

教育部考试中心指定教材配套辅导

National Computer Rank Examination

全国计算机等级考试



二级教程

—— 基础知识 (2002年修订版)

仅供二级QBASIC、FORTRAN、C、FoxBASE⁺ 考试使用

考点与题解

考试研究中心 组编



中国经济出版社

TP3-44
K327-2

教育部考试中心指定教材配套辅导

全国计算机等级考试

二级教程基础知识 考点与题解

考试研究中心 组编

中国经济出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试考点与题解/李怀强主编

北京:中国经济出版社,2002.4

ISBN 7-5017-5570-1

I.全...

II.李...

III.电子计算机-水平考试-自学参考资料

IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 013942 号

版权所有·翻印必究

全国计算机等级考试指定教材最新配套辅导

——二级基础知识

考试研究中心组编

出版·发行/中国经济出版社

经销/全国新华书店

印刷/郑州文华印刷厂

开本/850×1168 毫米 1/16 印张/117 字数/2703 千字

版本/2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

印数/1—10000 册

社址/北京市百万庄北街 3 号 邮编/100037

(本书如有缺页或倒装,请与本书销售部门联系退换)

定价:320.00 元

致读者



随着计算机在各个领域愈来愈广泛地应用,信息科学正急剧地改变着人们的生产方式和生活方式。信息化社会必然对人们的素质及其知识结构提出新的要求,各行各业的人员不论年龄、专业 and 知识背景如何,都应掌握和应用计算机。国家教育部考试中心顺应社会发展的需要,于是1994年推出“全国计算机等级考试”,其目的是以考促学,向社会推广普及计算机知识,为选拔人才提供统一、公正、客观和科学的标准。开考以来,截止2002年上半年,已顺利考过十五次,千余个考点遍布全国30个省市。考生累计人数500多万。累计获得证书人数200多万。根据我国计算机应用水平的实际情况。教育部考试中心于2002年对计算机等级考试大纲重新进行了修订,并正式颁布了新的考试大纲。

全国计算机等级考试的考核内容是根据应用计算机的不同要求,以应用能力为主,划分一、二、三、四个等级进行考核。正是基于这一情形,我们严格依据教育部考试中心2002年颁布的全国计算机等级考试大纲和指定教材(《全国计算机等级考试二级教程基础知识》,徐士良主编,高等教育出版社出版)编写了这本《二级教程基础知识考点与题解》,其内容共分三部分:第一部分是等级考试导引;第二部分是教材同步训练,内容包括考点分析与典型例题、强化训练习题、答案要点精解;第三部分是全真模拟试题。书中为广大考生提供了大量的题解分析和练习题目,选题内容、题型与考试一致,所选练习题带有典型性和启发性,对某些难点作了详尽的分析。针对上机考试题型,介绍了不同类型试题的解题思路和方法,以使考生提高答题速度,掌握解题技巧。书中还提供了大量的上机模拟练习题,并附有参考答案,供考生对照使用。

在编写过程中,充分考虑了等级考试的性质和考生学习及应试的特点,尽可能使考生在学习中把握重点,突破难点,掌握典型题例,以利在考试中发挥出水平,顺利通过考试关。为使考生对考试要求、考题题型、题量及分布有所了解,提高考生的考场实战能力,本书提供了最新全国计算机等级考试笔试试卷,供考生进行考前自测和适应性训练。

衷心祝愿本书的出版对您的学习和应试有所帮助并顺利过关,也期望您对编写出版工作提出宝贵意见。

考试研究中心

目 录

第一部分	等级考试导引.....	(1)
	一、等级考试概述	(1)
	二、基础知识等级考试大纲	(2)
第二部分	教材同步训练.....	(4)
第一章	数制转换.....	(4)
	考点分析·典型例题	(4)
	强化训练习题.....	(13)
	答案要点精解.....	(25)
第二章	计算机系统的组成与应用.....	(27)
	考点分析·典型例题	(27)
	强化训练习题.....	(37)
	答案要点精解.....	(48)
第三章	DOS 操作系统	(52)
	考点分析·典型例题	(52)
	强化训练习题.....	(93)
	答案要点精解	(125)
第四章	计算机安全	(131)
	考点分析·典型例题.....	(131)
	强化训练习题	(141)
	答案要点精解	(147)
第五章	计算机网络与多媒体技术	(148)
	考点分析·典型例题.....	(148)
	强化训练习题	(160)
	答案要点精解	(181)
第六章	Windows 操作系统的功能和使用	(187)
	考点分析·典型例题.....	(187)
	强化训练习题	(211)
	答案要点精解	(239)
第三部分	全真模拟试题	(241)
	全真模拟试题(一)	(241)
	全真模拟试题(一)参考答案	(243)
	全真模拟试题(二)	(244)
	全真模拟试题(二)参考答案	(246)
	全真模拟试题(三)	(247)
	全真模拟试题(三)参考答案	(249)

全真模拟试题(四)	(250)
全真模拟试题(四)参考答案	(252)
全真模拟试题(五)	(253)
全真模拟试题(五)参考答案	(255)
全真模拟试题(六)	(256)
全真模拟试题(六)参考答案	(258)
全真模拟试题(七)	(259)
全真模拟试题(七)参考答案	(261)
全真模拟试题(八)	(262)
全真模拟试题(八)参考答案	(264)
附 录	(265)

第一部分 等级考试导引

一、等级考试概述

全国计算机等级考试是由教育部考试中心主办,用于测试应试人员计算机应用知识与能力的等级水平考试。

全国计算机等级考试实行考试中心、各省承办机构两级管理的体制。

教育部考试中心聘请全国著名计算机专家组成“全国计算机等级考试委员会”,负责设计考试,审定考试大纲、试题及评分标准。教育部考试中心组织实施该项考试,组织编写考试大纲及相应的辅导材料、命制试卷,研制上机考试和考务管理软件,开展考试研究等。教育部考试中心在各省(自治区、直辖市)设立省级承办机构,各省(自治区、直辖市)承办机构根据教育部考试中心的规定设立考点,组织考试。

考试分笔试和上机两部分。考生的年龄、职业、学历不限,报考级别任选。成绩合格者由国家教委考试中心颁发合格证书,笔试和上机成绩均在 90 分以上者为优秀,成绩优秀者在合格证书上加盖“优秀”字样。证书采用国际流行样式并有防伪标记。证书上印有考生本人的身份证号码,该证书全国通用。

全国计算机等级考试每年举行两次:第一次是每年 4 月的第一个星期日,考一、二(含 FORTRAN)、三级;第二次是每年 9 月的倒数第二个星期日,考一、二(不含 FORTRAN)、三、四级。

各考试级别和基本要求如下:

一级考试:要求应试者具有计算机的初步知识和使用微机系统的初步能力,主要是为从事文字、表格处理和常规信息检索的应用人员而设立的。一级考试笔试为 90 分钟,上机考试为 60 分钟。2001 年新修订的考试大纲将一级考试分为一级和一级 B,均为 Windows 平台。考生可以任选其中一个。一级 B 类考试水平与一级相当,考试内容更符合机关干部、企事业单位管理人员的需要,采用无纸化考试形式。考试合格者获得一级合格证书,证书上注明“B 类”字样。

二级考试:要求应试者具有比一级考试更深入的计算机软硬件、网络、多媒体、WINDOWS 系统等基本知识和使用一种高级语言编制程序并能上机调试的能力。内容包括较深层次的计算机基础知识、一种操作系统的功能和使用、运用结构化程序设计方法编写程序、掌握基本数据结构和常用算法知识,能熟练使用一种高级语言(QBASIC、FORTRAN、Visual BASIC、C)或一种数据库语言(FoxBASE +、Visual FoxPRO)编制程序和调试程序。二级考试 FoxBASE +、FOXTRAN、C、QBASIC 笔试为 120 分钟,上机考试为 60 分钟,Visual BASIC 和 Visual FOXPRO 笔试为 90 分钟,上机考试为 90 分钟。

三级划分为三级 PC 技术、三级信息管理技术、三级网络技术、三级数据库技术 4 个科目,笔试时间均为 120 分钟,上机考试均为 60 分钟。

四级考核计算机应用项目或应用系统的分析和设计的必备能力。笔试分选择题和论述题两种类型,其中的选择题有中文和英文命题,英文占 1/3,论述题用中文命题。

四级考试的主要内容有计算机应用的基础知识,操作系统、软件工程和数据库系统的原理和应用知识,计算机系统结构、系统组成和性能评价的基础知识,计算机网络和通信的基础知识,计算机应用系统安全和保密知识。要求应试者能综合应用上述知识,并能从事应用项目(系统)开发,即项目分析设计和组织实施的基本能力。四级考试为 180 分钟,上机考试为 60 分钟。

当今世界,信息化是世界各国发展经济的共同选择。在实现国民经济信息化的过程中,必须解决全民普及计算机知识及应用技能的问题。随着计算机技术在我国各个领域的推广、普及,计算机作为一种广泛应用的工具,其重要性日益受到社会的重视,越来越多的人开始学习计算机,操作和应用计算机成为人们必须掌握的一种基本技能。既掌握专业技术又具有计算机实际应用能力的人越来越受到重视和欢迎。许多单位部门已把掌握一定的计算机知识和应用技能作为干部录用、职称评定、上岗资格的重要依据之一。由于全国计算机等级考试具有较高的权威性、普遍性和正规性,这种考试得到了全社会的承认,这两年各高等学校在校学生中参加全国计算机等级考试的人越来越多,其证书对高校毕业生选择职业的成功率具有更重要的作用,成为我国规模最大、影响最大的计算机知识与能力的考试。

二、基础知识等级考试大纲

(一)基础知识

1. 计算机系统的主要技术指标与系统配置。
2. 计算机系统、硬件、软件及其相互关系。
3. 微机硬件系统的基本组成。包括:中央处理器(运算器与控制器),内存储器(RAM 与 ROM),存储器(硬盘、软盘与光盘),输入设备(键盘与鼠标),输出设备(显示器与打印机)。
4. 软件系统的组成,系统软件与应用软件;软件的基本概念,文档;程序设计语言与语言处理程序(汇编程序、编译程序、解释程序)。
5. 计算机的常用数制(二进制、十六进制及其与十进制之间的转换);数据基本单位(位、字、字节)。

6. 计算机的安全操作;计算机病毒的防治。

7. 计算机网络的一般知识。

8. 多媒体技术的一般知识。

(二)DOS 的基本操作

1. 操作系统的基本功能与分类。

2. DOS 操作系统的基本组成。

3. 文件、目录、路径的基本概念。

4. 常用 DOS 操作,包括:

初始化与启动;

文件操作(TYPE, COPY, DEL, REN, XCOPY, ATTRIB);

目录操作(DIR, MD, CD, RD, TREE, PATH);

磁盘操作(FORMAT,DISKCOPY,CHKDSK);

功能操作(VER,DATE,TIME,CLS,PROMPT,HELP);

批处理(批处理文件的建立与执行,自动批处理文件);

输入输出改向。

(三)Windows 的基本操作

1. Windows 的特点、基本构成及其运行环境。

2. Windows 用户界面的基本元素。包括:窗口、图标、菜单、对话框、按钮、光标等。

3. Windows 基本操作。包括:启动与退出,鼠标操作,窗口操作,菜单操作,对话框操作。

第二部分 教材同步训练

第一章 数制转换

考点分析·典型例题

考点(一) 数制的概念与二进制

一般而言,对于任意的 R 进制数

$a_{n-1}a_{n-2}\cdots a_1a_0 \ a_{-1}\cdots a_{-m}$ (其中 n 为整数位数, m 为小数位数)

可表示为以下和式:

$$a_{n-1} \times R^{n-1} + a_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m}$$

(其中 R 为基数)

1. 二进制数转换为十进制数

二进制数转换为十进制数采用按权展开求和的方法。

2. 十进制数转换为二进制数

在将一个十进制数转换成二进制数时,需要将整数部分和小数部分分别进行转换。

① 十进制整数转换成二进制整数

十进制整数转换成二进制整数采用除 2 取余法。

② 十进制小数转换成二进制小数

十进制小数转换成二进制小数采用乘 2 取整法。

考点(二) 十六进制

1. 十六进制数转换为十进制数

十六进制数转换为十进制数采用按权展开成多项式,然后求和的方法。

2. 十进制数转换为十六进制数

十进制数转换为十六进制数与十进制数转换为二进制数类似,也是需要将整数部分和小数部分分别进行转换。

十进制整数转换成十六进制整数采用除 16 取余法;十进制小数转换成十六进制小数采用乘 16 取整法。

3. 二进制数转换为十六进制数

将二进制数转换成十六进制数,只需以小数点为界,向前(左)每 4 位一组构成 1 位十六进制数,向后(右)每 4 位一组构成 1 位十六进制数,即可分别转换成十六进制的整数和十六进制

的小数。值得注意的是,无论从小数点向前(左)或向后(右)每4位为一组,当最后一组不够4位时,应添加“0”,凑足4位。

4. 十六进制数转换为二进制数

考点(三) 数据单位、字符编码、汉字编码

1. 计算机中的数据单位

计算机中用到的信息单位主要有位、字节、字等。

位(Bit)是计算机存储设备中的最小的信息容量单位,用0或1二进制数位来表示。如二进制数10011101是由8个位组成的,位常用b表示。

字节(Byte)是计算机的最小存储单位元,常用B表示。微型机中由8个二进制位组成一个字节。如8个二进制数“10011101”构成一个字节。一个字节可存放一个半角英文字符的编码(如ASCII码)。两个字节可存放一个汉字编码。

一个字节表示的无符号整数,可以从最小的00000000至最大的11111111,共 2^8 个。习惯上, 2^{10} (1024)个字节称为1K字节,记为1KB。随着存储容量的增大,还有下列计量单位,它们之间的关系如下:

$$8b = 1B$$

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

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

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

字(Word)是计算机信息交换、加工、存储的基本单元。通常将组成一个字的位数叫该字的字长,用来表示数据或信息的长度。如一台计算机的字长为32位,则表示该机的一个字由4个字节组成。不同级别的计算机的字长是不同的。一个32位字长则有4个字节

为什么不取整数1000,而取一个如此难记的数字1024来表示1KB字节呢?细心的读者一定不难发现: $2^{10}B = 1024$ 。正是由于计算机中采用的是二进制数,用1000来表示1千字节反而不方便了。

表示行字节的KB、兆字节的MB以及千兆字节的GB可以简写成K、M、G,即:1K=1KB,1M=1MB,1G=1GB。本书在以后的章节中将采用KB、MB或GB表示。

2. 字符编码

① 英文字符编码

在计算机中不仅是数字,所有的数据都是用二进制数来表示的。长期以来,存在各种字符编码,难于统一,为此美国国家标准局提出了一套编码方案,它叫做ASCII码(American Standard Code for Information Interchange,美国信息交换标准代码)。它收录了128个基本字符,其中包括了数字0~9,英文大小写字母,一些运算符号如+、-、*、/和一些常用符号如\$、%、#等。每一个字符用一个八位二进制数来表示,如二进制的01000001表示英文大写字母A;二进制的00110001表示数字字符1等等。为了便于记忆,常将这些字符编码以十进制形式表示。

请注意在ASCII编码中所列的前32个编码所表示的字符都是计算机信息传递、加工过程中使用的一些控制字符,在屏幕上是不看出来的,打印机上也打印不出来。

② 汉字编码

汉字是方块的,而且结构千变万化,要将其输入计算机且表示出来,确实是一个难题。经过

我国科研工作者几代的努力,这个问题已被解决。

人们习惯采用一种点阵方案来表示汉字,1981年,我国制定了“中华人民共和国国家标准信息交换汉字编码”,代号为 GB2312-80,这种编码称为国标码,是所有汉字编码都必须遵循的一个共同标准。GB2312-80 以 94 个可以显示 ASCII 码作为基本集,共收录了汉字和图形符 7445 个,每个汉字用两个字节表示。汉字分为两级,一级汉字 3755 个,按汉字拼音字母排列;二级汉字 3008 个,按部首排列;非汉字字符 682 个。

GB2312-80 规定,所有的国标汉字与符号组成一个 94×94 的矩阵。在此矩阵中,每行称为一个“区”,每列称为一个“位”,因此,这个矩阵实际上组成了一个有 94 个区(区号从 01 至 94),每个区内有 94 个位(位号从 01 至 94)的汉字字符集。一个汉字所在的区号与位号简单地组合在一起就构成了该汉字一种外码——“区位码”,它用高低两个字节来表示,高字节表示汉字所在的区号,低字节表示汉字所在的位号。汉字的区位码是唯一的。国标码与区位码之间存在如下换算关系:

国标码高字节 = 区码 + 20H · 国标码低字节 = 位码 + 20H

GB2312-80 编码的安排情况如下:

- (1) 1~9 区非汉字字符 682 个;
- (2) 10~15 区,空位 564 个;
- (3) 16~55 区,一级汉字,也称为常用字,按汉字的拼音排列;
- (4) 56~87 区,二级汉字,也称为次常用字,按汉字的部首排列;
- (5) 88~94 区,空位。

近年来,为便于和加强国际间信息交流,国家制字新的汉字编码标准 GB-13000,国际上称为 ISO/IEC10646,这种汉字编码用 3 个字节表示一个汉字,汉字编码容量大大增加,最大的特点是包括了中、日、韩等许多国家的文字。

汉字编码分为内码和外码。内码是计算机系统存储、处理汉字信息时所用的代码。汉字的输入码要转换成内码才能在计算机内存储和处理,一个内码占两个字节。汉字国标码的高低字节的取值范围在 33~126 之间,每个字节最高位都是 0,正好和 ASCII 码相冲突,故不能作为机内码使用。国标码经过变换之后才能作为机内码使用,机内码与国标码之间的变换关系如下:

内码高字节 = 国标码高字节 + 80H 内码低字节 = 国标码低字节 + 80H

外码是指输入码及打印码、显示码等,用于人与计算机进行交互(汉字输入/输出)时所用的代码。就输入码来说,国内外有几百种编码方案,常用的有区位码、拼音码、五笔字形码、自然码等。

汉字是一种像形文字,每一个汉字可以看成是一个特定的图形,这种图形一般用点阵信息来描述。所有汉字的点阵信息按国标码规定的先后顺序组合在一起,就形成了汉字的字库。

考点(四) 二进制数、十六进制数、八进制数之间的转换

由于八和十六都是二的整数倍就使得二进制数与八进制、十六进制数之间的转换相对要容易得多。

显然,一个十六进制数需要用四位二进制数来表示,而一位八进制数要用三位二进制数来表示。

规则:将二进制数转化为十六进制数可以将该二进制数从低位起,每四位为一组,最高一组

不足四位的前面用零补齐,分别对应一个十六进制数字,将这些数字由低向高位排列就得到该数的十六进制表示形式。

规则:将二进制数转化为八进制数可以将该二进制数从低位算起,每三位为一组,最高一组不足三位的,前面用零补齐,它们分别对应一个八进制数,将这些数字由低位向高位排列就得到该数的八进制表示形式。

相反地,要把一个十六进制数或八进制数转换为二进制数,可以把该十六进制数或八进制数的每一位分别用四位(或三位)二进制数来表示,不足四位时,前面应补零凑满位。

规则:将十六进制数转化为二进制数时,每位十六进制数与四位二进制数相对应,若不足四位数时应在前面补零,这样就得到该十六进制数的二进制表示。

规则:将八进制数转化为二进制数时,每一位八进制数与三位二进制数相对应,若不足三位应在前面补零,这样就得到该八进制数的二进制表示。

考点(五) 二进制数、十六进制数的算术运算

1. 二进制数的运算

因为二进制数只有 0、1 两个数字,所以它的四运算特别简单。其运算规则如表(a)、表(b)、表(c)与表(d)所表:

表(a) 加法

+	0	1
0	0	1
1	1	10

表(c) 乘法

×	0	1
0	0	0
1	0	1

表(b) 减法

-	0	1
0	0	1
1	1	0

表(d) 除法

/	0	1
0	无意义	0
1	无意义	1

对于加法运算,按“逢二进一”;作减法时,只要遵循“借一当二”的法则就行了。对于二进制数,由于二进制数乘数与被乘数中只有 1 和 0 两种情况,相乘运算要比十进制数相乘的“九九乘法表”法则简单多了。

二进制乘法可归结为“加法与移位”;二进制除法运算可归结为“减法与移位”。做二进制除法的方法与做十进制除法的方法相同,在列竖式计算时,够除则在商上写 1,不够除则写 0,按此方法依次除下去,直到余数为零为止,在除不尽的情况下,根据需要计算到指定的精度即可。

2. 十六进制数的运算

十六进制数的运算可以采用先把该十六进制数转换为十进制数,经过计算后再把结果转换为十六进制数据的方法,但这样做比较繁琐。其实,按照逢 16 进 1 的规则,直接用十六进制数

来计算也是很方便的。

(1)十六进制加法:当两个一位数之和 S 小于 16 时,与十进制数同样处理,如两个一位数之和 $S \geq 16$ 时,则应用 S 大于等于 16 及进位 1 来取代 S 。

(2)十六进制数的减法也可以用十进制类似,够减时可直接相减,不够减时服从向高位借 1 为 16 的规则。

(3)十六进制数的乘法可以用十进制数的乘法规则来计算,但结果必须用十六进制数来表示。

(4)十六进制数的除法可以根据其乘法和减法规则处理,这里不再赘述。

考点(六) 二进制的逻辑运算

逻辑,是指“条件”与“结论”之间的关系。因此,逻辑运算是指对“因果关系”进行分析的一种运算,运算结果并不表示数值大小,而是表示逻辑概念成立还是不成立。

计算机中的逻辑关系是一种二值逻辑。二值逻辑很容易用二进制“0”或“1”表示,例如“真”与“假”、“是”与“否”、“成立”与“不成立”等。若干位二进制数组成的逻辑数据,位与位之间无“权”的内在联系。对两个逻辑数据进行运算时,每位之间相互独立,运算是按位进行的,不存在算术的进位与借位,运算结果也是逻辑数据。

1. 三种基本的逻辑关系

在逻辑代数中有三个基本的逻辑关系:与、或、非。其他复杂的逻辑关系均可由这三个基本逻辑关系组合而成。

(1)“与”逻辑

做一件事情取决于多种因素时,当且仅当所有因素都满足时才去做,否则就不做,这种因果关系称为“与”逻辑。用来表示和推演“与”逻辑关系的运算称为“与”算。常用 $\cdot$ 、 $\wedge$ 、 $\cap$ 或 AND 等运算符表示,“与”运算规则两个二进制数进行与运算是按位进行的。

两个逻辑变量 a 、 b 进行与运算,在数学上可记为 $F = a \text{ AND } b$, F 是 A 、 B 的逻辑函数。对于 $F = a \text{ AND } B$,由“与”运算规则知:当且仅当 $A=1$ 、 $B=1$ 时,才有 $F=1$,否则 $F=0$ 。

(2)“或”逻辑。

做一件事决于多种因素时,只要其中有一个因素得到满足就去做,这种因果关系称“或”逻辑。“或”运算常用 $+$ 、 $\vee$ 、 $\cup$ 和 OR 等运算符表示,“或”运算则两个二进制数进行或运算是按位进行。

(3)“非”逻辑。

“非”逻辑实现逻辑否定,即进行“求反”运算,常在逻辑变量上面加一横线表示。例如 A 的“非”写成 $\bar{A}$ 。非运算规则如下表:

AND 运算规则

a	b	a AND b
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

OR 运算规则

a	b	a OR b
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

NOT 运算规则

a	NOT a
1	0
0	1

考点(七) 关于 BCD 码

作为十进制,其数为 10,逢十进位,这当然是众所周知的。那么在计算机内,又按什么规律以四位二进制数去表示一位十进制数呢?常用的有“8421”码(BCD 码)。

BCD(Binary - Coded Decimal)是用二进制编码表示的十进制数,即二-十进制。二进制与十进制的对应关系,就是直接按二进制的位权分配各位数值的大小,但是四位二进制数最多可有 16 处组合,现在二进制只取前面 0~9 共 10 种。由于从高位起各位权分别是 2^3 、 2^2 、 2^1 、 2^0 ,即 8421,所以这种有权编码称为 8421 码。这是一种最常用的二-十进制码,如果未加特别说明,一般所讲的 BCD 码就是指 8421 码。

8421 码的优点之一是比较直观,可以很方便地进行十进制与二-十进制之间的转换。

【例 1】二进制数 110101 转换成八进制数得 ()

A. (71)₈B. (65)₈C. (56)₈D. (51)₈

分析:将二进制数从右到左每三位为一组,最左边不够三位时,用 0 添补,然后直接用八进制写出即得到相应的八进制数。

答:B

【例 2】二进制 101000 对 1 的补码是 (1), 对 2 的补码是 (2)。

(1) A. 010111

B. 011111

C. 101000

D. 100001

(2) A. 011000

B. 101001

C. 110111

D. 111000

分析:对 1 的补码是对所有的二进制位求反。对于 n 位二进制数按位求反可以通过与 $2^n - 1$ 的“异或”(或 $\oplus$) 逻辑运算求得。即对 101000 按位求反得 010111, 010111 就是对 1 的补码表示。

对 2 的补码就是对 1 的补码加 1。当最高位有进位时可忽略不计。例如 101000 对 2 的补码是: 010111 (对 1 的补码) + 1 = 011000

答: (1) A; (2) A

【例 3】设有两个八位二进制数 00010101 与 01000111 相加, 其结果的十进制数为_____。

分析: 二进制数的运算包括算术运算和逻辑运算两个方面。它们的实质却是一致的。二进制数的算术运算与我们熟悉的十进制算术运算规则基本相同, 不同之处是十进制的基为 10 (即加时逢 10 进 1, 减时, 借 1 为 10), 二进制的基为 2 (即加时逢 2 进 1, 减时借 1 为 2)。例如:

$$\begin{array}{r}
 00010 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\
 + 01000 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\
 \hline
 01011 \quad \text{向高位进} 1 \quad 1 \quad \text{向高位进} 1 \quad 0 \quad \text{向高位进} 1 \quad 0
 \end{array}$$

即, $(00010101)_2 + (01000111)_2 = (01011100)_2 = 92$

二进制数基本的算术运算是加法和减法,利用加法和减法可以进行二进制数的乘法和除法运算。例如:
 $(1101)_2 \times (1010)_2$ 的运算按十进制数的乘法算式为:

$$\begin{array}{r}
 1101 \quad \text{被乘数} \\
 \times 1010 \quad \text{乘数} \\
 \hline
 0000 \\
 1101 \\
 0000 \\
 1101 \\
 \hline
 10000010 \quad \text{乘积}
 \end{array}$$

故得 $(1101)_2 \times (1010)_2 = (10000010)_2$ 。由以上算式可知,在两个二进制数相乘的过程中,每个部分积都取决于乘数。若相应位乘数为1,则部分积就是被乘数;若相应位乘数为0,则部分积就是全0。部分积的个数取决于乘数的位数。不过计算机在进行乘法运算时,通常采用的是移位相加的办法。

二进制数的逻辑运算包括三种基本运算,即逻辑加法(又称“或”运算)、逻辑乘法(又称“与”运算)和逻辑否定(又称“非”运算)。此外,“异或”运算也很有用。在逻辑运算中,对二进制数1和0赋予逻辑含义,它们可以表示“真”与“假”、“是”与“否”、“有”与“无”,具有逻辑属性的变量就称逻辑变量。由此可见,逻辑运算是以二进制数为基础的。

逻辑加法(“或”运算)通常用符号“+”或“V”来表示。其运算规则如下:

$$0V0=0(\text{或 } 0+0=0)$$

$$0V1=1(\text{或 } 0+1=1)$$

$$1V0=1(\text{或 } 1+0=1)$$

$$1V1=1(\text{或 } 1+1=1)$$

从以上式子可见,在给定的逻辑变量A、B中只要有一个为1,其逻辑加的结果为1。值得指出的是逻辑运算是按位进行的,位与位之间不像加减法那样有进位或借位的联系。

逻辑乘法(“与”运算)通常用符号“×”或“∧”或“·”表示。其运算规则如下:

$$0\wedge 0=0(\text{或 } 0\times 0=0, 0\cdot 0=0)$$

$$0\wedge 1=0(\text{或 } 0\times 1=0, 0\cdot 1=0)$$

$$1\wedge 0=0(\text{或 } 1\times 0=0, 1\cdot 0=0)$$

$$1\wedge 1=1(\text{或 } 1\times 1=1, 1\cdot 1=1)$$

从以上式子可见,只有参与运算的逻辑变量都同时取1时,其逻辑乘积才等于1。

逻辑否定(“非”运算)通常在逻辑变量的上方加一横线。例如 $\bar{A}$ 表示对A的非运算。非运算的规则如下:

$$0=1, \text{读作非 } 0 \text{ 为 } 1。$$

$$1=0, \text{读作非 } 1 \text{ 为 } 0。$$

另外,异或运算通常用符号“⊕”表示。其运算规则如下:

$0 \oplus 0 = 0$, 读作 0 同 0 异或, 结果为 0

$0 \oplus 1 = 1$, 读作 0 同 1 异或, 结果为 1

$1 \oplus 0 = 1$, 读作 1 同 0 异或, 结果为 1

$1 \oplus 1 = 0$, 读作 1 同 1 异或, 结果为 0

由以上式子可见, 在给定的两个逻辑变量中, 只要两个逻辑变量相同, 则异或运算的结果就为 0, 两个逻辑变量不同时, 异或运算的结果为 1。

答: 92

【例 4】十进制数 16 对应的二进制数是 ()

A. 10000

B. 10010

C. 10100

D. 10110

分析: 十进制数 16, 对应的二进制数为 10000。

答: A

【例 5】十进制数 37 用权重为 8-4-1 的二~十进制表示为 (1), 用 2 进制表示应为 (2) A, 用 2 进制表示的数对 1 的补码为 A(3), 对 2 的补码为 (4)。

(1) A. 0010 0101

B. 0011 0111

C. 1111 0000

D. 1010 0101

(2) A. 00100101

B. 00111111

C. 00110011

D. 11111110

(3) A. 11011010

B. 11001000

C. 10110101

D. 10110110

(4) A. 11011011

B. 11001100

C. 00111100

D. 11011001

分析: 对于十进制数 37, 用二~十进制表示时, 10 进制数的各位(0~9)分别用 4 位二进制数来表示。即 $(0)_{10}$ 用 $(0000)_2$ 表示; $(1)_{10}$ 用 $(0001)_2$ 表示; $(2)_{10}$ 用 $(0010)_2$ 表示…… $(9)_{10}$ 用 $(1001)_2$ 表示。这样, $(37)_{10}$ 用 8-4-1 进制表示为 00110111。

将十进制数化成二进制数, 可以按二进制各位的权重来转换。如图所示。

7	6	5	4	3	2	1	0	← 比特位置(位位置)
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
128	64	32	16	8	4	2	1	← 权重

对于十进制数 37, 取适当位的权重相加, 即 $32 + 4 + 1 = 37$ 。相应的比特位位置分别为 0, 2, 5, 因此用 8 位二进制数 00100101 表示 10 进制数 37。

$(00100101)_2$ 对 1 的补码为 $(11011010)_2$, 对 2 的补码为 $(11011011)_2$ 。

答: (1) B; (2) A; (3) A; (4) A

【例 6】如果用八位二进制补码表示带符号的定点整数, 则能表示的十进制数的范围是 ()

A. $-127 \sim +127$

B. $-128 \sim +128$

C. $-127 \sim +128$

D. $-128 \sim +127$