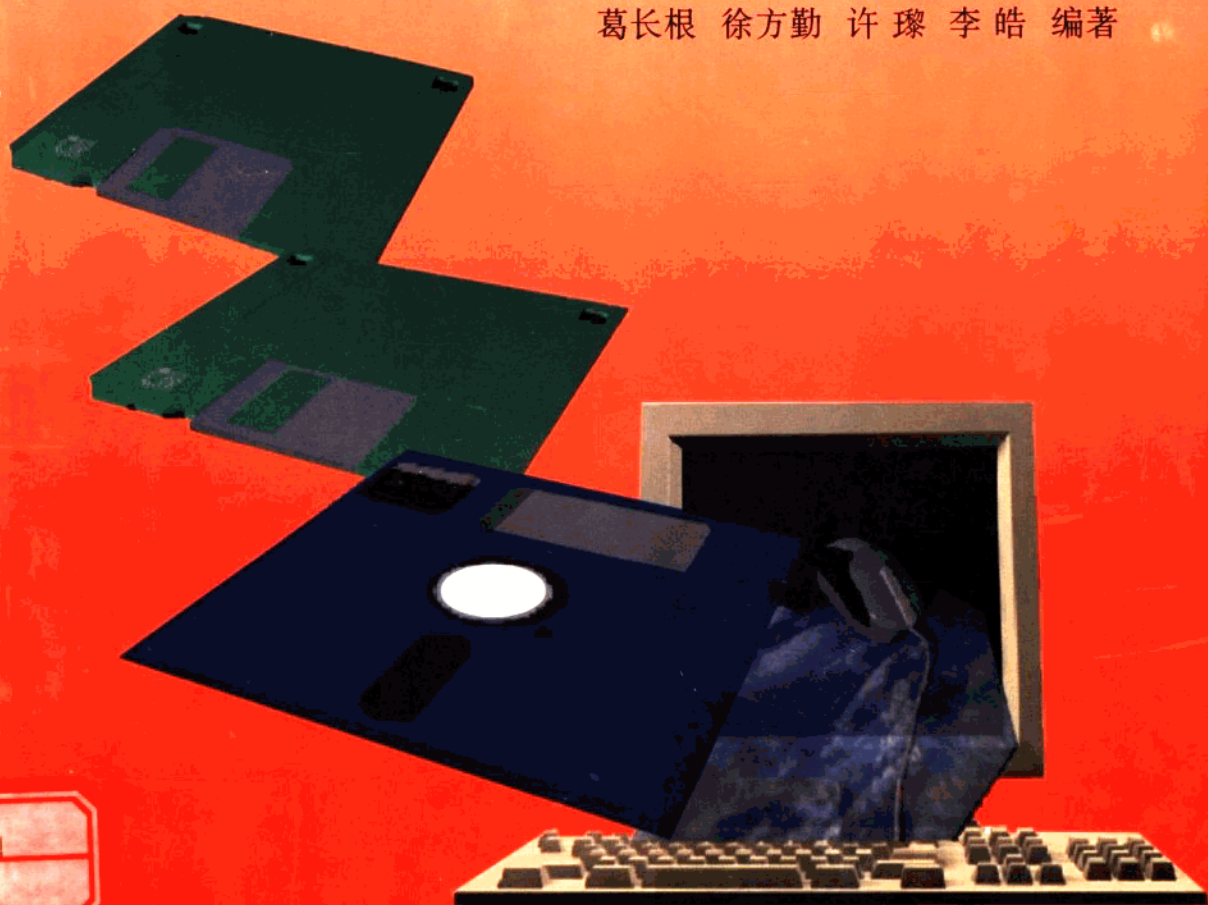


配合全国高等教育自学考试教材

计算机原理学习辅导

计算机信息管理专业

葛长根 徐方勤 许璆 李皓 编著



华东师范大学出版社

配合全国高等教育自学考试教材

计算机原理学习辅导

(计算机信息管理专业)

葛长根 徐方勤 许璆 李皓 编著

华东师范大学出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

计算机原理学习辅导/葛长根等编著. - 上海: 华东师范大学出版社, 1999.9
配合全国高等教育自学考试教材
ISBN 7-5617-2131-5

I. 计… II. 葛… III. 电子计算机 - 理论 - 高等教育 - 自学考试 - 教材
IV. TP301

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 61678 号

计算机原理学习辅导

(计算机信息管理专业)

主 编 / 葛长根 徐方勤 许璩 李皓

责任编辑 / 赵金土

封面设计 / 王天琪

出版发行 / 华东师范大学出版社

上海市中山北路 3663 号

电话 62571961 传真 62860410

邮编 200062

印 刷 / 江苏句容市排印厂

787 × 1092 16 开

10.25 印张 250 千字

1999 年 9 月第一版

1999 年 9 月第一次

印 数 / 001-5,100

书 号 / ISBN 7-5617-2131-5

定 价 / 13.00 元

出 版 人 / 5

目 录

第一章 计算机系统概论	
1.1 要点概述	1
1.2 重点分析	1
1.3 复习训练题	3
第二章 数字逻辑基础	
2.1 要点概述	6
2.2 重点分析	6
2.3 复习训练题	7
第三章 计算机数据表示	
3.1 要点概述	10
3.2 重点分析	10
3.3 复习训练题	12
第四章 运算方法和运算器	
4.1 要点概述	17
4.2 重点分析	17
4.3 复习训练题	22
第五章 指令系统及控制器	
5.1 要点概述	25
5.2 重点分析	25
5.3 复习训练题	29
第六章 存储器及存储体系	
6.1 要点概述	32
6.2 重点分析	32
6.3 复习训练题	36
第七章 输入输出系统	
7.1 要点概述	39
7.2 重点分析	39
7.3 复习训练题	42
第八章 计算机系统举例及新发展	
8.1 要点概述	45
8.2 重点分析	45
8.3 复习训练题	47
附录一 复习训练题参考答案	
第一章 计算机系统概论	49

第二章 数字逻辑基础	50
第三章 计算机数据表示	51
第四章 运算方法和运算器	53
第五章 指令系统及控制器	55
第六章 存储器及存储体系	56
第七章 输入输出系统	57
第八章 计算机系统举例及新发展	58
附录二 教材练习题参考解答	
第一章 计算机系统概论	60
第二章 数字逻辑基础	62
第三章 计算机数据表示	66
第四章 运算方法和运算器	73
第五章 指令系统及控制器	80
第六章 存储器及存储体系	85
第七章 输入输出系统	89
第八章 计算机系统举例及新发展	92
附录三 模拟训练题及参考答案	
一、填空题	95
二、单项选择题	102
三、计算题	107
四、问答题	108
附录四 模拟试卷及参考答案	
模拟试卷(一)	115
模拟试卷(一)参考答案	119
模拟试卷(二)	122
模拟试卷(二)参考答案	127
附录五 计算机原理历年考试试卷及标准答案	
1996年下半年全国高等教育自学考试计算机原理试卷	131
1997年上半年全国高等教育自学考试计算机原理试卷	141
1998年上半年全国高等教育自学考试计算机原理试卷	146
1999年上半年全国高等教育自学考试计算机原理试卷	152

第一章 计算机系统概论

1.1 要点概述

本章主要阐述了计算机的发展过程、主要应用领域以及组成,硬件、软件的划分和分类等。本章题型以填空题和选择题为主,约占试卷总分的3%。

1.2 重点分析

一、计算机的发展史

自1946年第一台电子计算机ENIAC诞生以来,在这短短的半个世纪中,计算机使我们的生活发生了翻天覆地的变化。现在可以说,各行各业都有计算机的立足之地。在学术界,对计算机发展史的划分标准有以下四个:(1)以硬件为标准;(2)以软件为标准;(3)以应用为标准;(4)以“浪潮”为标准。

(1)以硬件划分就是按计算机的主要电子元件划分,情况如下:

第一代	电子管计算机	1947~1957年
第二代	晶体管计算机	1958~1964年
第三代	集成电路计算机	1964~1972年
第四代	大规模集成电路计算机	1972~
第五代	新一代计算机……	

新一代计算机的特点如下:采用超大规模集成电路;系统结构类似于人脑的神经网络;使用常温的超导材料和光学器件;采用超并行结构的数据流计算。

(2)以软件划分就是按计算机的语言划分,情况如下:

第一代	机器语言
第二代	汇编语言
第三代	高级语言
第四代	模块化语言

(3)以应用划分大致分为六个阶段:

第一阶段	军事方面的应用
第二阶段	科学计算、工程设计等方面的应用
第三阶段	应用于管理
第四阶段	用于辅助设计(CAD)和辅助制造(CAM)
第五阶段	综合应用,形成计算机集成制造系统(CIMS)
第六阶段	家庭应用

(4)以几个“浪潮”为标准划分,情况如下:

第一次浪潮	大型机浪潮
-------	-------

第二次浪潮 小型机浪潮
第三次浪潮 微型机浪潮

二、计算机的分类及应用

计算机可以按如下方法分类:(1)按信息的表现形式和处理方式分类;(2)按计算机的用途分类;(3)按计算机规模分类。

(1) 按信息的表现形式和处理方式分类

分为数字计算机、模拟计算机以及数字模拟混合计算机。

(2) 按计算机的用途分类

分为通用计算机和专用计算机。

(3) 按计算机规模分类

分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

计算机主要有以下应用领域:科学计算、实时控制、数据处理、联机检索、辅助设计和辅助制造、办公自动化、辅助教学、模式识别和人工智能等等。

三、计算机的基本组成

1. 计算机硬件的基本概念

计算机的硬件包括运算器、存储器、控制器、输入设备、输出设备五大部分。见图 1-1。

运算器和控制器合称为 CPU。其中运算器是进行运算的部件,常用于数学运算和逻辑运算;控制器在计算机中的作用类似于人脑,控制和指挥整个计算机自动、连续和协调地完成一条条指令。计算机主机内部的存储器称为内存存储器或主存储器,用于存储数据或命令。常见的输入设备包括卡片读出机、纸带输入机、键盘、鼠标等等。输出设备包括打印机、绘图仪和显示器等等。

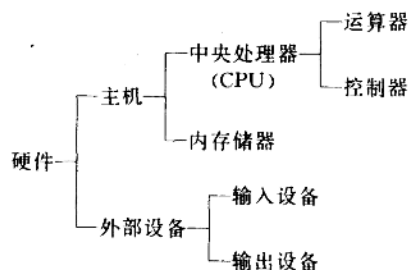


图 1-1 计算机硬件的基本组成

计算机硬件之间的联接方式有网状结构和总线结构,现在主要采用总线结构。总线实际上是一条由并行导线组成的宽平行线,并行导线的数目和计算机的字长相同。总线用于传输数据和指令。

总线结构分为:(1)以 CPU 为中心的双总线结构;(2)以内存存储器为中心的双总线结构;(3)单总线结构。

2. 计算机软件的基本概念

计算机软件包括系统软件和应用软件两部分。

系统软件是指计算机本身带来的,管理和维护计算机本身所用的程序。如操作系统、编辑程序、语言处理程序等等。应用软件是指用户所使用的通用程序或用户自己编写的用户程序。

操作系统、数据库管理系统、计算机语言处理程序均属于系统软件。

操作系统分为四类:

(1) 批处理操作系统:用户可以成批地提供待运行程序(作业),一旦提交给计算机,用户就不用再管它了,直到运行完成。

(2) 分时操作系统:操作系统按一定的方式轮流地分配机时给多个用户使用。

(3) 实时操作系统:操作系统按用户级别的高低产生不同的响应,使各用户感到他的要求被及时地满足。

(4) 网络操作系统:用于对多台分布在不同位置的计算机及其设备之间的通讯进行有效的监护和管理。

四、计算机的性能指标

任何一款型号的计算机都有其本身的特点,所以通常使用计算机性能指标来全面、综合地评价计算机的性能。

过去常用的计算机性能指标有计算机的字长、运算速度和存储容量;现在常用的是主频、字长、运算速度、存储容量、可靠性、系统的可维护性、兼容性和性能价格比。

1.3 复习训练题

一、填空题

1. 以硬件为划分标准,电子计算机发展经过_____计算机、_____计算机、_____计算机、_____计算机四代。

2. 按语言划分,电子计算机发展经过_____语言、_____语言、_____语言、模块化语言。

3. 计算机分类可以按信息的_____和_____分类或按计算机的_____或_____分类;若按前一种分类,信息可分为_____和_____。

4. 计算机主要应用在_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____这几方面。

5. 计算机的硬件结构主要有_____、_____、_____、_____、_____五大部分,其中_____和_____合称为中央处理器。

6. 如图 1-2 信息流图所示,其中宽的的代表_____,窄的代表_____,计算机各部件之间的联系由这两股信息流实现。按该图所示,计算机硬件之间采用的是_____结构。

7. 计算机硬件之间的联接方式有_____结构和_____结构,现主要采用后一种方式,同时,它又可分为_____结构和_____结构。

8. 双总线结构分为以_____为中心和以_____为中心两种。

9. 运算器由_____、_____和_____等组成。

10. 累加器是一个其_____等于_____的寄存器。

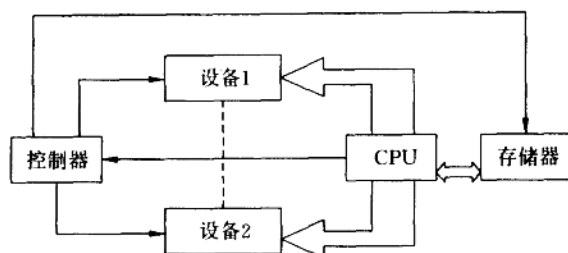


图 1-2 信息流图

11. 控制器主要由三大部件组成：_____、_____和_____。
12. 指令部件包括_____、_____和_____。
13. 时序部件产生_____，一般由_____、_____及_____组成。
14. 时钟信号源一般用_____，节拍发生器由_____组成的_____和一些_____组成。
15. 存储器分为_____和_____，多个_____组成存储器。
16. 软件是_____、维护、_____及_____计算机所编制的所有程序的总和。
17. 操作系统属于_____软件。具有_____、_____、_____、输入/输出处理、_____、保护和保密处理、_____八项功能。
18. 用户运行一个程序也称为用户运行一个_____。
19. 操作系统有_____、_____、_____、_____四种类型。
20. 计算机语言是_____和计算机之间的桥梁。
21. 用高级语言编写的程序称为_____，是不能直接运行的，需要翻译成_____语言，即目标程序。
22. 计算机的性能指标主要包括_____、_____、_____、_____、_____、系统可维护性、_____、性能/价格比。
22. 计算机字长一般以_____为单位，32 位微机占_____字节。

二、选择题

1. 中央处理器是指_____。
 - A. 运算器与存储器
 - B. 控制器与 I/O 接口
 - C. 控制器与存储器
 - D. 运算器与控制器
2. 计算机软件分为两大类，它们是_____。
 - A. 操作系统与应用软件
 - B. 操作系统与系统软件
 - C. 操作系统与用户程序
 - D. 系统软件与应用软件
3. 主频是计算机的一个重要指标，它的单位是_____。
 - A. MIPS
 - B. MTBF
 - C. MHz
 - D. MB
4. 评价计算机综合性能指标，应为_____。
 - A. MIPS
 - B. MTBF

C. MTTR

D. 性能价格比

三、问答题

何谓计算机的硬件和软件？

第二章 数字逻辑基础

2.1 要点概述

本章主要阐述了数字电路的基本知识,包括逻辑代数,基本数字电路,逻辑部件中的加法器、触发器、寄存器、计数器、译码器和分配器等。

本章题型以计算题和问答题为主,约占试卷总分的10%。

2.2 重点分析

本章考核的主要内容:(1)化简表达式;(2)寄存器的应用。

一、化简表达式

所谓化简表达式,就是将逻辑代数化为最简。可以利用以下公式化简表达式:

$$A \cdot 0 = 0 \quad A \cdot 1 = A \quad A + 0 = A \quad A + 1 = 1 \quad A \oplus 0 = A \quad A \oplus 1 = \bar{A}$$

0—1律

$$A + B = B + A \quad AB = BA \quad A \oplus B = B \oplus A$$

交换律

$$(A + B) + C = A + (B + C) \quad (AB)C = A(BC)$$

$$A \oplus (B \oplus C) = (A \oplus B) \oplus C$$

结合律

$$A(B + C) = AB + AC$$

分配律

$$A + A = A \quad AA = A$$

重叠律

$$A + \bar{A} = 1 \quad A\bar{A} = 0$$

互补律

$$A + AB = A \quad A(A + B) = A \quad A + \bar{A}B = A + B \quad A(\bar{A} + B) = AB$$

吸收律

$$\overline{\bar{A}} = A$$

还原律

$$\overline{A + B} = \bar{A}\bar{B} \quad \overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$$

反演律

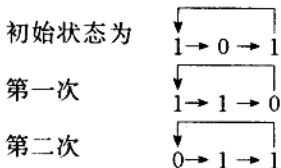
$$\overline{A + B + C \cdots} = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdots \quad \overline{A \cdot B \cdot C \cdots} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} \cdots$$

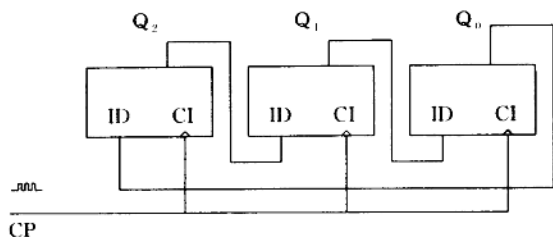
狄·摩根定律

二、寄存器的应用

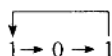
例1. 如下图所示是一个由三个D型触发器构成的寄存器,试问它是个完成什么功能的寄存器? 设它的初始状态为 $Q_2Q_1Q_0 = 101$,在加入2个CP脉冲后, $Q_2Q_1Q_0 = ?$ 此后再加入一个CP脉冲后, $Q_2Q_1Q_0 = ?$

分析:CP表示控制打开,根据波形和线路方向知道该寄存器完成循环右移的功能,即





再一次



答案: 它是个移位寄存器(或右移寄存器,或循环右移寄存器)。

加入 2 个 CP 脉冲后, $Q_2Q_1Q_0 = 011$ 。

再加 1 个 CP 脉冲后, $Q_2Q_1Q_0 = 101$ 。

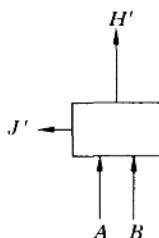
2.3 复习训练题

一、填空题

1. 具有_____的现象称为逻辑现象,逻辑代数又称为_____。
2. 在逻辑代数中,基本的逻辑运算有三种,即_____、_____、_____。
3. $\overline{A+B+C} = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$ 和 $\overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$ 两式又称为_____。
4.  的逻辑关系为_____,真值表可以记忆为“见零出零,全一出一”。
5.  的逻辑关系为_____,真值表可以记忆为“见一出一,全零出零”。
6.  的逻辑关系为_____,真值表可以记忆为“见零出一,见一出零”。
7.  的逻辑关系为_____,真值表可以记忆为“见一出零,全零出一”。
8.  的逻辑关系为_____,真值表可以记忆为“见零出一,全一出零”。
9.  的逻辑关系为_____,真值表可以记忆为“相异出一,相同出零”。
10.  是一种特殊的门电路,称为_____。
11. R—S 触发器是由两个_____联接的逻辑电路,它们首尾交叉耦合,组成_____触发器。
12. D 触发器由_____个“与非”门组成,触发器的状态由_____的输入端决定。

13. 加法器有_____和_____。半加器可由_____组成。它的真值表和标准符号如下:

A	B	H'	J'
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		



14. 若要使 R—S 触发器置成“1”,则必须使 $\bar{R}$ 端输入为_____,同时使 $\bar{S}$ 端输入为_____。

15. 在逻辑代数中,逻辑变量 X 的取值有_____和_____两种。

16. 设“异或”门的两个输入变量为 A 和 B ,输出变量为 Y ,当 A 接“1”时,输出变量 Y 为_____;当 A 接“0”时,输出变量 Y 为_____。

17. 三态逻辑电路其输出信号的三个状态是:_____、_____、_____。

18. 若要使 R—S 触发器置成“1”,则必须使 R 端为_____,同时使 S 端为_____。

19. 一位 8421 码十进制计数器需要_____个 D 触发器构成,十进制计数的特点是逢_____进一。

20. 门的三个输入变量 A 、 B 、 C ,其中 $A = 1$ 。若门为“与非”门,它的输出逻辑表达式为_____;若门为“或非”门,它的输出逻辑表达式为_____。

21. 四位二进制左移寄存器,初始状态为 0011,在加入二个 CP 脉冲后,四位寄存器的状态为_____;若四位寄存器改为右移循环寄存器,初始状态仍为 0011,在加入二个 CP 脉冲后,四位寄存器状态为_____。

二、选择题

1. 一位 8421 码十进制计数器需要_____个 D 触发器构成。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

2. 若“或非”门的输入变量为 A 和 B ,输出变量为 Y ,则仅当 A 与 B 分别为_____时, Y 才为“1”。

- A. 0、0 B. 1、0 C. 0、1 D. 1、1

3. 8 位无符号定点整数的数值范围是_____。

- A. 0~255 B. 0~127 C. 0~256 D. 0~128

4. 若“与非”门的输入变量为 A 和 B ,输出变量为 Y ,则只有当 A 与 B 分别为_____时, Y 才为 0。

- A. 0、0 B. 1、0 C. 0、1 D. 1、1

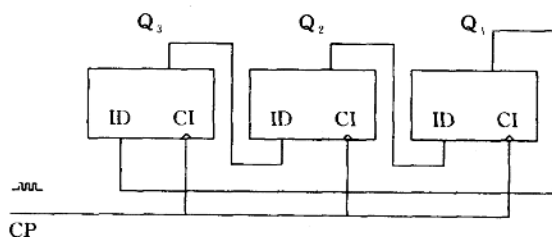
5. 下列布尔代数运算中_____答案是正确的。

- A. $1 + 1 = 1$ B. $1 + 1 = 0$ C. $1 + 1 = 10$ D. A, B, C 都不对

三、问答题

1. 逻辑变量能取几个值？CPU 中用什么信号，如何来表示逻辑变量？

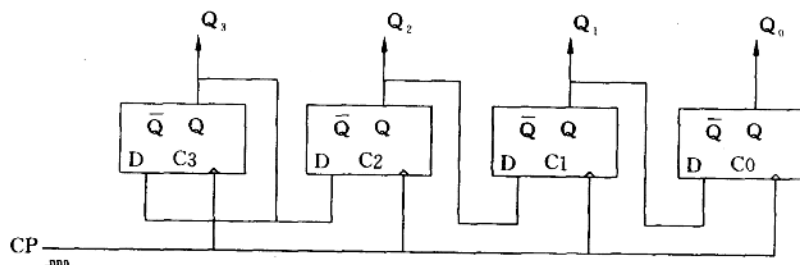
2. 如下图所示由三个 D 型触发器构成的寄存器，试问它是个完成什么功能的寄存器？设它的初始状态 $Q_3Q_2Q_1 = 011$ ，在加入 2 个 CP 脉冲后， $Q_3Q_2Q_1 = ?$ 此后再加入 1 个 CP 脉冲后， $Q_3Q_2Q_1 = ?$



3. 化简逻辑函数式： $Y = \bar{A}BC + ABC + \bar{A}\bar{B}C$ ，并用逻辑门实现之。

4. 当逻辑变量 A 、 B 、 C 取何值时， $F = A + B\bar{C}(A + B)$ 的逻辑值为 1？

5. 指出如下电路是完成何功能的寄存器？设电路的初始状态 $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1101$ ，在加入一个时钟脉冲后， $Q_3Q_2Q_1Q_0 = ?$



第三章 计算机数据表示

3.1 要点概述

本章主要阐述了计算机中各种数据的表示方法及其转换。包括:进位计数制及其相互转换;计算机中数值数据的表示方法;二一十进制数字编码;字符编码;数据校验码等。

本章题型以填空题和计算题为主,约占试卷总分的20%。

3.2 要点分析

一、各种进制之间的转换

1. 计算机中用二进制表示数据,这些数据可分为数值数据和非数值数据两种。

2. 数值数据的表示方法:

数值数据表示通式:

$$\begin{aligned} N_h &= K_{n-1} \cdot H^{n-1} + K_{n-2} \cdot H^{n-2} + \dots + K_1 \cdot H^1 + K_0 \cdot H^0 + \\ &\quad K_{-1} \cdot H^{-1} + \dots + K_{-m} \cdot H^{-m} \\ &= \sum_{i=n-1}^{-m} K_i \cdot H^i \quad (\text{其中, } K_i \text{ 表示基数, } H \text{ 表示位权}) \end{aligned}$$

例 1. 写出十进制数 88 的二进制、八进制、十六进制数。

解: $88_D = 1011000_B$

$88_D = 130_Q$

$88_D = 58_H$

例 2. 计算机中一个字节的二进制数含有多少 bit?

解: 在计算机内,一个字节含 8 位二进制数位。

例 3. 比较机器数、真值、无符号数的区别?

答: 数在计算机中的二进制表示形式称为机器数。它有以下特征:

(1) 数的符号数值化。

(2) 约定小数点位置,不再占用一个数位。

(3) 二进制数的位数受机器设备的限制。

带符号位的机器数对应的数值称为机器数的真值。

当计算机字长的所有二进制位都用来表示数值时,称为无符号数。

例 4. 当计算机字长为 8 时,写出下列十进制数的机器数、真值、无符号数。

(1) 16 (2) -13

解: 机器数 $16_D = 00010000$

$-13_D = 10001011$

真值 $16_D = +16$
 $-13_D = -13$
 无符号数 $16_D = 00010000$
 $-13_D = 00001011$

例 5. 将下列十进制数写成字长 16 位的二进制原码、反码、补码。

(1) $+7$ (2) -256

解: (1) $[+7]_{原} = [+7]_{反} = [+7]_{补} = 0000000000000111_B$

(2) $-256 = -2^8$

$[-256]_{原} = 1000000100000000_B$

$[-256]_{反} = 1111111101111111_B$

$[-256]_{补} = 1111111100000000_B$

例 6. 已知 $[X_1]_{原} = 11111000_B$, $[X_2]_{反} = 11111000_B$, $[X_3]_{补} = 11111000_B$, 试比较出 X_1 、 X_2 、 X_3 中真值最大者与最小者。

解: $[X_1]_{原} = 11111000_B$, $X_1 = -(8 + 16 + 32 + 64) = -120$

$[X_2]_{反} = 11111000_B$, $[X_2]_{原} = 10000111_B$, $X_2 = -(2^2 + 2^1 + 2^0) = -7_D$

$[X_3]_{补} = 11111000_B$, $[X_3]_{原} = 10001000_B$, $X_3 = -8_D$

所以, X_2 最大, X_1 最小。

例 7. 如何规格化浮点数。

已知浮点数运算的中间结果如下:

阶码

1	001
---	-----

, 尾数

1	0001001
---	---------

阶码是 4 位补码。

(1) 如果尾数是 8 位原码, 求其规格化的浮点数形式。

(2) 如果尾数是 8 位补码, 求其规格化的浮点数形式。

解: (1) $[X]_{浮原} = 1001\ 10001001$

$X = -0.0001001 \times 2^{-5} = -0.1001 \times 2^{-8}$

得 $[X]_{浮原} = 1000\ 10010000$

(2) $[X]_{浮补} = 1001\ 10001001$

例 8. 试计算采用 16×16 点阵字形的一个汉字字形码占有多少字节? 存储 5000 个 24×24 汉字点阵字形的汉字库需要多少字节存储容量?

解: 16×16 点阵字形的一个汉字字形码需占

$$(16 \div 8) \times 16 = 32(\text{byte})$$

存储 5000 个 24×24 点阵字形的汉字库所需存储容量为

$$(24 \div 8) \times 24 \times 5000 = 360000(\text{byte})$$

二、非数值数据的表示方法

字符编码使用较为广泛的有两种: ASCII 编码(美国国家信息交换标准码)和 IBM 公司推出的 EBCDIC 编码。

1. ASCII 编码

由一些常用的非数值数据组成。最常用的字符包括:大小写英文字符,数字、通用字符和控制字符四类。应了解常用的 ASCII 字符的码值。如:

A	码值	65	a	码值	97
0	码值	48	空格	码值	32
回车	码值	13	换行	码值	10

2. EBCDIC 编码

IBM 公司在大型机上使用的扩展 8 位编码。

三、我国的汉字编码:国标码

我国的国家标准 GB2312-80 编码,共计汉字字符 7445 个,其中常用一级汉字 3755 个,二级汉字 3008 个,常用符号 682 个。应掌握国标码的基本使用。

3.3 复习训练题

一、填空题

1. 如果二进制机器数 10000000 等于 -128 , 则为 补码; 等于 -127 , 则为 移码; 等于 -0 , 则为 反码。
2. 浮点数的正负是由 阶码 的正负号决定的。
3. 在机器数表示形式中,零的表示形式唯一的是 补码。
4. 汉字“啊”的机内码(汉字内码)为 $B0A1H$, 其对应的国标码是 2021H。
5. BCD 码是用 4 位二进制码表示一位 十进制 数。
6. 浮点数规格化时,尾数若向左移一位时,阶码应 减 1, 尾数若右移一位时,则阶码应 加 1。

7. 完成下列数制转换

十进制	二进制	八进制	十六进制	BCD制
85.625				

8. 8 位二进制数表示定点数时所表示的十进制数的范围是:

- (1) 无符号数 0 ~ 255
- (2) 带符号原码 -127 ~ 127
- (3) 带符号反码 -127 ~ 127
- (4) 带符号补码 -128 ~ 127

9. 完成下列数制转换

X_R	$[X]_{原码}$	$[X]_{反码}$	$[X]_{补码}$
+011.1011			
-010.1011			