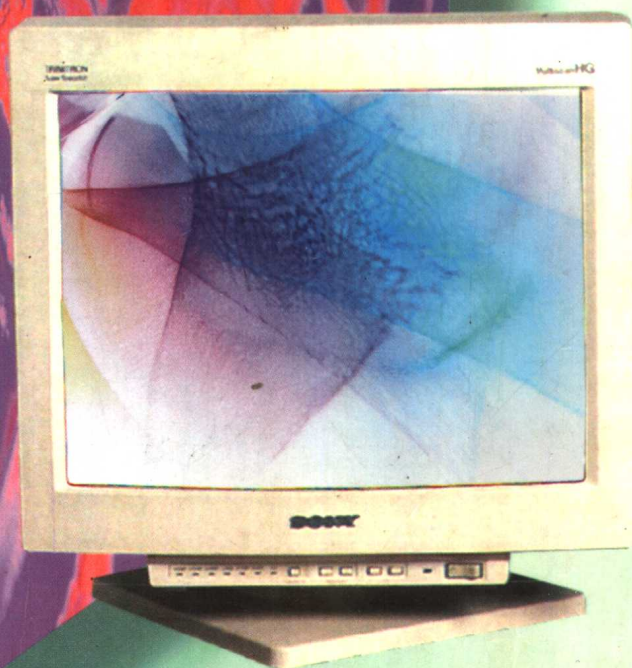


全国计算机等级考试学习指导丛书

# FOXBASE及其应用

## (二级学习指导)

李凤霞 编



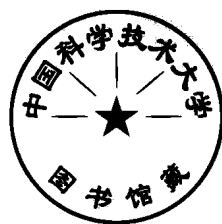
北京师范大学出版社

全国计算机等级考试学习指导丛书

# FoxBASE 及其应用

(二级学习指导)

李凤霞 编



北京师范大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

FoxBASE 及其应用/李凤霞编. —北京: 北京师范大学出版社, 1997. 11

(全国计算机等级考试学习指导丛书)

ISBN 7-303-04592-9

I. F... II. 李... III. 关系数据库-数据库管理系统, FOXBAE-程序设计-水平考试-自学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 25895 号

## 内 容 提 要

本书根据全国计算机等级考试二级大纲的要求及近年来的辅导考试实践编写而成。

全书共分为九章, 前六章的内容包括: 计算机基础知识, 数据库的基本概念, FoxBASE 的语言规则, 数据库的基本操作, FoxBASE 的基本程序设计, 数组及内存变量。其中各章都含有内容概要、考试重点、学习难点、典型试题分析和大量的习题汇编, 并附有习题参考答案; 第七章介绍了一些实用程序开发技术和方法; 第八章就上机考试的内容范围、考试形式、考试软件等作了详细说明; 第九章分析了近几年的考试试卷, 并给出了应试指导和模拟试卷。

全书深入浅出, 通俗易懂, 突出重点、难点, 适于自学, 是为准备参加计算机二级考试的读者而编写的辅导教材。也可作为各大专院校非计算机专业学生参加计算机水平测试的辅导材料, 同时还可作为各类学习数据库应用技术人员的学习参考书。

北京师范大学出版社出版发行

(100875 北京新街口外大街 19 号)

北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.5 字数: 448 千

1997 年 12 月北京第 1 版 1997 年 12 月北京第 1 次印刷

印数: 1~5 000 册

定价: 19.00 元

## 前 言

近年来,随着计算机科学技术的发展,计算机的普及应用已深入到了各个领域、部门乃至千家万户,越来越多的人迫切需要学习计算机知识,掌握计算机的应用技术,在此形势下,国家教委考试中心于1994年推出了面向社会的“全国计算机等级考试”,适应了社会的需要,有力地推动了计算机知识的普及。

等级考试分为四级六类,其中:一级包括一级和一级B两类,主要是面向计算机的初级用户;二级是面向使用高级语言进行程序设计的技术人员,可从常用的五种语言: BASIC、FORTRAN、PASCAL、C 和 FoxBASE 中任选一种;三级分为偏硬件和偏软件两类考试;四级与国际接轨进行考试。

为了配合等级考试,满足广大读者的需求,我们编写了这套“全国计算机等级考试学习指导”丛书。根据几年来等级考试的实际,该丛书包括了需求集中的一级、二级 FoxBASE 和二级 C 三本。因为等级考试采取笔试和上机两种形式,所以本丛书中每本书都包括了基本知识、上机考试指导和考试分析三个方面的内容。其中基本知识部分主要配合教学,介绍考试大纲所要求的各知识点的具体内容,各本书都由以下六个方面对每章的内容进行阐述: 考试要求、内容概要、学习指导(考试重点和学习难点)、典型试题分析、习题汇编和参考答案;上机考试指导是针对上机考试的要求内容范围、考试形式和考试软件操作等进行详细说明;考试分析是根据近两年的实际考试情况,对考试内容分布、题型分布等方面进行了统计分析,给出了应试指导,为准备考试的读者提供参考。

丛书注意从实际需要出发,在每本书中汇集了大量相关的练习题,并配有参考答案。对近两年考试中的典型试题及与重点、难点及内容相关的试题都进行了详细分析,使读者能通过解决问题更好地掌握知识。

由于等级考试的二级 FoxBASE 与大专院校非计算机专业的计算机水平测试中关于 FoxBASE 的要求基本一致,在本书中我们也选编了水平测试的考题,因此本书也可作为各大专院校学生的辅导教材,对于各类学习数据库应用的技术人员,可作为自学参考书。

本书在编写过程中,得到了北京理工大学吴鹤龄教授的指导和帮助,也得到了有关方面的专家、同行和老师们的关心和支持,在此表示深切的谢意。

由于时间仓促,加之编者水平所限,不尽人意之处敬请读者批评指正。

编者

1997 年 10 月

# 目 录

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| <b>第一章 计算机基础知识</b> .....       | (1)  |
| § 1.1 考试要求 .....               | (1)  |
| § 1.2 内容概要 .....               | (2)  |
| 1.2.1 信息在计算机中的表示 .....         | (2)  |
| 1.2.2 微型计算机系统.....             | (12) |
| 1.2.3 DOS 操作系统 .....           | (16) |
| 1.2.4 计算机的安全使用.....            | (27) |
| § 1.3 学习指导.....                | (29) |
| 1.3.1 考试重点.....                | (29) |
| 1.3.2 学习难点.....                | (30) |
| § 1.4 典型试题分析.....              | (33) |
| § 1.5 试题汇编.....                | (37) |
| § 1.6 参考答案.....                | (45) |
| <b>第二章 数据库的基本概念</b> .....      | (46) |
| § 2.1 考试要求.....                | (46) |
| § 2.2 内容概要.....                | (46) |
| 2.2.1 数据库的基本概念.....            | (46) |
| 2.2.2 FoxBASE 关系数据库管理系统 .....  | (49) |
| § 2.3 学习指导.....                | (53) |
| 2.3.1 考试重点.....                | (53) |
| 2.3.2 学习难点.....                | (54) |
| § 2.4 典型试题分析.....              | (56) |
| § 2.5 试题汇编.....                | (59) |
| § 2.6 参考答案.....                | (61) |
| <b>第三章 FoxBASE 的语言规则</b> ..... | (62) |
| § 3.1 考试要求.....                | (62) |
| § 3.2 内容概要.....                | (62) |
| 3.2.1 FoxBASE 的数据类型及表示 .....   | (62) |
| 3.2.2 FoxBASE 表达式 .....        | (65) |
| 3.2.3 FoxBASE 函数及应用 .....      | (66) |
| 3.2.4 FoxBASE 的命令结构及运行方式 ..... | (74) |
| § 3.3 学习指导.....                | (76) |



|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 3.3.1 考试重点                 | (76)  |
| 3.3.2 学习难点                 | (77)  |
| § 3.4 典型试题分析               | (82)  |
| § 3.5 试题汇编                 | (86)  |
| § 3.6 参考答案                 | (90)  |
| <b>第四章 数据库的基本操作</b>        | (92)  |
| § 4.1 考试要求                 | (92)  |
| § 4.2 内容概要                 | (92)  |
| 4.2.1 数据库文件的建立             | (92)  |
| 4.2.2 数据库的输出与指针定位          | (96)  |
| 4.2.3 库文件数据的增、删、改          | (101) |
| 4.2.4 库文件的排序及索引            | (106) |
| 4.2.5 库文件数据的统计             | (109) |
| 4.2.6 库文件的复制               | (111) |
| 4.2.7 多个数据库之间的操作           | (113) |
| § 4.3 学习指导                 | (117) |
| 4.3.1 考试重点                 | (117) |
| 4.3.2 学习难点                 | (117) |
| § 4.4 典型试题分析               | (123) |
| § 4.5 试题汇编                 | (130) |
| § 4.6 参考答案                 | (137) |
| <b>第五章 FoxBASE 的基本程序设计</b> | (138) |
| § 5.1 考试要求                 | (138) |
| § 5.2 内容概要                 | (138) |
| 5.2.1 命令文件的建立与执行           | (138) |
| 5.2.2 基本程序设计中的常用命令         | (140) |
| 5.2.3 顺序结构的程序设计            | (145) |
| 5.2.4 选择结构的程序设计            | (147) |
| 5.2.5 循环结构的程序设计            | (151) |
| 5.2.6 过程及过程文件              | (155) |
| § 5.3 学习指导                 | (161) |
| 5.3.1 考试重点                 | (161) |
| 5.3.2 学习难点                 | (161) |
| § 5.4 典型试题分析               | (168) |
| § 5.5 试题汇编                 | (177) |
| § 5.6 参考答案                 | (189) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| <b>第六章 数组及内存变量</b>        | (190) |
| § 6.1 考试要求                | (190) |
| § 6.2 内容概要                | (190) |
| 6.2.1 数组及应用               | (190) |
| 6.2.2 内存变量的操作             | (193) |
| § 6.3 学习指导                | (196) |
| 6.3.1 考试重点                | (196) |
| 6.3.2 学习难点                | (197) |
| § 6.4 典型试题分析              | (200) |
| § 6.5 试题汇编                | (204) |
| § 6.6 参考答案                | (206) |
| <b>第七章 应用程序设计</b>         | (207) |
| § 7.1 屏幕格式设计              | (207) |
| § 7.2 菜单程序设计              | (211) |
| § 7.3 对库文件记录操作的程序设计       | (214) |
| § 7.4 制表程序设计              | (216) |
| § 7.5 程序的编译               | (218) |
| § 7.6 系统运行环境设置            | (219) |
| § 7.7 应用程序举例              | (221) |
| <b>第八章 上机考试指导与试题汇编</b>    | (225) |
| § 8.1 上机考试说明              | (225) |
| 8.1.1 上机考试大纲要求            | (225) |
| 8.1.2 上机考试说明              | (225) |
| § 8.2 上机考试习题汇编            | (229) |
| § 8.3 参考答案                | (239) |
| <b>第九章 考试分析与应试指导</b>      | (250) |
| § 9.1 二级试卷分析              | (250) |
| 9.1.1 二级笔试试卷分析            | (250) |
| 9.1.2 二级上机试卷分析            | (252) |
| § 9.2 应试指导                | (252) |
| 9.2.1 练好基本功               | (252) |
| 9.2.2 明确考试方式              | (253) |
| 9.2.3 掌握答题技巧              | (253) |
| § 9.3 二级模拟试卷及参考答案         | (256) |
| 9.3.1 FoxBASE 笔试模拟试卷及参考答案 | (256) |
| 9.3.2 上机模拟试卷              | (274) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 9.3.3 参考答案 .....             | (276) |
| 附录: FoxBASE2.10 版命令一览表 ..... | (280) |



# 第一章 计算机基础知识

## § 1.1 考试要求

在国家教委考试中心制定的计算机等级考试大纲中,对于二级考试的基本要求是:具有计算机的基础知识;了解微型计算机系统的组成和工作原理;掌握操作系统的基本概念,熟悉一种常用操作系统命令的使用。掌握数据库的基本概念,了解数据库管理系统的使用方法。这里所指的基础知识,其主要内容在大纲中规定如下:

1. 计算机的发展阶段、应用领域;计算机系统的主要技术指标及其系统配置
2. 数制,数制间的相互转换(二进制、八进制、十进制、十六进制);二进制数的算术运算和逻辑运算;数据单位(位、字节、字);编码(ASCII 码、汉字国标码)
3. 数据类型(整型、实型、双精度型、字符型),数据表示形式和存储形式;定点数、浮点数及其表示形式
4. 计算机系统,硬件、软件及其相互关系
5. 微机硬件系统结构框图;中央处理器(运算器、控制器);存储器(内存储器、外存储器);外部设备(输入设备、输出设备);指令及指令系统;指令格式、指令分类及功能
6. 软件的基本概念、程序、文档  
程序设计语言(机器语言、汇编语言、高级语言);语言处理程序(汇编程序、编译程序、解释程序);软件的分类及其功能,系统软件、应用软件、支持软件
7. 计算机安全操作,病毒的预防与消除
8. 操作系统的功能和分类
9. 操作系统的基本组成(功能模块)
10. 文件的概念、命名、类型
11. 磁盘文件目录的树型结构、路径
12. 操作系统的初始化和启动
13. 操作系统常用命令的使用  
磁盘操作命令,目录操作命令,文件操作命令,显示打印命令,其它常用命令
14. 操作系统(DOS/UNIX)的使用

由以上大纲考试内容的具体规定可见,对于二级考生,在计算机基础知识这一部分中,需要明确下列一些问题:

- 什么是数制和码制? 它们在计算机中如何表示?
- 什么是位、字节和字?
- 计算机的基本结构是什么? 各部分的功能是什么?

- 微型计算机的结构特点是什么?
- 内存与外存的主要区别是什么?
- 微型计算机常用的外部设备有哪些?
- 什么是计算机语言? 什么是计算机软件?
- 什么是操作系统? 什么是 DOS?
- 什么是文件? 文件如何标识? 如何分类?
- 什么是目录和路径? 目录如何建立? 路径如何表示?
- 什么是内部命令? 什么是外部命令? 如何使用这些命令?
- 什么是计算机病毒? 如何识别、消除和预防计算机病毒?

以上问题我们在本章第二节给予概要提示,关于考试重点和学习难点问题将在本章第三节中讨论。

## § 1.2 内容概要

### 1.2.1 信息在计算机中的表示

在日常生活里,我们几乎都看到过用计算机可以答题、画图、制表、写文章、玩游戏、看影碟、唱歌等等,不难看出,计算机能够接收数字、字符、图像、声音等各种信息,并且在计算机内部对这些信息进行加工处理,使之变为有用的输出结果信息,所以说计算机是一种完成信息处理的电子设备,它具有快速、高效、信息存储、自动控制等特点。当今的时代是信息时代,计算机这种信息处理机就成了不可缺少的新型工具。那么各种各样的信息在计算机中如何表示?这是我们学习使用计算机首先要了解的问题。

#### 一、计算机中的数制及表示方法

计算机中采用二进制。无论是数字、字符、图形、声音还是其它任何信息,均要进行数字化转换,即表示为二进制形式,计算机才能进行存储和处理。这是因为:

- ①二进制的物理器件易于实现,计算机中正是采用了这样的物理器件;
- ②二进制数运算简单;
- ③二进制数具有逻辑属性,易于进行逻辑运算。

因此,学习计算机就必须首先熟悉二进制,除此之外,还要了解十进制、八进制和十六进制,因为二进制数对于我们来说是很不方便的,人们习惯使用的是十进制数,为了缓解人与计算机之间的矛盾,采用八进制和十六进制。所以在计算机系统中不仅有二进制数和十进制数,还涉及到八进制数和十六进制数,这四种数制的表示及各数制之间的对应关系如表 1.1 所示。

由表中可见,对于同一个数值,二进制数的位数比十进制数的位数多,这是因为二进制数的基数小,例如:十进制数 45 表示成二进制数为 101101,两位十进制数 45 需要六位二进制数表示,可见,数据长,不易于阅读和记忆。而八进制数和十六进制数能直接用二进制表示,且与十进制比较接近,为了人们阅读和书写直观、方便,通常使用的还有十进制数、八进制数和十六进制数。

表 1.1 四种数制之间的对应关系

| 十进制<br>(decimal) | 二进制<br>(binary) | 八进制<br>(octal) | 十六进制<br>(hexadecimal) |
|------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| 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                     |

由表 1.1 可见,十进制数的特点是:

- ①逢十进一;
- ②有 0~9 共十个不同的数字符号;
- ③数位的权为 10 的幂次方;

同理,二进制数的特点是:

- ①逢二进一;
- ②有 0 和 1 两个不同的数字符号;
- ③数位的权为 2 的幂次方;

八进制数的特点是:

- ①逢八进一;
- ②有 0~7 共 8 个不同的数字符号;
- ③数位的权为 8 的幂次方;

十六进制数的特点是:

- ①逢十六进一;
- ②有 0~9, A~F 共 16 个不同的数字符号;
- ③数位的权为 16 的幂次方;

## 二、各数制之间的转换

我们用  $R$  表示任何数制的基数,讨论各数制之间的转换。

### 1. $R$ 进制数转换为十进制数

二进制、八进制和十六进制数转换为等值的十进制数,只要把它们用多项式表示并在十进制下进行计算,所得的结果就是十进制数。这种方法称为“按权展开法”,各位的权值是  $R$  的幂次方。

例 1—1 二进制数 110101.11 转换为十进制数

$$\begin{aligned}(110101.11)_2 &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0.25 = (53.75)_{10}\end{aligned}$$

例 1—2 八进制数 1327.5 转换为十进制数

$$\begin{aligned}(1327.5)_8 &= 1 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} \\ &= 512 + 192 + 16 + 7 + 0.625 = (727.625)_{10}\end{aligned}$$

例 1—3 十六进制数 3FA.9 转换为十进制数

$$\begin{aligned}(3FA.9)_{16} &= 3 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 9 \times 16^{-1} \\ &= 768 + 240 + 10 + 0.5625 = (1018.5625)_{10}\end{aligned}$$

### 2. 十进制数转换为 $R$ 进制数

十进制数转换为等值的二进制、八进制和十六进制数,需要对整数部分和小数部分分别进行转换。其整数部分用连续除以基数  $R$  取余数的方法来完成,小数部分用连续乘以基数  $R$  取整数的方法来实现。

例 1—4 十进制数 357.685 转换为二进制数

整数部分连续除以基数 2 取余数,其过程如下:

|   |     |       |   |      |
|---|-----|-------|---|------|
| 2 | 357 | ..... | 1 | (低位) |
| 2 | 178 | ..... | 0 |      |
| 2 | 89  | ..... | 1 |      |
| 2 | 44  | ..... | 0 |      |
| 2 | 22  | ..... | 0 |      |
| 2 | 11  | ..... | 1 |      |
| 2 | 5   | ..... | 1 |      |
| 2 | 2   | ..... | 0 |      |
| 2 | 1   | ..... | 1 | (高位) |
|   | 0   | ..... |   |      |

转换后的结果为  $(101100101)_2$ 。

小数部分连续乘以基数 2 取整数,其过程如下:

|   |   |     |            |
|---|---|-----|------------|
| 0 | . | 685 | $\times 2$ |
| 1 | . | 370 | $\times 2$ |
| 0 | . | 740 | $\times 2$ |
| 1 | . | 48  | $\times 2$ |
| 0 | . | 96  | $\times 2$ |
| 1 | . | 92  | $\times 2$ |
| 1 | . | 84  | $\times 2$ |
| 1 | . | 68  | $\times 2$ |
| 1 | . | 36  | $\times 2$ |
| 0 | . | 72  | $\times 2$ |
| 1 | . | 44  |            |

这一过程会继续下去,如果只取 10 位小数,所得二进制小数为: $(0.1010111101)_2$ 。

组合整数和小数部分的结果,就可得到二进制数为:

$$(357.685)_{10} = (101100101.1010111101)_2$$

用同样的方法可得到十进制数转换为等值的八进制和十六进制数。

例 1—5 十进制数 69.357 转换为八进制数

$$(69.357)_{10} = (105.26)_8$$

例 1—6 十进制数 69.357 转换为十六进制数

$$(69.357)_{10} = (45.58)_{16}$$

### 3. 二进制数与八进制数、十六进制数的转换

因为  $2^3=8$ ,也就是说,三位二进制数可表示八种不同的状态,即:二进制数与八进制数的转换应以“3 位二进制数对应 1 位八进制数”的原则进行。同理, $2^4=16$ ,则二进制数与十六进制数的转换应以“4 位二进制数对应 1 位十六进制数”的原则进行。

例 1—7 二进制数 11101111010.1011 转换为八进制数

$$(11\ 101\ 111\ 010.101\ 1)_2 = (3572.54)_8$$

例 1—8 八进制数 6415.4 转换为二进制数

$$(6415.4)_8 = (110\ 100\ 001\ 101.1)_2$$

例 1—9 二进制数 110110110010100.101 转换为十六进制数

$$(110\ 1101\ 1001\ 0100.101)_2 = (6D94.A)_{16}$$

例 1—10 十六进制数 2A8.F1 转换为二进制数

$$(2A8.F1)_{16} = (10\ 1010\ 1000.1111\ 0001)_2$$

由上面的实例可以看出,各数制之间的转换主要取决于基数 R 和权值,所以要想快而准确地完成各种转换,记住各种数制的权值是非常有效的。特别是二进制的权值:2,4,8,16,32,64,128,256,1024 等要记熟。表 1.2 中列出了不同数制各位权值的十进制数表示。

表 1.2 不同数制各位权值的十进制数表示

|      | 基数 <sup>1</sup> | 基数 <sup>3</sup> | 基数 <sup>2</sup> | 基数 <sup>1</sup> | 基数 <sup>0</sup> |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 十进制  | 10000           | 1000            | 100             | 10              | 1               |
| 二进制  | 16              | 8               | 4               | 2               | 1               |
| 八进制  | 4096            | 512             | 64              | 8               | 1               |
| 十六进制 | 65536           | 4096            | 256             | 16              | 1               |

### 三、二进制数的运算

在计算机中,二进制数的运算包括算术运算和逻辑运算。其中,基本算术运算包括:加、减、乘、除,基本逻辑运算包括:逻辑或、逻辑与和逻辑非。

#### 1. 二进制数的算术运算

##### (1) 二进制数加法

加法原则:逢二进一

加法运算规则: $0+0=0$      $0+1=1$

$1+0=1$      $1+1=0$ (逢 2 进 1 产生进位)

例 1-11  $1101+1011=11000$

```

      1101  —— 被加数
+ )  1011  —— 加数
-----
     11000 —— 和数

```

##### (2) 二进制数减法

减法原则:借一当二

减法运算规则: $0-0=0$      $1-0=1$

$1-1=0$      $0-1=1$ (向上位借 1 当 2)

例 1-12  $1101-1011=10$

```

      1101  —— 被减数
- )  1011  —— 减数
-----
     0010  —— 差数

```

##### (3) 二进制数乘法

乘法原则:与算术乘法形式相同

乘法运算规则: $0\times 0=0$      $0\times 1=0$

$1\times 0=0$      $1\times 1=1$

例 1-13

$1101\times 1011=10001111$

```

      1101  —— 被乘数
× )  1011  —— 乘数
-----

```

```

      1101
     1101      部分积
    0000
   +)1101
  -----

```

10001111 —— 乘积

#### (4) 二进制数除法

除法原则:与算术除法形式相同

除法运算规则: $0 \div 0 = 0$      $0 \div 1 = 0$

$1 \div 1 = 1$      $1 \div 0$  无意义

例 1—14  $111010 \div 101 = 1011.11$

$$\begin{array}{r} 1011 \text{——商数} \\ \text{除数——} 101 \overline{) 111010} \text{——被除数} \\ \underline{-) 101} \phantom{00000} \\ 1001 \phantom{00000} \\ \underline{-) 101} \phantom{00000} \\ 1000 \phantom{00000} \\ \underline{-) 101} \phantom{00000} \\ 11 \text{——余数} \end{array}$$

#### 2. 二进制数的逻辑运算

逻辑变量之间的运算称为逻辑运算。对二进制数的 1 和 0 赋予逻辑含义“真”与“假”、“是”与“非”,这种具有逻辑属性的变量就称为逻辑变量。由此可见,逻辑运算是以二进制数为基础的,逻辑变量只有两个,用来表示逻辑“真”和“假”。

计算机的逻辑运算区别于算术运算的主要特点是:逻辑运算是按位进行的,位与位之间不像加减运算那样有进位和借位的联系。逻辑运算包括三种基本运算:逻辑加法(又称“或”运算)、逻辑乘法(又称“与”运算)、逻辑否定(又称“非”运算)。我们设 A、B 和 C 为逻辑变量,下面讨论“与”、“或”、“非”三种逻辑运算。

##### (1) 逻辑加法(“或”运算)

运算符号:“+”或“V”

逻辑式: $A+B=C$  或  $A \vee B=C$

运算规则: $0+0=0$      $0+1=1$      $1+0=1$      $1+1=1$

例 1—15  $10101+11001=11101$

$$\begin{array}{r} 10101 \text{——A} \\ +) 11001 \text{——B} \\ \hline 11101 \text{——C} \end{array}$$

##### (2) 逻辑乘法(“与”运算)

运算符号:“ $\times$ ”或“ $\wedge$ ”

逻辑式: $A \times B=C$  或  $A \wedge B=C$

运算规则: $0 \times 0=0$      $0 \times 1=0$      $1 \times 0=0$      $1 \times 1=1$

例 1—16  $10101 \times 11001=10001$

$$\begin{array}{r} 10101 \text{——A} \\ \times) 11001 \text{——B} \\ \hline 10001 \text{——C} \end{array}$$



### (3) 逻辑“非”运算

运算符号:  $\bar{A}$

逻辑式:  $\bar{A}=C$

运算规则:  $A=0$  时,  $C=\bar{A}=1$

例 1—17  $A=10101$   $C=\bar{A}=01010$

$10101$  —  $A$

$01010$  —  $\bar{A}$

## 四、数据类型及数据单位

### 1. 数据的两种类型

在计算机中,除了能表示和处理数值之外,还能处理诸如符号、字母、汉字、图形、图像、语音等信息,而这些信息都不表示数值的大小,所以计算机中的数据可概括分为两大类:数值型数据和字符型数据。数值型数据用于表示数量的大小,而字符型数据则是用来表示所有的非数值型信息,所以,字符型数据也称非数值型数据,所有的非数值型数据都要经过数字化后才能在计算机中存储和处理。

### 2. 数据单位

在计算机中通常使用三个数据单位:位、字节和字。

不论是数值型数据还是非数值型数据,有一个非常简单的事实是:计算机只认识二进制数。也就是说,计算机内部只有 0 和 1 组成的信息流。显然,计算机中数据的最小单位是二进制位,所以位的概念是:最小的存储单位,英文名称是 bit,音译为比特,常用小写 b 或 bit 表示。

字节:为了使用方便,人们用 8 位二进制数作为表示字符和数字的基本单元,英文名称是 byte,音译为拜特,称为一个字节。通常用大写“B”表示。字节是最基本存储单位,计算机存储器的容量都是用字节来表示的。通常表示存储容量的有:

$1B(\text{字节})=8b(\text{位})$

$1KB(\text{千字节})=1024B(\text{字节})$

$1MB(\text{兆字节})=1024KB(\text{千字节})$

$1GB(\text{十亿字节})=1024MB(\text{兆字节})$

字长:字长也称为字或计算机字,它是计算机能并行处理的二进制数的位数,决定着计算机中寄存器、加法器、数据总线的宽度。字长极大地影响着计算机硬件的代价,所以是计算机的一个主要性能指标。通常,字长总是字节的整数倍长度。例如微型计算机的字长分别有 8 位、16 位、32 位和 64 位等。

## 五、数值型数据的表示方法

实用的数值型数据既有正有负,又有小数点,计算机中如何表示这种数据呢?因为所有信息在计算机中都要数字化,那么符号和小数点也不例外。

### 1. 带符号数的表示

在计算机中表示一个数值时,总是用最高位表示数的符号,其中“0”表示正,“1”表示负。例如,用八位二进制表示 +20 和 -20 分别为:

$00010100$  和  $10010100$

其中第一位为符号位。这种连同符号位一起数字化了的数称为机器数,而实际表示数值大小的部分称为真值。例如 +20 和 -20 的真值与对应的机器数为:

| 真值       | 机器数      |
|----------|----------|
| +0010100 | 00010100 |
| -0010100 | 10010100 |

这里机器数中用最高位的 0 或 1 取代了真值形式的正负号。

计算机中对带符号数的表示方法有三种：原码、反码和补码。

#### (1) 原码

用原码表示机器数比较直观。如前所述,用最高位表示数符,若数符为 0,则表示正数,若数符为 1,则表示负数,数值部分则用二进制绝对值表示(与真值相同)。这种表示方法就是原码。例如:

| 十进制数 | 二进制真值    | 原 码      |
|------|----------|----------|
| +87  | 1010111  | 01010111 |
| -87  | -1010111 | 11010111 |
| +127 | 1111111  | 01111111 |
| -127 | -1111111 | 11111111 |
| +0   | 0000000  | 00000000 |
| -0   | -0000000 | 10000000 |

采用原码表示方法,与真值的转换很方便,但作减法很不方便,而且有两种表示方法表示 0,即 +0 和 -0。为此,引进了反码和补码。

#### (2) 反码

正数的反码是原码本身,负数的反码为该数的原码除符号位外按位求反,即“0”变为“1”,“1”变为“0”。例如:

| 十进制数 | 二进制真值    | 原 码      | 反 码      |
|------|----------|----------|----------|
| +87  | 1010111  | 01010111 | 01010111 |
| -87  | -1010111 | 11010111 | 10101000 |
| +127 | 1111111  | 01111111 | 01111111 |
| -127 | -1111111 | 11111111 | 10000000 |

#### (3) 补码

补码表示便于加减法运算,这在计算机中是极为实用的。

补码规则为:正数的补码和其原码形式相同,负数的补码是将它的原码除符号位以外逐位取反(即 0 变为 1,1 变为 0),最后在末位加 1,例如:

| 十进制数 | 二进制真值    | 原 码      | 补 码      |
|------|----------|----------|----------|
| +87  | 1010111  | 01010111 | 01010111 |
| -87  | -1010111 | 11010111 | 10101001 |
| +127 | 1111111  | 01111111 | 01111111 |
| -127 | -1111111 | 11111111 | 10000001 |
| +15  | +0001111 | 00001111 | 00001111 |
| -15  | -0001111 | 10001111 | 11110001 |