



微型电脑应用基础

刘海疆 主编

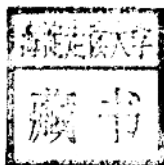
HOW
TO OPERATE
YOUR COMPUTER

青岛海洋大学出版社

微型电脑应用基础

——DOS、汉字输入、WPS、FOXBASE+

主 编	刘海疆		
副主编	于忠清	罗作汉	徐茂荣
编 者	刘海疆	于忠清	罗作汉
	徐茂荣	蔺德军	王会恩
	栾淳刚		



青岛海洋大学出版社

0028153

(鲁)新登字 15 号

内容简介

本书是参考北京、山东等省市有关高校非计算机专业计算机基础课的教学大纲,结合高校计算机教学的实际情况和编者的教学经验编写而成。

全书内容分为三篇,第一篇为基础部分,主要讲述计算机软、硬件的基础知识,DOS3.30 系统及常用命令的用法。第二篇讲述了几种流行的汉字输入方法,重点介绍了五笔字型 and 自然码的输入方法,对文字处理系统 WPS 及常用编辑命令做了详细介绍。第三篇讲述了一种功能很强、应用广泛、使用方便的关系数据库—FOXBASE+,详细介绍了数据库的建立、维护等基本操作和程序设计的基本方法。

本书从强调实用、突出操作的角度对内容作了精心安排,全书内容丰富、概念清晰、通俗易懂,可作为高等院校非计算机专业计算机基础课的教材,也可作为各类微机培训班的教材,还可供初学者自学参考。

88.1/10

微型电脑应用基础

刘海疆 主编

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码 266603

新华书店经销

青岛新华印刷厂印刷

*

1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷

16 开本(787×1092 毫米) 印张 17 400 千字

印数 1—10000

ISBN 7-81026-671-3

TP·20 定价:12.00 元

前 言

我们正面向二十一世纪。

新的世纪是信息时代,以电子计算机为主体的信息技术正日益深入我们生活的每个方面,尤其是微型计算机在办公自动化、经济管理、事务管理等方面的应用正越来越受到人们的重视。掌握微机应用技术是通向新世纪的钥匙。

从目前各高校非计算机专业的计算机应用基础课教学内容来看,主要侧重于科学计算的 BASIC、FORTRAN 等高级语言的教学,这些教学内容很难适应管理现代化和办公自动化的需要。随着计算机应用技术的飞速发展和微机应用的广泛普及,对汉字录入、文字处理和信息管理的方法与技术要求日益迫切,为满足形势发展的需要,高等院校非计算机专业计算机基础课程的教学也迫切需要更新内容,以适应时代的发展。为此,青岛大学和青岛化工学院几位长期从事非计算机专业计算机基础课教学的教师在总结多年教学工作的基础上,联合推出此书,奉献给那些有志于进军计算机应用王国的探索者。

本书内容分三篇共十一章,第一篇是学习计算机必要的基础知识,分两章,讲述了计算机的一般概念、DOS 操作系统及常用 DOS 命令的使用。第二篇为汉字输入与文字处理,分四章,介绍了 Super-CCDOS 汉字系统,详述了五笔字型、自然码输入方法和 WPS 文字处理系统。第三篇为关系数据库 FOXBASE+,分五章,讲述了如何建立数据库、数据库文件的基本操作、函数、程序设计及 FOXBASE+的编程技巧。本书适用于各大专院校非计算机专业,也可作为各职业中专及各类微机培训班教学用书。由于本书通俗易懂,也可供初学者自学参考,有高中文化程度的读者即能掌握本书内容,各专业也可根据自己专业特点,有所侧重地选择所需要的章节进行学习。

本书的第一章由王会恩撰写;第二章由徐茂荣撰写;第三、四、五章由蒯德军撰写;第六章由刘海疆撰写;第七、八章由于忠清、梁淳刚撰写;第九、十、十一章由罗作汉撰写;由刘海疆任全书的主编,罗作汉、徐茂荣为全书的校对。

在本书编写过程中,自始至终得到青岛大学计算中心主任孙其梅教授的关心和支
持,并担任本书主审。青岛海洋大学陈少华、青岛化工学院任湘云为本书做了录入排版工
作,编者在此谨向他们表示衷心的感谢。

本书内容曾多次在高校有关专业和各类微机培训班讲授过,并取得了良好的效果。
限于编者水平,书中错误和不妥之处在所难免,敬请读者不吝批评指正。

编者 1994 年 8 月

于青岛大学

目 录

第一篇 计算机基础

第一章 计算机的基础知识	1
§ 1.1 计算机的发展及演变过程	1
1.1.1 原始的计数工具	1
1.1.2 算盘	1
1.1.3 计算尺	1
1.1.4 机械计算机	1
1.1.5 现代计算机	2
1.1.6 真正计算机的诞生	2
1.1.7 计算机的发展及现状	2
§ 1.2 计算机中数和编码	4
1.2.1 二进制数	4
1.2.2 十六进制数	5
1.2.3 二进制数和十六进制数的相互转换	6
1.2.4 二进制数和十进制数的相互转换	6
1.2.5 计算机中常用的术语	6
§ 1.3 计算机硬件基础	7
1.3.1 计算机的分类	7
1.3.2 计算机的硬件框图	7
1.3.3 键盘的构成	7
1.3.4 磁盘及其保护	8
§ 1.4 计算机软件基础知识	10
1.4.1 系统软件	10
1.4.2 应用软件	11
1.4.3 基本概念	11
§ 1.5 计算机系统的组成	11
第二章 DOS 系统及常用命令	13
§ 2.1 操作系统的基本知识	13
2.1.1 操作系统的组成	13
2.1.2 操作系统的分类	14
2.1.3 DOS 概述	14
§ 2.2 文件及树形目录结构	16
2.2.1 文件简介	16
2.2.2 树形目录结构	18

§ 2.3 DOS 的启动与键盘的使用	20
2.3.1 启动 DOS	20
2.3.2 DOS 常用键、控制键的编辑键	23
§ 2.4 DOS 命令格式与参数	27
2.4.1 DOS 命令格式	27
2.4.2 命令参数	28
§ 2.5 常用 DOS 命令	28
2.5.1 DOS 命令类型	28
2.5.2 常用的内部命令	29
2.5.3 目录管理命令	38
2.5.4 常用外部命令	41
2.5.5 批处理命令	45

第二篇 汉字录入与文字处理

第三章 Super—CCDOS 简介	51
§ 3.1 CCDOS 及汉字输入方法简介	51
3.1.1 CCDOS 简介	51
3.1.2 汉字输入方法简介	51
§ 3.2 Super—CCDOS 简介	52
3.2.1 Super—CCDOS 运行环境	52
3.2.2 Super—CCDOS 系统的启动	52
3.2.3 输入法选择及输入状态设置	54
3.2.4 Super—CCDOS 中的拼音双音输入法	56
第四章 五笔字型输入法	60
§ 4.1 基本字根及其优选	60
4.1.1 汉字的三个层次	60
4.1.2 汉字的 130 个基本字根	61
§ 4.2 汉字的字型与结构分析	63
4.2.1 汉字的字型分析	63
4.2.2 末笔画字型交叉识别码	64
4.2.3 字根间的结构关系分析	65
4.2.4 汉字的拆分原则	66
§ 4.3 五笔字型编码规则	66
4.3.1 编码歌诀	68
4.3.2 键名的编码	68
4.3.3 成字字根汉字的编码	68
4.3.4 键外字的编码	68

§ 4.4 五笔字型字输入	69
4.4.1 单字简码输入	69
4.4.2 词语输入	70
4.4.3 重码容错码的处理	71
4.4.4 选择式易学输入法	72
第五章 自然码汉字输入法	77
§ 5.1 自然码启动与退出	78
5.1.1 如何启动自然码系统	78
5.1.2 怎样进入自然码输入状态	78
5.1.3 怎样退出自然码系统	79
§ 5.2 自然码功能设置	79
§ 5.3 新版(V5.0 V5.01)系统命令键的改变	81
§ 5.4 自然码编码综述	81
5.4.1 双拼编码及双拼输入	81
5.4.2 双拼助记歌诀	83
§ 5.5 自然码形义码部分分析	84
5.5.1 自然码汉字划分	84
5.5.2 字型结构的划分	84
5.5.3 自然码的偏旁部首与义部归类原则	84
5.5.4 如何记忆形义码	85
5.5.5 自然码的基本笔划	85
5.5.6 形义码的取码顺序	85
§ 5.6 自然码的字词编码组成形式	86
5.6.1 自然码单字的编码组成形式	86
5.6.2 自然码词组的编码组成形式	87
§ 5.7 自然码的字词输入	88
5.7.1 单字输入	88
5.7.2 词的输入	90
§ 5.8 自定义词的使用和增加	94
5.8.1 使用自定义词	94
5.8.2 如何增加自定义字词	94
5.8.3 取消自定义字词	95
5.8.4 保存自定义字词	96
5.8.5 定义立体词组	96
§ 5.9 特殊文字符号的输入	97
5.9.1 自然状态杂符选择输入	97
5.9.2 表格符的方便输入法	97
5.9.3 输入常用的中文标点和符号	98

5.9.4 输入中文数字和常用单位	100
§ 5.10 使用联想方式及输入联想字	100
§ 5.11 如何选择不同的提示预报方式	101
§ 5.12 启动默认状态的修改	101
第六章 高级文字处理系统 WPS	105
§ 6.1 计算机文字编辑软件概述	105
6.1.1 编辑软件概述	105
6.1.2 高级文字处理系统 WPS 概述	105
§ 6.2 WPS 的使用	105
6.2.1 启动 WPS 系统	105
6.2.2 WPS 系统操作	107
§ 6.3 WPS 编辑命令详解	110
6.3.1 编辑状态屏幕信息	110
6.3.2 光标移动	111
6.3.3 插入与修改操作	112
6.3.4 文件操作	113
6.3.5 删除操作	114
6.3.6 块操作	116
6.3.7 查找与替换操作	121
6.3.8 窗口功能	124
6.3.9 排版与表格制作	126

第三篇 关系数据库 FOXBASE+

第七章 数据库基础知识	131
§ 7.1 数据处理技术的发展	131
7.1.1 数据、信息与数据处理	131
7.1.2 数据处理技术的发展	131
§ 7.2 关系数据模型及其操作	133
7.2.1 数据模型	133
7.2.2 关系数据模型	133
7.2.3 关系数据库的基本操作	134
§ 7.3 汉字 FOXBASE+ 概述	135
7.3.1 FOXBASE+ 的运行环境	136
7.3.2 FOXBASE+ 的安装、启动与退出	136
7.3.3 FOXBASE+ 的主要性能指标	136
7.3.4 FOXBASE+ 的文件类型	137
7.3.5 FOXBASE+ 的命令语句规则	137

7.3.6 自学习命令 HELP	139
第八章 数据库的建立	140
§ 8.1 数据库文件结构的建立	140
8.1.1 数据库文件结构描述	140
8.1.2 建立数据库结构命令 CREATE	141
§ 8.2 数据的输入	144
8.2.1 CREATE 命令结束时输入	144
8.2.2 数据追加命令 APPEND	145
§ 8.3 全屏幕编辑	146
§ 8.4 数据库文件的打开、显示和关闭	148
8.4.1 打开库文件命令 USE	148
8.4.2 数据库的显示	148
8.4.3 库文件的关闭	150
§ 8.5 建立数据库的其它方法	151
8.5.1 复制数据库结构	151
8.5.2 由结构文件建立数据库	152
8.5.3 从其它数据库文件中获取数据	154
8.5.4 从文本文件中获取数据	154
§ 8.6 数据库文件的复制	155
8.6.1 将库文件复制成另一个库文件	155
8.6.2 将库文件复制成文本文件	156
§ 8.7 数据库结构的修改	156
第九章 常量、变量、表达式和函数	157
§ 9.1 常量和变量	157
9.1.1 常量	157
9.1.2 变量	157
9.1.3 内存变量操作命令	158
§ 9.2 运算符与表达式	160
9.2.1 运算符	160
9.2.2 表达式	162
9.2.3 显示命令? /??	163
§ 9.3 FOXBASE+函数	163
9.3.1 数值函数	163
9.3.2 字符函数	165
9.3.3 日期函数	168
9.3.4 转换函数	170
9.3.5 测试函数	171
第十章 数据的编辑、检索和统计	175

§ 10.1 记录定位.....	175
10.1.1 GO 命令	175
10.1.2 SKIP 命令	175
§ 10.2 插入和删除.....	176
10.2.1 插入记录命令 INSERT	176
10.2.2 删除记录命令	177
§ 10.3 修改记录.....	179
10.3.1 EDIT 命令	179
10.3.2 CHANGE 命令	179
10.3.3 BROWSE 命令	180
10.3.4 REPLACE 命令	181
§ 10.4 数据的排序和索引.....	182
10.4.1 排序命令 SORT	182
10.4.2 索引命令 INDEX	183
§ 10.5 数据检索.....	188
10.5.1 LOCATE 命令	188
10.5.2 CONTINUE 命令	188
10.5.3 FIND 命令	188
10.5.4 SEEK 命令	190
§ 10.6 数据库的统计.....	190
10.6.1 COUNT 命令	190
10.6.2 SUM 命令	191
10.6.3 AVERAGE 命令	191
10.6.4 TOTAL 命令	192
§ 10.7 多重数据库操作.....	193
10.7.1 工作区及其选择	193
10.7.2 数据库文件的连接	195
10.7.3 数据库文件的关联	196
10.7.4 数据库文件的更新	197
第十一章 FOXBASE+程序设计.....	198
§ 11.1 程序文件的建立、修改和执行	198
11.1.1 程序文件的建立和修改	198
11.1.2 程序的执行	199
§ 11.2 程序设计的有关命令.....	199
11.2.1 人机对话命令	199
11.2.2 注释命令	200
11.2.3 系统设置命令	201
11.2.4 文件操作命令	201

§ 11.3 程序设计的基本结构	202
11.3.1 顺序结构与流程图	202
11.3.2 分支结构	204
11.3.3 循环结构	211
§ 11.4 过程与过程文件	214
11.4.1 过程	214
11.4.2 过程调用与内存变量属性	215
11.4.3 过程文件	218
11.4.4 过程文件的打开和关闭	218
11.4.5 过程嵌套调用	219
11.4.6 过程调用中的参数传递	220
§ 11.5 格式设计命令	221
11.5.1 清除屏幕	221
11.5.2 屏幕画框	222
11.5.3 数据的格式化输出	222
11.5.4 数据的格式化输入	222
11.5.5 数据的格式化输出输入	224
§ 11.6 模块化程序设计与菜单技术	224
11.6.1 模块化程序设计	224
11.6.2 菜单设计方法	226
§ 11.7 二维表输出的设计	228
11.7.1 二维表的设计的思路	228
11.7.2 二维表的设计步骤	229
§ 11.8 屏幕格式文件	231
§ 11.9 应用程序举例	232
11.9.1 程序功能及有关说明	232
11.9.2 总控模块	232
11.9.3 录入模块	234
11.9.4 修改模块	234
11.9.5 删除模块	235
11.9.6 查询模块	236
11.9.7 计算模块	237
11.9.8 报表打印模块	239
§ 11.10 FOXBASE+2.10 的新进展	239
附录	240

第一章 计算机的基础知识

§ 1.1 计算机的发展及演变过程

最初的计算机是用来做数学运算的,而计算机的发展演变则经过一段很长的时间。

1.1.1 原始的计数工具

计算是人的一种思维活动,初期的计算则主要是用于计数。

中国有句成语,叫“屈指可数”,由此可知,手指是人类最原始的计算工具,从人的手指、演变出了现代的常用的十进制,有些民族手脚并用,则产生了十二进制数(十个手指加两脚)即一打的说法。

古代民族用身边的石块、贝壳、绳结等记数,抓了三只羊就结三个结,《易经》上就有“上古结绳而治”的记载。英文“calculus”的原意就是石块,北美的印第安人不久前仍用石块做为计数的工具。

有许多民族利用小棍棒表示数字,这就是算筹。

中国早在春秋战国时代(公元前 770 年—公元前 221 年)就有了算筹。

在国外,从罗马数字 I II III IV V VI VII VIII IX X 也能看出算筹的痕迹。

1.1.2 算盘

从原始的计数工具,发展到算盘,是人类文明的一大进步。

公元 1274 年,宋代的杨辉《乘除通变算宝》有珠算歌诀的记载。十五世纪《算盘本经》详细地记载了算盘的规格,公元 1578 年,明代柯尚的《数学通轨》中对算盘作了系统的介绍。算盘至今仍流行,特别是与电子技术相结合,创造了电子算盘,速度比一般计算器的速度还快。

1.1.3 计算尺

计算尺是根据对数原理发明的,又称对数尺。

伟大的数学家阿基米德(Archimedes)在《论数砂》中研究了下面两个数列:

$$\begin{array}{cccccc} 10^0, & 10^1, & 10^2, & 10^3, & 10^4, & \dots \\ 0, & 1, & 2, & 3, & 4, & \dots \end{array}$$

他指出了幂运算与指数运算的关系。例如:

$$10^3 \times 10^4 = 10^{3+4} = 10^7$$

从而把乘法运算转换为加法运算。

第一张对数表是英国人(苏格兰数学家耐普尔 John Napier)于 1614 年制作,以后英国人奥托里(Oughtred)把计算好的对数标在计算尺上,通过一个滑动的木板,就能得到所要求得的对数,这就是世界上最早的计算尺。

1.1.4 机械计算机

用机械进行计算的尝试,可追溯到公元前。唐代天文学家张一行和梁公瓌在公元725年制造了机械天文钟,而欧洲最早的机械钟是1335年在米兰完成的。

1642年,法国哲人和数学家巴斯卡(Blaise pascal)发明了现代台式计算机的雏型之一,加减法计算机,即世界上第一台机械计算机,为纪念这位伟大的科学家,现在计算机界把一门重要的语言命名为 pascal 语言,巴斯卡计算机已引入了进位的概念及方法。同巴斯卡的加法计算机不同,德国数学家莱布尼兹(G. W. Leibniz)提出了直接进行乘法的设计思想,其具体原理在十九世纪得到广泛运用,出现了手摇或电动计算机。

1.1.5 现代计算机

现代计算机与机械计算机的显著区别在于,它能自动地进行一系列的运算。这是靠存贮于机器内部的一系列命令(即指令)来完成的,指令的集合又称为程序,因此,现代计算机的发展,依赖于存贮设备的发展。

真正把程序控制引入计算机的是巴贝奇(C. Babbage),从现代的观点看,巴氏机很原始,从其结构看,它已经具备了计算机的一切。

1. 一个能存贮数据的“存贮库”,它能存贮 1000 个 50 位数,相当于现代计算机的存贮器。

2. 能进行各种运算的“运算室”,相当于 CPU。

3. 能用来在“存贮库”和“运算室”之间传递数据的装置,相当于总线。

4. 输入和输出的装置,相当于外设。

5. 控制计算顺序的装置,相当于控制器。

综合以上五部分,巴氏计算机已具备了现代计算机的基础,但它与现代计算机的重要区别在于:其存贮设备仅是外存的概念,程序只能存于外存(纸孔)上,不能在机器的内部设存贮器。

1.1.6 真正计算机的诞生

真正计算机的诞生,依赖于存贮设备的完善,而信息的表示方法是存贮的重要依据。

关于信息的表示方法,请参阅第二节。

1925年,布什(Vannever Bush)领导制造了第一台模拟计算机并于1927年投入运行。

1935年,麻省理工学院由布什领导的小组又设计了第二台模拟机,于1942年完成。解一个典型方程,人工需一周而用它只用半个小时。由于军事上的原因,该机到二战前都未发表,机器重达100吨,用了2400多个电子管,150个驱动马达,近200英里长的电线和数千个继电器,能解18个变量的方程。

1943年至1946年,美国宾夕法尼亚大学研制的电子数字积分机和计算机是第一台真正的计算机 ENIAC(Electronic Numerical Intergrator and Calculator),ENIAC 由美陆军部赞助,1946年投入使用,用了18000多个电子管,重达130吨,占地170平方米,每小时耗电140度,为了散热还配有30吨重的散热冷却装置,每秒能做5000次加法,稳定性较差。研制人员有J. 埃克特(J. presper Eckert), J. 毛希利(John Mauchley)。虽然,它有一系列不足,但它确实宣布了一个新生事物的诞生。

1.1.7 计算机的发展及现状

从1946年第一台计算机ENIAC至今,计算机已经发展到了第五代,这里“代”是以制造计算机的逻辑元件为标准划分的。

数学家冯·诺依曼(Von Neumann)1946年6月出版的《关于电子计算机逻辑设计的初步讨论》一书中,提出了一个全新的存贮程序通用计算机方案ENVAC(离散变量自动计算机),其本质是中心控制和存贮控制,为计算机的发展奠定了基础,到目前为止,所有的计算机都是冯·诺依曼机。

从第一台电子计算机至1971年第一台微机,计算机经历了四代,各代计算机的主要特点可概括如表1-1所示:

表1-1 电子计算机发展一览表

计算机发展段		第一代	第二代	第三代	第四代
项目		1947——1957	1958——1964	1965——1970	1971——?
代表机型		IBM-704 UNIVAC-I	IBM-7090 ATLAS	IBM-360中 IBM-370大 PDP-11小	IBM-4300 FACOM
硬件	逻辑元件	真空管	晶体管	中小规模集成电路	大规模集成电路
	主存贮器	磁鼓水银 延时电路	磁芯	磁芯	半导体 存储器
软件		符号语言 汇编语言	FORTRAN COBOL ALGOL	操作系统 会话式语言	可扩充语言 数据库
运算速度 (定点加法)		5000次/秒	几万—几十万 次/秒	几万—几百万 次/秒	1000万—1.5亿 次/秒
应用领域		科学计算	实时控制 科学计算 数据处理 工业控制 军事控制	系统模拟 系统设计 智能模拟 推广到多行业	巨型机用于 尖端科学 微型机用于 日常生活

从第一台微机问世至今,微机也经历了四代的发展。回顾微机的发展历史,其发展速度是惊人的,仅二十多年,就推出了四代微处理器的产品,表1-2给出了各代微机的典型产品及其特征。

到目前为止,各大微处理器芯片厂商都在相互竞争,Intel推出了“奔腾”(pentium),IBM推出了powerpc,它们的主频达100MHZ,使微机的性能越来越高。

以国内市场为例,流行的微机有原装高档机和兼容机,原装机象COMPAQ、AST、IPC、ACER、HP、IBM等以其优质的性能吸引了广大计算机用户,而兼容机则以其低廉的价格抢占了计算机的很大一部分市场,用户在选购机型时,既不应盲目崇拜原装机,也不要一味地只看重价格,而应注意其性能价格比。

计算机的另一个重要的发展领域是多媒体(multimedia)技术。多媒体技术是把声音、文字、图像一起全部做为计算机的处理对象的技术,通过它,计算机已能与电视、录像

机、CD 机融合在一起了,相信不久的将来,多媒体技术将占领市场。

表 1-2 微型机发展典型产品

阶段 特点	第一代 71—73	第二代		第三代 78—80	第四代 81—87
		73—75	75—77		
典型 微处理 器芯片	INTEL 4004 8008	INTEL 8008 MC6800	IT 8085 MC6809 Z80	INTEL 8085 Z800 MC6800	IBM 320HP MAC 32-32
字长	4—8	8—16	8—16	16—32	32
半导体	P-MOS	N-MOS	E/D MOS	HMOS	H/C MOS
集成度	2000	5000	10000	2—6 万	10 万以上
引脚	16—24	40	40	40—64	64 或多
主频	1 M	2 M	2.5—5M	4—10 M	10—100 M
周期	20 NS	2 NS	1 NS	0.5—0.1	0.1 左右
数据线	4	8/16	8/16	16	16/32
地址线	4/8	8/16	8/16	20/24	24/32

§ 1.2 计算机中数和编码

信息的表示方法是计算机发展的基础。数在计算机中是以元器件的物理状态来表示的,一个具有两种不同的稳定状态且能相互转换的器件,就能来表示一位二进制数。例如,电压的高和低,电容的充电和放电,晶体管的导通与截止等。因此,二进制数的表示是简单而又可靠的,其运算规则也比较简单,目前的计算机,数几乎全是二进制来表示的。

1.2.1 二进制数

一个二进制数,有以下两个基本特点:

1. 有两个不同的数字符号,即 0 和 1

2. 逢二进位

每一个数位都有一个基值与之相对应,这个基数称为权,小数点左面数位的数权是 2 的正次幂,右边的权是 2 的负次幂。

一个二进制数的值可以用它的按权展开式来表示,例:

$$(111.11)_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (7.75)_{10}$$

$$(101.01)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.25)_{10}$$

于是,一个任意的二进制数可以表示为:

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

其中 n 为整数部分位数, m 为小数部分的位数, B_i 为 0 或 1。

1.2.2 十六进制数

由于目前大部分计算机字长是 4 的倍数,故十六进制数也被广泛地使用。
一个十六进制数的特点是:

1. 有 0-9 和 A-F 十六个不同的数字符号,每个数与一个二进制数一一对应,见表 1-3。

表 1-3 二进制 十进制 十六进制数码对照表

十 进 制	十 六 进 制	二 进 制
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111
16	10	10000

2. 逢十六进一。

同二进制数一样,十六进制数的权是 16,小数点左边的数是 16 的正次幂,16 右边的数是 16 的负次幂,如:

$$(32)_{16} = 3 \times 16^1 + 2 \times 16^0 = (50)_{10}$$

$$(3AB.11)_{16} = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + B \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 1 \times 16^{-2} = (939.0664)_{10}$$

于是,任意一个十六进制数 D 表示为:

$$(D)_{16} = D_{n-1} \times 16^{n-1} + D_{n-2} \times 16^{n-2} + \cdots + D_0 \times 16^0 + D_{-1} \times 16^{-1} + \cdots + D_{-m} \times 16^{-m} =$$

$$\sum_{i=-m}^{n-1} D_i \times 16^i$$

1.2.3 二进制数和十六进制数的相互转换

在机器内部,数仍是由二进制数来表示的,由于二进制数和十六进制数存在一个特殊关系,即 $2^4=16$,因此,二进制数和十六进制数的转换十分容易。

1. 十六进制数转换为二进制数

无论小数还是整数,把十六进制数的每一位展开成为一个四位数的二进制数即可,例:

$$(378)_{16} = (0011, 0111, 1000)_2$$

$$(0.378)_{16} = (0.0011, 0111, 1000)_2$$

2. 二进制数转化为十六进制数

二进制数的整数部分,由小数点向左,每四位一份,不足四位加零,小数部分由小数点向右每四位一份,不足四位加零,然后把每份用相应的十六进制数代替,例如:

$$(1101111100011.1001)_2 = (1\text{ B E }3.9)_{16}$$

1.2.4 二进制数和十进制数的相互转换

把二进制数按定义展开,即成为与之对应的十进制数。例如:

$$(1001)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (9)_{10}$$

把一个十进制的整数转换成二进制整数,采用“除2取余”的方法。把十进制整数多次除2,每次相除直到商为0为止,所得到的余数(从最后一次的余数读起),就是用二进制数表示的数。例如:

$25/2=12$	余 1
$12/2=6$	余 0
$6/2=3$	余 0
$3/2=1$	余 1
$1/2=0$	余 1

$$\text{即}(25)_{10} = (11001)_2$$

应注意第一次得到的余数是二进制整数的最低位,最后一次得到的余数是二进制整数的最高位。

把一个十进制小数转换成二进制小数,采用“乘2取整”的方法,把十进制的小数多次乘2,每次相乘后所得整数直到小数部分为零或达到所要求精度为止(从第一次所得到的整数读起),就是用二进制表示的小数,例如:

$0.375 \times 2 = 0.75$	0
$0.75 \times 2 = 1.5$	1
$0.5 \times 2 = 1.0$	1

$$\text{即}(0.375)_{10} = (0.011)_2$$

1.2.5 计算机中常用的术语

位(bin)——对应的一位二进制数,即0和1,是二进制数的基本单位。

字节(byte)——每8位二进制数构成一个字节。一个英文字符即是一个字节的长度。

存储容量1K是指1024个字节,1M指 1024×1024 个字节。

ASCII码——即美国国家信息交换标准代码(American National Standard Code For information Interchange) ASCII码共有128个字符(见附录一),占七位编码加一个校验