运算精度高、便于信息存储、通用性强。广泛应用于科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助设计、计算机辅助制造、人工智能等各种领域。

电子模拟计算机中处理的信号在时间上是连续的,是连续变化的模拟量。模拟计算机的运算速度极快,但精度不够高,且每做一次需要重新设计和编排线路,故通用性不强,而且信息存储困难。这种计算机主要用于解数学方程或实现自动控制模拟系统的连续变化过程。

由于数字计算机的通用性强,模拟计算机的应用越来越让位于数字计算机。当今电子数字计算机已成为信息处理装置的主流。人们通常所说的计算机就是指电子数字计算机。本书中除特别说明外,所说的计算机一律指电子数据计算机。

2. 按计算机的用途分。可分为通用计算机和专用计算机。

通用计算机通常配有一定量的存储空间和外围设备,配有多种系统软件。这种计算机功能齐全,通用性强。现在一般讲的计算机就是指通用计算机。

专用计算机是专为解决某一特定问题而设计的,功能单一,结构比较简单,可靠性强,成本低。如银行系统的计算机、商业收款机及军事系统的某些计算机等。

3. 按计算机规模分。可分为巨型机,大型机,中型机,小型机,微型机。

这种划分是综合了计算机的运算速度、字长、存储容量、输入输出能力、价格等指标划分的。一般说来大型机结构复杂,运算速度快,存储容量大,价格昂贵。这种划分是相对的,仅在同一期间保持着大中小微的相对关系。随着计算机基础技术的发展,划分的标准也在发生变化。

1.1.4 计算机的特点

计算机与人类发明的其它机器和工具不同,它是个电脑,在一定条件下它能代替人脑自动工作。计算机从诞生至今,发展如此神速,应用如此广泛,是其它人类发明的任何机器和工具都不能比拟的,这是与其自身的特点分不开的。

1. 运算速度快

速度快是计算机最显著的特点。现在世界上巨型机的速度可以达到 100 亿次/秒,即每秒钟作 100 亿次加法运算。大型机的速度一般为百万次/秒—千万次/秒,微机的速度也达到了数万次/秒。这种高速度是其它任何计算工具都望尘莫及的。以计算机运算速度为 100 亿次/秒,人的运算速度为 1 次/秒为例,这意味着计算机一秒所作的加法运算,需要 10 个人,每天工作 10 小时,77 年才能完成。

2. 计算精度高

由于电子计算机内部采用二进制数字进行计算,其计算精度在理论上不受限制,可以根据实际需要采用增加数据位数来提高。一般计算机均能保留 15 位有效数字。

3. 记忆功能强

存储器是计算机的记忆部件。存储器的容量可以做得很大,微机硬磁盘的容量已达到数亿个存储单元($1\text{GB}=10^9$ 个字节),能存放大量的信息,使用时又可迅速存取,而它的非凡之处是不会“忘却”。

4. 具有逻辑判断能力

人是有思维能力的,思维能力的本质是逻辑判断力。计算机也有逻辑判断能力。它可根据人们给定的逻辑规则,借助于逻辑运算进行判断和选择,从而完成复杂的信息处理任务。如

情报资料的分类、检索；图形、图象的识别；诊治疾病；控制机器人等。

5. 具有自动执行程序的能力

计算机是个自动化电子设备，能自动执行存放在存储器中的程序，在工作过程中不需人工干预。

1.1.5 计算机的应用

目前，计算机的应用已广泛地渗透到社会的各个领域。从科研、生产、国防、文化、教育、卫生、娱乐直到家庭生活，处处离不开计算机提供的服务，计算机已成为人脑的延伸。

计算机的应用非常广泛，归纳起来有以下几大类：

1. 科学计算

科学计算是计算机最早的应用领域。随着科学技术的发展，一些基础科学、尖端科学、国防军事等领域的计算工作量越来越大、越来越复杂，传统的计算工具是无法完成的，现在无一不使用计算机来完成。

计算机科学所提供的工具和技术既加速了科学研究的进程，也活跃了一些古典学科如数学、力学、物理学等，同时还引发了一些新学科的出现，如计算光学、计算天文学、计算化学、计算生物学等。

2. 信息处理

现代社会是信息化社会。信息是资源，信息和物质、能量一起被列为人类社会活动的三个基本要素。信息处理是计算机应用的一个重要方面，据统计，世界上的计算机80%以上主要用于信息处理。信息处理泛指非科技工程方面的所有数据、信息的管理和处理。如：财务会计管理、文档管理、文字处理、电脑储蓄、图书资料检索、图象处理、医疗诊断等等。

3. 过程控制

利用计算机的高速运算能力和逻辑判断能力，将其应用于工业生产、交通通讯、军事自动化、航空航天等系统的控制中，称为过程控制。计算机可以控制一台或一组机床，还可以控制一个生产工段、一个生产车间甚至整个生产工厂。

4. 计算机辅助设计(CAD)

计算机辅助设计(CAD)是近20多年来形成的一项重要的计算机应用领域。由计算机来完成对建筑工程、机械结构、机器部件的分析、设计、计算和制图等工作，即可减轻人工的劳动强度，又可缩短产品的设计周期，还可提高设计质量。近年来，在飞机、船舶、汽车、建筑、印刷电路甚至在服装、发型等方面，CAD占据着愈来愈重要的地位。

CAD的发展和广泛应用，又派生出许多新技术分支。如：计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助教育(CAI)等等，都是极有意的应用。

5. 智能模拟

智能模拟是探索和模拟人的感觉和思维过程的，是控制论、计算机科学、仿真技术、心理学等综合起来的一门计算机理论学科，也是很有使用价值的应用科学。用计算机模拟人的部分智力劳动和体力劳动，在今天已不陌生，机械人和机械手是智能模拟的重要应用，它能在高温、剧毒、强辐射等恶劣环境下代替人工作。

综上所述，计算机应用非常广泛。但是，必须清醒地认识到：计算机本身是人设计、制造的，计算机运行时所依赖的程序是人编制的，计算机还需要人的正常使用和维护，才能充分发挥其作用。

1.2 计算机中的数制

计算机内部处理的对象是数字。当计算机处理各类信息时，如数据、字符、图象、声音等，首先将这些信息转换为数字信息，然后才能加工处理。

对于一个数可以采用不同数制来表示。人们习惯于十进制(即逢十进一)，而计算机内部一律采用二进制表示数据和信息，在编程时为了方便经常使用十进制、八进制或十六进制。因此，搞清什么是数制、数制间的转换及计算机为什么选用二进制是重要的。

1.2.1 什么是数制

数制是用一组固定的数字和一套统一的规则来表示数目大小的方法。

数制的种类很多。我们习惯使用的是十进制，由 0, 1, 2, 3, ……，9 十个数码组成。计算机内部使用的二进制，由 0, 1 二个数码组成。其实，在生活中我们也采用其它数制。如每年 12 个月，是 12 进制；每周 7 天，是 7 进制；每天 24 小时，是 24 进制。

在一种数制中，只能使用一组固定的数码来表示数目的大小。数码的个数决定了该数制的基数。

1. 十进制。有 0, 1, 2, ……，9 十个数码，它的计数规则是“逢十进一”，相邻两位是十倍的关系。10 则称为十进制数的进位基数。

2. 二进制。有 0, 1 二个数码，它的计数规则是“逢二进一”，相邻两位是二倍的关系。二进制的进位基数为 2。

3. 八进制。有 0, 1, 2, ……，7 八个数码，它的计数规则是“逢八进一”。相邻两位是八倍的关系。八进制的进位基数是 8。

4. 十六进制。有 0, 1, 2, ……，9, A, B, C, D, E, F 共十六个数码，它的计数规则是“逢十六进一”。相邻两位是十六倍的关系。十六进制的进位基数是 16。

综上所述，任何数制都有二要素：数码的个数和进位基数。

由于有不同的进制，所以在给出一个数时，必须指明该数的数制。可以用下标表示，例如： $(1010)_2$ ， $(1010)_{10}$ ， $(1010)_8$ ， $(1010)_{16}$ ；也可以用字母表示，B 表示二进制，D 表示十进制，O 表示八进制，H 表示十六进制。如：1010B，1010D，1010O，1010H。

1.2.2 计算机为什么选用二进制

计算机内部选用二进制的计数方式对数据进行加工处理，其主要原因是：

1. 电路易于实现

表示两种状态在物理上很容易实现。如：开关的开与断，晶体管的导通与截止，电平的高与低等都可以表示对立的两种状态。计算机是由逻辑电路组成的，双稳态电路的两种状态正好表示二进制的 0 和 1。若采用十进制，需要十种状态表示其 10 个数码，实现起来非常困难。

2. 工作可靠

二进制只有 0, 1 两个数码，在处理和传输过程中不容易出错，能保证计算机系统的可靠性。

3. 运算简单

二进制的运算法则简单。如：

加法法则有 3 条：

乘法法则有 3 条：

$$0+0=0$$

$$0*0=0$$

$$0+1=1+0=1$$

$$0*1=1*0=0$$

$$1+1=10(\text{逢二进一})$$

$$1*1=1$$

由此可见，二进制的运算法则比十进制的运算法则简单得多，选用二进制，可简化计算机运算器的结构。

4. 逻辑性强

计算机工作原理是建立在逻辑运算基础上的，逻辑代数是逻辑运算的理论依据。二进制数的1和0正好与逻辑代数的真(TRUE)和假(FALSE)相对应，所以用二进制数表示二值逻辑很方便。

综上所述，由于二进制独具的特点，决定了计算机选择二进制计数方式对数据进行存储和运算。

1.2.3 不同数制间的相互转换

首先我们要弄清一个概念——“权”。

对于一个任意进制的数，每位都对应一个权。小数点左边(整数部分)第一位数的权为0，第二位数的权为1，第三位数的权为2，……；小数点右边(小数部分)第一位数的权为-1，第二位数的权为-2，……。权值是基数的权次方，即：基数ⁿ。

将一个数按权展开，就是将该数各位的权值乘以各位的数值，然后逐项相加。如一个十进制数8765.25，按权展开后的形式如下：

$$\begin{aligned} 8765.25 &= 8 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} \\ &= 8000 + 700 + 60 + 5 + 0.2 + 0.05 \end{aligned}$$

1. 其它进制数转换成十进制数

非十进制数转换成十进制数，方法只有一个，即把非十进制数按“权”展开，逐项求和即可。

(1) 二进制数转换成十进制数

以2为基数按权展开并相加。如：

$$\begin{aligned} (1011.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 \\ &= (11.625)_{10} \end{aligned}$$

(2) 八进制数转换成十进制数

以8为基数按权展开并相加。如：

$$\begin{aligned} (256.2)_8 &= 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} \\ &= 128 + 40 + 6 + 0.25 \\ &= (174.25)_{10} \end{aligned}$$

(3) 十六进制数转换为十进制数

以16为基数按权展开并相加。如：

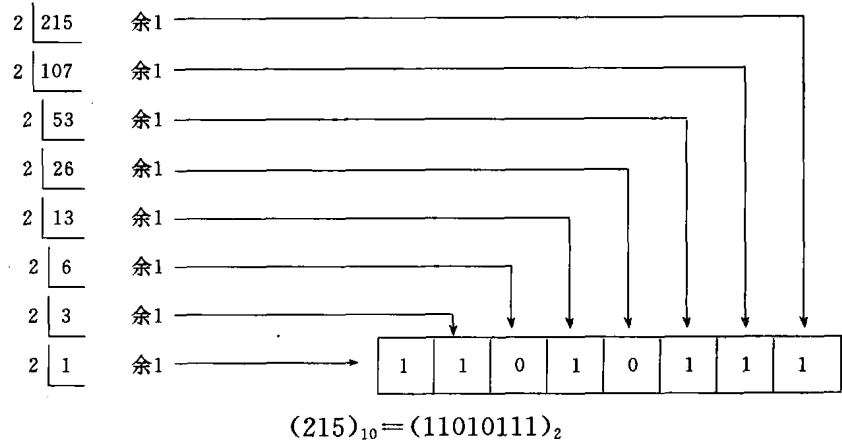
$$\begin{aligned} (5A2.0C)_{16} &= 5 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 2 \times 16^0 + 0 \times 16^{-1} + 12 \times 16^{-2} \\ &= 1280 + 160 + 2 + 0.046875 \\ &= (1442.046875)_{10} \end{aligned}$$

2. 十进制数转换为二进制数

十进制数转换成二进制数，整数部分与小数部分要分别进行。

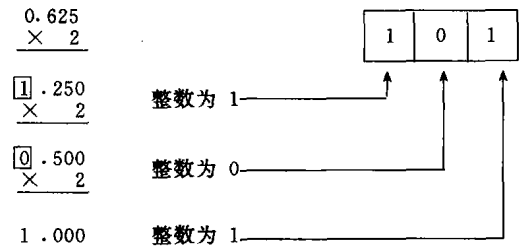
整数部分：采用“除二取余”法。一个十进制数被 2 除，第一个余数是二进制数的最低位(个位)，最后一个余数是二进制数的最高位，依次顺序排列。

如将 $(215)_{10}$ 转换成二进制数



小数部分：采用“乘二取整”法。对一个十进制数的小数部分乘以 2，取每次乘积的整数部分。第一次乘积所得的整数位的值是对应的二进制数小数部分第一位的值，其余依次顺序向后排列。

如将 $(0.625)_{10}$ 转换成二进制数



上面例子是简单的，通过有限次乘 2 取整，十进制数的小数部分为 0 了，转换结束。但很多情况可能是无限的，这就要根据情况的要求选取适当的位数。

3. 二进制与十六进制间的转换

每 4 位二进制数对应 1 位十六进制数。对应关系如下：

(0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111)	₂
(0	1	2	3	4	5	6	7)	₁₆
(1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111)	₂
(8	9	A	B	C	D	E	F)	₁₆

(1) 二进制转换为十六进制

转换方法

整数部分：将二进制数从右向左每四位一分，最后不足四位，前面补零，然后把每四位二进制数用相应的十六进制数代替，即可将整数部分转换为十六进制数。

小数部分：将二进制数从左向右每四位一分，最后不足四位，后面补零，然后把每四位二进制数用相应的十六进制数代替，即可将小数部分转换为十六进制数。

例如

$$(1010110011.01)_2 = (\frac{0010}{2} \frac{1011}{B} \frac{0011}{3} \cdot \frac{0100}{4})_2$$

$$= (2B3.4)_{16}$$

(2) 十六进制转换为二进制

将十六进制转换为二进制是二进制转换为十六进制的逆运算。

转换方法：把每一个十六进制数用相应的四位二进制数来代替。

例如

$$(5C6.4)_{16} = (\quad 5 \quad C \quad 6 \quad . \quad 4 \quad)_{16}$$

$$\quad \quad \quad \underline{0101} \quad \underline{1100} \quad \underline{0110} \quad . \quad \underline{0100}$$

$$= (010111000110.01)_2$$

4. 二进制与八进制间的转换

二进制与八进制间的转换与二进制与十六进制间的转换类似。八进制数可用三位二进制数表示，因此，转换时，每三位一分，再用相应的数代替即可。

$$(000 \ 001 \ 010 \ 011 \ 100 \ 101 \ 110 \ 111)_2$$

$$(\ 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7)_8$$

1.3 数据与编码

数据，即计算机所处理的信息，有数值数据也有非数值数据。在计算机中所有数据均以二进制形式表示。为了能灵活地使用计算机，应该了解数据在计算机内部的存放形式。

1.3.1 数据的单位与存储形式

1. 数据单位

计算机只认识二进制数，下面是计算机内与二进制有关的单位名称。

(1) 位(bit)，代表一位二进制数，是计算机中数据的最小单位。只能表示两种状态，0 或 1。

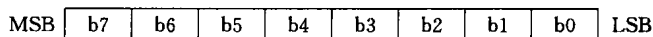
(2) 字节(Byte)，存储器的一个基本单元，它由 8 个二进制位(bit)组成。

(3) 字(Word)，计算机处理数据时，其数据位的最基本长度，即一次处理的二进制数的位数。一个字由一个或多个字节组成。通常将组成一个字的位数叫作该字的字长。

不同的计算机字长是不同的，常用的微机字长有 8 位、16 位、32 位不等。字长为 8 位的，称为 8 位机。8 位机的一个字用一个字节存放；字长为 16 位的，称为 16 位机。16 位机的一个字用两个字节存放；依次类推。

通常，描述一个字是将字的每一位自右而左依次编号(b0, b1, ……bn)，右边为低位(LSB)，左边为高位(MSB)。图 1.1 表示了位、字节、字三者间的关系及各位的编号。

1 个字 = 1 个字节 = 8 位



(a) 8 位机

1 个字 = 2 个字节 = 16 位



(b) 16 位机

图 1.1 位、字节、字

2. 存储器容量

计算机存储器以字节为一个基本存储单元,存储容量以字节数来度量。经常使用的度量单位为:KB,MB,GB,其中K表示“千”,M表示“兆”(百万),G表示“亿”,B是字节(Byte)的意思。

$$1\text{KB}=2^{10}\text{B}=1024\text{B}\approx 10^3\text{B}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB}\approx 10^6\text{B}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}\approx 10^9\text{B}$$

1.3.2 编址与寻址

计算机存储器由一个个存储单元构成,为了对存储器进行有效的管理,需要对每个存储单元编号,即给每个存储单元赋予一个地址码,这个过程叫做“编址”。编址后的存储器在逻辑上形成了一个线性的地址空间。各种数据便有组织地存放在指定地址的存储单元中。

存取数据时,必须先给出地址码,由硬件电路译码找到对应的存储单元,然后才能对该地址中数据进行存取操作。这个过程叫做“寻址”。只有经过寻址,才能准确地找到对应的地址单元,存取其中的数据。

“地址”是存储单元的号码,“数据”是存储单元内的内容,二者不可混为一谈。

1.3.3 字符编码

数据在计算机内是以二进制的形式表示,字符和文字等其它信息在计算机内也是以二进制形式表示。

字符编码就是规定用怎样的二进制码来表示字母、数字及一些专门符号。由于这是一个涉及世界范围内的有关信息表示、交换、处理、存储的基本问题,因此都以国家标准或国际标准的形式颁布实施。

在计算机系统中,用于微机 and 小型机的字符编码形式是ASCII码。ASCII码是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange)的缩写。已被国际标准化组织授为国际标准,ASCII码已为世界所公认,在世界范围内通用,是目前使用最普遍的字符编码。计算机处理信息常用的英文字母、数字、算术及逻辑运算符、标点符号等,在ASCII编码中都有规定。

ASCII码有7位码和8位码两种版本。

国际上通用的ASCII码是7位码,它包含10个阿拉伯数字、52个英文大小写字母、32个标点符号和运算符以及34个控制码,一共128个字符,用7位二进制码($2^7=128$)来表示。具体编码如表1-1所示。

要查一个字符的ASCII码值,先在表中查出它的位置,然后确定它所在位置的行与列。如表1.1所示,列数是其ASCII码值二进制数的高三位,行数是低四位值,将高位与低位连在一起就是要查字符的ASCII码值。如字母A的ASCII码值是1000001B,用十六进制表示为41H。

计算机中用一个字节存放一个ASCII码,在字节的低7位存放ASCII码值,字节的最高位(左边第一位)置0。

汉字在计算机内也用二进制编码表示,计算机处理汉字所用的编码标准是我国于1980颁布的国家标准GB2312-80,即《信息交换用汉字编码字符集—基本集》,简称汉字国标码。

关于汉字编码问题在第四章详细介绍。