21世纪高等院校计算机专业基础课程教学辅导丛书

《汇编语言与微机原理》学习指导与训练

眭仁武 主编
阳平 周志方 徐雨明 李浪 编著

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21世纪高等院校计算机专业基础课程教学辅导丛书

《汇编语言与微机原理》学习指导与训练

眭仁武 主编

阳 平 周志方 徐雨明 李 浪 编著

中国水利水电出版社

内容提要

本书以汇编语言与微机原理课程考研的一般要求为依据，以知识要点为线索，按照知识要点复习、典型例题剖析、习题及参考答案三大模块组织各章内容。典型例题与习题的题型与一般院校的考研题型相一致。

本书可供考研者复习参考之用，亦可作为初学汇编语言与微机原理课程的辅导资料。

图书在版编目(CIP)数据

《汇编语言与微机原理》学习指导与训练/眭仁武主编．—北京：中国水利水电出版社，2003

(21世纪高等院校计算机专业基础课程教学辅导丛书)

ISBN 7-5084-1727-5

Ⅰ．汇… Ⅱ．眭… Ⅲ．①汇编语言-程序设计-高等学校-教学参考资料②微型计算机-基础理论-高等学校-教学参考资料 Ⅳ．①TP313②TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第087737号

书　　名	《汇编语言与微机原理》学习指导与训练
作　　者	眭仁武　主编　阳　平　周志方　徐雨明　李　浪　编著
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号　100044) 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：mchannel@public3.bta.net.cn(万水) sale@waterpub.com.cn 电话：(010)82562819(万水)、63202266(总机)、68331835(营销中心)
经　　售	全国各地新华书店
排　　版	北京万水电子信息有限公司
印　　刷	北京北医印刷厂
规　　格	787×1092毫米　16开本　21印张　481千字
版　　次	2004年1月第一版　2004年1月北京第一次印刷
印　　数	0001—5000册
定　　价	30.00元

丛书序

本丛书包含计算机专业的主干基础课程:《数据结构》、《操作系统》、《汇编语言与微机原理》、《计算机组成原理》等。这些课程同时也是信息与计算科学、信息管理、电子技术、通信等信息技术相关专业的重要基础课程;另外,这些课程也是许多专业的研究生入学考试课程。本丛书的编写目的在于提高考研复习和课程学习的质量,巩固和深化读者应用知识的能力。本丛书是在作者多年教学过程中建立试题库的基础上加以整理、扩充而成的,丛书中的大部分题目来自自学考试试题和部分高校、科研机构历届考研试题。

丛书各分册以课程考研的一般要求为依据,以知识要点为线索,按照知识要点复习、典型例题剖析、习题及参考答案三大模块进行组织。本丛书具有内容简洁全面,解题思路重点突出,内容、方法强调综合性,读者使用方便等特点。

内容阐述简洁全面。本丛书不同于一般教材,不过多地解释简单的术语,而是对课程的概念和方法进行高度概括和总结,将课程的重点、难点充分地融入到典型例题之中,通过例题的剖析对知识和解决问题的方法进行了扩充与深化。使读者将主要的精力集中在知识的运用、解题过程中,使读者得以全面温习与提高,花较少的时间复习各门课程的内容。

重点突出解题思路。本丛书重点介绍解题的方法,对于典型例题和习题按知识点进行归纳组织,且同一题型题目基本上按从易到难的顺序编排,这样便于读者使用,提高学习效率。由于许多题目选自研究生入学考试试题,因而实用性较强。

强调内容、方法的综合性。本丛书所选的例题和习题许多具有较高的综合性,一个问题或者融合了多个概念,或者可以采用多种方法解决,或者一种方法可以用来解决不同的问题,通过对这些问题的学习和理解使读者能做到触类旁通、举一反三,希望借此提高读者解决问题的能力。

本丛书各分册可供考研者复习相应课程参考之用,亦可作为初学相应课程的辅导资料。

感谢中国水利水电出版社的大力支持,使本丛书能得以与读者见面。

编者

2003 年 7 月

前　　言

汇编语言与微机原理是计算机专业的一门重要的专业基础课程，在计算机类、电子信息、自动控制及相关专业研究生入学考试及复试中占有较重要的地位，成为绝大多数高校招收计算机及相关专业硕士研究生的考试科目之一。

全书以汇编语言与微机原理课程考研的一般要求为依据，以知识要点为线索，按照知识要点复习、典型例题剖析、习题及参考答案三大模块组织各章内容。

知识要点复习：对每章的主要内容进行了归纳总结，指出了每章的知识点、重点和难点，便于读者整体上把握课程的知识框架。

典型例题剖析：通过对典型问题剖析解答，融每章的重点、难点和常用方法于典型例题之中。

习题及参考答案：习题按照知识层次组织为选择题、填空题、问答题、程序设计题、综合题等，部分习题除给出参考答案外，作者结合多年的教学经验还给出了解题分析，指出解答此类问题的知识要点、方法技巧、思维过程，理清相关知识的联系和区别，希望能使读者通过做题达到理解、巩固、掌握和应用相关知识。为便于读者学习使用，方便查找，每一题型中的习题基本上按照知识点的顺序从易到难进行了归纳组织。

本书中的知识要点主要参考清华大学出版社出版，郑学坚、周斌编著的《微型计算机原理及应用》一书和周明德编著的《微型计算机系统原理及应用》一书，在学习使用过程中需注意部分概念在不同教材体系中描述的差异。其中第1章、第3章、第4章、第6章由眭仁武编写，第2章由李浪编写，第5章由周志方和徐雨明编写，第7章、第8章、第9章由阳平编写，许琼方为部分章节的习题做了参考答案和校对，最后由眭仁武、阳平和周志方修改统稿。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请读者提出宝贵意见。来信请寄：衡阳师范学院计算机系。邮编：421008　　E-mail：SRW@FK21.NET。

编　者

2003年7月

目　录

丛书序

前言

第 1 章　计算机基础知识 ……………… (1)

1.1　知识要点复习 ……………………… (1)

1.1.1　数制 ……………………………… (1)

1.1.2　计算机中数和字符的表示 …… (1)

1.1.3　布尔代数 ……………………… (2)

1.1.4　二进制数运算加法电路 ……… (3)

1.1.5　要点提示 ……………………… (5)

1.2　典型例题剖析 ……………………… (5)

1.3　习题及参考答案 …………………… (6)

1.3.1　习题 …………………………… (6)

1.3.2　习题参考答案 ………………… (9)

第 2 章　微型计算机的基本工作原理 ……………………… (13)

2.1　知识要点复习 ……………………… (13)

2.1.1　微型计算机的基本组成电路 …… (13)

2.1.2　微型计算机的基本工作原理 …… (15)

2.1.3　要点提示 ………………………… (19)

2.2　典型例题剖析 ……………………… (19)

2.3　习题及参考答案 …………………… (21)

2.3.1　习题 …………………………… (21)

2.3.2　习题参考答案 ………………… (28)

第 3 章　16 位微处理器 ………………… (34)

3.1　知识要点复习 ……………………… (34)

3.1.1　16 位微处理器 8086/8088CPU 的结构 ……………………… (34)

3.1.2　存储器结构及时序 ……………… (35)

3.1.3　8086/8088CPU 的引脚信号和工作模式 ……………………… (36)

3.1.4　8086/8088CPU 的主要操作功能 ……………………………… (37)

3.1.5　系统总线的形成 ………………… (40)

3.1.6　要点提示 ………………………… (41)

3.2　典型例题剖析 ……………………… (41)

3.3　习题及参考答案 …………………… (45)

3.3.1　习题 …………………………… (45)

3.3.2　习题参考答案 ………………… (53)

第 4 章　86 系列微型计算机的指令系统 ……………………… (60)

4.1　知识要点复习 ……………………… (60)

4.1.1　86 系列微机汇编语言指令格式与寻址方式 ……………… (60)

4.1.2　传送类指令 ……………………… (60)

4.1.3　数据操作类指令 ………………… (61)

4.1.4　串操作指令 ……………………… (63)

4.1.5　控制类指令 ……………………… (63)

4.1.6　要点提示 ………………………… (65)

4.2　典型例题剖析 ……………………… (65)

4.3　习题及参考答案 …………………… (71)

4.3.1　习题 …………………………… (71)

4.3.2　习题参考答案 ………………… (94)

第 5 章　汇编语言程序设计 ………… (116)

5.1　知识要点复习 ……………………… (116)

5.1.1　汇编语言程序格式 …………… (116)

5.1.2　汇编语言程序设计方法 ……… (119)

5.1.3　子程序结构 …………………… (119)

5.1.4　宏汇编语言技术 ……………… (121)

5.1.5　DOS 与 BIOS 功能调用 ……… (121)

5.1.6　要点提示 ……………………… (122)

5.2　典型例题剖析 …………………… (122)

5.3　习题及参考答案 ………………… (128)

5.3.1　习题 …………………………… (128)

5.3.2　习题参考答案 ………………… (166)

第 6 章　半导体存储器 ……………… (231)

6.1　知识要点复习 …………………… (231)

6.1.1　存储器的分类及主要技术指标 ……………………………… (231)

6.1.2　存储器实例 …………………… (232)

6.1.3 存储器与 CPU 的接口 …………(233)
6.1.4 要点提示 ……………………(235)
6.2 典型例题剖析 ……………………(235)
6.3 习题及参考答案 ……………………(240)
6.3.1 习题 ……………………(240)
6.3.2 习题参考答案 ……………………(247)
第 7 章 输入/输出接口 ……………………(255)
7.1 知识要点复习 ……………………(255)
7.1.1 微型计算机的输入/输出接口 ……………………(255)
7.1.2 并行通信与并行接口 …………(255)
7.1.3 可编程并行接口芯片 8255A …(255)
7.1.4 串行通信及串行接口 …………(257)
7.1.5 可编程串行通信接口芯片 8251A ……………………(258)
7.1.6 要点提示 ……………………(260)
7.2 典型例题剖析 ……………………(260)
7.3 习题及参考答案 ……………………(262)
7.3.1 习题 ……………………(262)
7.3.2 习题参考答案 ……………………(268)
第 8 章 中断控制器、计数/定时器及 DMA 控制器 ……………………(278)
8.1 知识要点复习 ……………………(278)
8.1.1 可编程中断控制器 8259A ……(278)
8.1.2 可编程定时/计数控制器 8253 ……………………(279)
8.1.3 可编程 DMA 控制器 8237A ……(281)
8.1.4 要点提示 ……………………(284)
8.2 典型例题剖析 ……………………(284)
8.3 习题及参考答案 ……………………(290)
8.3.1 习题 ……………………(290)
8.3.2 习题参考答案 ……………………(297)
第 9 章 A/D 及 D/A 转换器 …………(310)
9.1 知识要点复习 ……………………(310)
9.1.1 D/A 转换器的工作原理及主要性能指标 ……………………(310)
9.1.2 DAC0832 D/A 转换器 …………(310)
9.1.3 A/D 转换器的工作原理及主要性能指标 ……………………(311)
9.1.4 ADC0809 A/D 转换器 …………(312)
9.1.5 要点提示 ……………………(313)
9.2 典型例题剖析 ……………………(313)
9.3 习题及参考答案 ……………………(316)
9.3.1 习题 ……………………(316)
9.3.2 习题参考答案 ……………………(322)
参考文献 ……………………(329)

第 1 章　计算机基础知识

1.1　知识要点复习

1.1.1　数制

1. 数制的基数与权

进位计数制是利用符号来计数的科学方法。数制所使用的符号称为数码;数码的个数称为基数;数码在数中表示的数值与所在位置有关,每个位置所代表的值称为权。

十进制数(Decimal)的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,基数为 10,第 k 位的权是 10^k。如:486D。

二进制数(Binary)的数码为 0、1,基数为 2,第 k 位的权是 2^k。如:1100 0011 1001B。

八进制数(Octal)的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7,基数为 8,第 k 位的权是 8^k。如:726O。

十六进制数(Hexadecimal)的数码为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F,基数为 16,第 k 位的权是 16^k。如:3F8H。

2. 二进制与十六进制

计算机中采用二进制计数,以 1 代表逻辑高电位,0 代表逻辑低电位。用二进制计数具有运算迅速,电路简单,成本低廉等优点,但书写烦琐,不便于记忆。用十六进制既可简化书写,又便于记忆,二进制数与十六进制数之间的转换十分方便。

二进制数运算规则:逢 2 进一,借一当 2。

十六进制数运算规则:逢 16 进一,借一当 16。

3. 与其他进制之间的转换

十进制数转换成二进制数采用“整数部分除 2 取余,小数部分乘 2 取整”法。更快捷的方法是“降幂”法,例如:1000D = 512 + 256 + 128 + 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 = 11 1110 1000B

二进制数转换成十进制数采用“将数码为 1 的各位的权相加”。

1.1.2　计算机中数和字符的表示

1. 数的补码表示

机器数:在计算机中,把一个数连同其符号在内数值化表示的数称为机器数,一般用最高有效位来表示数的符号,0 表示正数,1 表示负数。常把原来一般书写形式表示的数称为真值。在机器中数的表示与机器字长有关,常用的有原码、反码和补码表示法。

原码：最高有效位表示数的符号，0 表示正数，1 表示负数。数的其余部分表示数的绝对值。假设机器字长为 8 位，$[+5]_{原}=00000101B$，$[-13]_{原}=10001101B$。

反码：正数的反码与原码相同，负数的反码是负数的原码符号位不变，其余位按位取反。如：$[+5]_{反}=00000101B$，$[-13]_{反}=11110010B$。

补码：正数的补码与原码相同，负数的补码是负数的原码符号位不变，其余位按位取反后，最后在末位加 1。如：$[+5]_{补}=00000101B$，$[-13]_{补}=11110011B$。另一种求补方法是：先写出与该负数相对应的正数的补码，然后将其按位取反，末位加 1 得到。

在补码表示数时，补码的形式与机器字长有关。假设机器字长为 8 位，$[+0]_{补}=00000000B$，对于 10000000B 不再表示为负零，而定义为 $-128D$，因此 8 位补码表示数的范围是 $-128D \sim +127D$。

带符号数用补码表示的意义就在于，可以将减法运算变为加法运算，从而使运算简便，简化电路。

2. 补码运算

求补运算：将一个二进制数按位取反加 1。

补码运算规则：$[x]_{补}\xrightarrow{\text{求补运算}}[-x]_{补}\xrightarrow{\text{求补运算}}[x]_{补}$

补码加法：$[x+y]_{补}=[x]_{补}+[y]_{补}$

补码减法：$[x-y]_{补}=[x]_{补}+[-y]_{补}$

3. 字符表示法

字符在机器里是用二进制数码来表示的。目前最常用的编码是美国信息交换标准码 ASCII(American Standard Code for Information Interchange)。这种代码用一个字节来表示一个字符，其中低 7 位为字符的 ASCII 值。数字字符'0'~'9'的 ASCII 值为 30H~39H，字母'A'~'Z'的 ASCII 值为 41H~5AH，对应的十进制数值为 65D~90D，'a'~'z'的 ASCII 值为 61H~7AH，对应的十进制数为 97D~122D。详见相关 ASCII 字符表。

1.1.3　布尔代数

布尔代数又称逻辑代数，它的一般表达式如下：

$$y=f(A,B,C,\cdots)$$

它有两个特点，一是自变量 $A,B,C,\cdots$（即逻辑变量）的取值只有两种可能值：0 和 1，0 代表假，1 代表真；二是函数 y 的取值也只有两种可能值：0 和 1。它有三种基本运算："与"，"或"，"非"。

1."与"运算(AND)

"与"运算规则：两个逻辑变量 A,B，只要有一个为 0，相"与"结果为 0，只有全部为 1，相"与"结果才为 1。

2."或"运算(OR)

"或"运算规则：两个逻辑变量 A,B，只要有一个为 1，相"或"结果为 1，只有全部为 0，相

“或”结果才为 0。

3．“非”运算(NOT)

“非”0 为 1,“非”1 为 0。

4．基本运算规律

(1) 恒等式。

$A \cdot 0 = 0$　　$A \cdot 1 = A$　　$A \cdot A = A$

$A + 0 = A$　　$A + 1 = 1$　　$A + A = A$

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

(2) 运算规律。

① 交换律：$A \cdot B = B \cdot A$　　$A + B = B + A$

② 结合律：$(AB)C = A(BC) = ABC$

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

③ 分配律：$A(B + C) = AB + AC$

$(A + B)(C + D) = AC + AD + BC + BD$

④ 摩根定理：

$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

上面为二变量的摩根定理,摩根定理对多变量也成立。

1.1.4　二进制数运算加法电路

1．半加器电路

一位半加器电路要求：输入量两个　A_0、B_0

输出量两个　和 S_0、进位 C_1

一位半加器电路及符号如图 1－1 所示。

图 1－1　半加器电路及符号

2．全加器电路

一位全加器电路要求：输入量 3 个　A_i、B_i、C_i

输出量两个　和 S_i、进位 C_{i+1}

一位全加器电路及符号如图 1－2 所示。

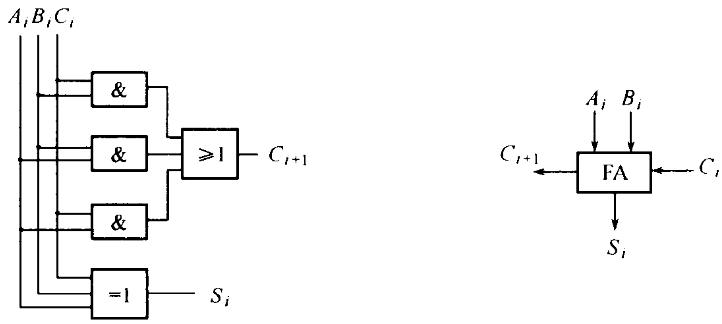

图 1-2　全加器电路及符号

3. 二进制加法电路

n 位加法电路可由一个一位半加器和 $n-1$ 个全加器以 C_i 逐位串接而成。

如图 1-3 所示为 4 位二进制加法电路。

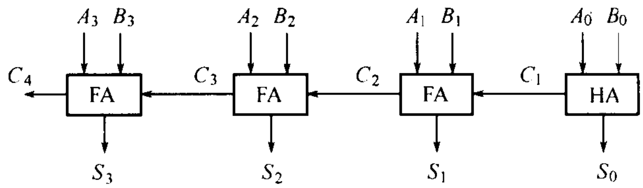

图 1-3　4 位二进制加法电路

4. 可控加法/减法电路

二进制数用补码表示后，可以将减法运算转变成加法运算，这样便于电路的简化。

因为：$[A]_{补}-[B]_{补}=[A]_{补}+[-B]_{补}=[A]_{补}+\overline{[B]_{补}}+1$

所以，在二进制加法电路中的第二个操作数 B_i 的通路上加上一个异或门就可以形成可控加法/减法运算电路。如图 1-4 所示。

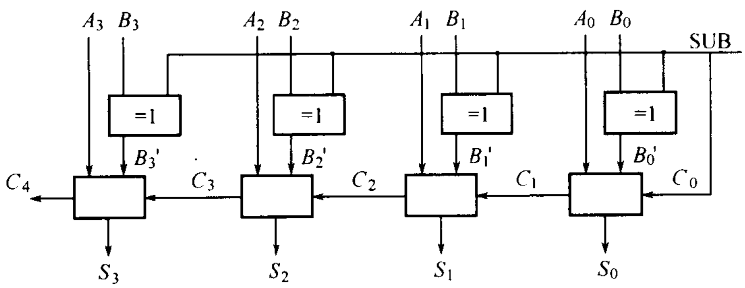

图 1-4　二进制补码加法器/减法器

图中，异或门起到对 B_i 的控制作用，SUB 为控制端。

当 SUB = 0 时，$C_0=0$，B_i 与 0 异或不变，$B'_i=B_i$，就是一个加法电路；

当 SUB = 1 时，$C_0=1$，B_i 与 1 异或取反，$B'_i=\overline{B_i}$，$S=A+B'+1=A+\ddot{B}+1=A-B$，因

此，电路的功能是一个减法电路。

1.1.5　要点提示

【本章考点】 数制的转换和数的补码运算，布尔代数。

【本章重点和难点】 数的补码运算。

1.2　典型例题剖析

【例 1】 将十进制数 100000D 转换成二进制数(B)、八进制数(O)、十六进制数(H)。

【解答】

将十进制数转换成二、八、十六进制数，可用除基数取余。以转换成十六进制数最快。十六进制化成二进制，二进制化成八进制十分简便。

	余数
16 ⌊100000	
16 ⌊6250	0
16 ⌊390	A
16 ⌊24	6
16 ⌊1	8
16 ⌊0	1

$$100000D = 186A0H = 0001\ \ 1000\ \ 0110\ \ 1010\ \ 0000\,B$$
$$= 11\ \ 000\ \ 011\ \ 010\ \ 100\ \ 000B$$
$$= 3\ \ 0\ \ 3\ \ 2\ \ 4\ \ 0\,O$$

采用降幂法也很方便，只要把这个十进制数不断分解成小于它最大的相应进制的权即可。

$$\begin{aligned}100000D &= 65536 + 32768 + 0 + 0 + 0 + 0\\&\quad + 1024 + 512 + 0 + 128 + 0 + 32\\&= 11000011010100000B\\&= 186A0H = 303240O\end{aligned}$$

【例 2】 求下列数的补码或真值。

(1) $x = +127D, [x]_{补} = ?$　　(2) $x = -127D, [x]_{补} = ?$

(3) $[x]_{补} = 01111110B, x = ?$　　(4) $[x]_{补} = 10000010B, x = ?$

【解答】

(1) $x = +127D$

$= 01111111B$

$[x]_{补} = [+127]_{补}$

$= 01111111B$　　（正数的补码与原码相同）

(2) $x = -127D$

$[x]_{补} = [-127]_{补}$

$= \overline{[+127]_{补}} + 1 = 10000001B$

分析：对于二进制数，求补运算就是对该二进制数按位取反后末位加 1。对一个用补码表示的数，求补运算即可得到这个数的负数的补码。如对$[x]_{补}$求补运算可得到$[-x]_{补}$，因此求补运算也称求负运算。注意，“求补运算”与“用补码表示”是两个不同的概念。“用补码表示”，对正数，不需作任何变化，而对负数，是将符号位不变，其余各位按位取反后末位加 1。

(3) $[x]_{补} = 01111110B$

因为该补码的最高位为 0,它对应的真值是正数。

$x = [x]_{补} = 01111110B = +126D$

(4) $[x]_{补} = 10000010B$

因为该补码的最高位为 1,它对应的真值是负数,其绝对值为:

$|x| = \overline{[x]_{补}} + 1 = \overline{10000010} + 1 = 01111101 + 1 = +126D$

$x = -126D$

【例 3】 已知 $x = +51D, y = -66D$, 用补码运算求 $x + y$, $x - y$ 的值。

【解答】

因 $[x]_{补} = [+51]_{补} = 00110011B, [y]_{补} = [-66]_{补} = 10111110B$

$[-y]_{补} = [+66]_{补} = 01000010B$

$[x+y]_{补} = [x]_{补} + [y]_{补} = 00110011 + 10111110 = 11110001B$

$= 11110001B$,该数为负数

则 $|x+y| = \overline{[x+y]_{补}} + 1 = \overline{11110001} + 1 = 00001111B = 15D$

$x + y = -15D$

$[x-y]_{补} = [x]_{补} + [-y]_{补} = 00110011 + 01000010 = 01110101B$

则 $x - y = 117D$

【例 4】 一个 8 位二进制整数,若采用补码表示,由 3 个“1”和 5 个“0”组成,则最小值是多少? 最大值是多少?(用十进制数表示)

【解答】

根据补码的定义,最小数应为 $[x]_{补} = 10000011$,为负数

$|x| = \overline{[x]_{补}} + 1 = \overline{10000011} + 1 = 01111100 + 1 = +125D$

$x = -125D$

最大数变为 $[x]_{补} = 01110000$,为正数

$x = 112D$

【例 5】 为什么需要半加器和全加器,它们之间的主要区别是什么?

【解答】 半加器只有两个加数,即本位的加数 B_i 和被加数 A_i,结果为本位和 S_i 及产生向高位的进位 C_{i+1}。全加器有三个数相加,除本位的加数 B_i 和被加数 A_i 外,还要加上低位向本位的进位 C_i,结果是本位和 S_i 及产生向高位的进位 C_{i+1}。在进行多位二进制加法运算时,最低位没有更低位的进位,所以用半加器,其他位都要考虑低位向高位的进位,所以必须用全加器。如图 1-3 所示。

1.3 习题及参考答案

1.3.1 习题

一、选择题

1. $[x1]_{原} = 11001010B, [x2]_{反} = 11001010B, [x3]_{补} = 11001010B$, 那么它们的关系是

(　　)。

A. $x3 > x1 > x2$　　B. $x2 > x3 > x1$

C. $x3 > x2 > x1$　　D. $x2 > x1 > x3$

2. $[x1]_{原} = 10111101B$, $[x2]_{反} = 10111101B$, $[x3]_{补} = 10111101B$ (　　)。

A. $x1$ 最小　　B. $x2$ 最小

C. $x3$ 最小　　D. $x2 = x1 = x3$

3. 在计算机中表示地址时使用(　　)。

A. 无符号数　　B. 原码

C. 反码　　D. 以上都不对

4. 若某机器数为 10000000B,它代表 -127D,则它是(　　)。

A. 补码　　B. 原码　　C. 反码　　D. 原码或反码

5. 在 8 位二进制数中,无符号数的范围是(①),补码表示数的真值范围是(②),原码表示数的真值范围是(③),反码表示数的真值范围是(④)。

A. 0 ~ 255　　B. 0 ~ 256

C. -127 ~ +127　　D. -127 ~ +128

E. -128 ~ +127　　F. -128 ~ +128

6. 下面说法错误的是(　　)。

A. 8 位二进制无符号数表示的最大十进制数是 255

B. 8 位二进制带符号数表示的最大十进制数是 127

C. 计算机中无符号数最常用于表示地址

D. 计算机中小数点隐含在符号位之后,占一位

7. 若某机器数为 10000000B,它代表 0,则它是(①)码形式,它代表 -128,则它是(②)形式。

A. 补码　　B. 原码　　C. 反码　　D. 原码或反码

8. 只有当与非门的输入变量 A、B 的值为(　　)时,其输出才为 0。

A. 0,0　　B. 0,1　　C. 1,0　　D. 1,1

9. 只有当或非门的输入变量 A、B 的值为(　　)时,其输出才为 1。

A. 0,0　　B. 0,1　　C. 1,0　　D. 1,1

10. 若逻辑运算 Y = A + B,当 A = B = 1 时,Y 为(　　)。

A. 0　　B. 1　　C. 10　　D. 2

11. 若门电路的两个输入量为 1、1,输出量为 0,不可能完成此功能的是(　　)。

A. "异或"门　　B. "与非"门

C. "或非"门　　D. "与"门

12. 下列不正确的是(　　)。

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

C. $A\bar{B} + B + AB = A + B$　　D. $A + B = \bar{A} \cdot \bar{B}$

13. 将一个十进制数 $x = -8192$ 表示成补码时,至少采用(①)位二进制代码表示。

表示成原码时，至少采用(②)位二进制代码表示。

A. 12　　B. 14　　C. 13　　D. 15

14. 计算机的内存“溢出”是指其运算结果(　　)。

A. 为无穷大

B. 超出了计算机内存储单元所能存储的数值范围

C. 超出了该指令所指定的结果单元所能存储的数值范围

D. 超出了一个字所能表示数的范围

二、填空题

1. 用降幂法和除法将下列十进制数转换为二进制数和十六进制数。

(1) 369.97D = ____________ B = ______H

(2) 1000D = ____________ B = ______H

(3) 4095D = ____________ B = ______H

(4) 32767D = ____________ B = ______H

2. 将下列二进制数转换为十进制数和十六进制数。

(1) 101101.101B = ____________D = ____________ H

(2) 10000000.011B = ____________D = ____________ H

(3) 11111111.111B = ____________D = ____________H

(4) 1111111111111111.001101B = ____________ D = ____________H

3. 已知某机器数为10000000B，若为原码，它表示的十进制数是____________；若为反码，它表示的十进制数是____________；若为补码，它表示的十进制数是____________。

4. 异或门的逻辑表达式为________________，其运算规则是________________。

5. 在字长相同的原码、反码和补码中，______表示数的范围较宽，这是因为__________。

6. 请用最小的二进制位表示下列符号数。

$[-24]_补$ = ____________；$[+67]_补$ = ____________；

7. 设(AL) = 45H，若是无符号数，它代表________，若是带符号数，它代表________，若是BCD数，它代表________，若是ASCII码，它代表________。

三、问答题

1. 什么是原码、反码及补码？计算机中常用补码表示数，有什么意义？

2. 布尔代数有哪两个特点？

3. 简述3种基本门电路的输入输出变量在电路中对电平高低的作用。

4. 计算机中为什么采用二进制？

四、计算题

1. 已知 x，机器字长为8位，试求$[x]_原$、$[x]_反$、$[x]_补$？

(1) $x = +1001101B$　　(2) $x = +0001110B$

(3) $x = -1011001B$　　(4) $x = -0100111B$

2. 已知 x 及 y，试分别计算 $[x+y]_{补}$、$[x-y]_{补}$，并指出是否产生溢出（设补码均用8位表示）。

(1) $x = +1001110, y = +0010110$

(2) $x = +0101101, y = -1100100$

(3) $x = -0101110,\ y = +0111011$

(4) $x = -1000101,\ y = -0110011$

3. 一个16位二进制整数，若采用补码表示，由5个“1”和11个“0”组成，则最小值是多少？最大值是多少？（用十进制数表示）

4. 完成下列各式补码数的运算，指出运算结果是否有效。

(1) 00101101 + 10011100　　　(2) 01011101 - 10111010

(3) 70ADH - 0B1CEH　　　(4) 0A2C0H + 1234H

五、设计题

试设计求一个字节的补码加法电路。

1.3.2 习题参考答案

一、选择题

1. B　　2. C。分析：对于负数，两个形式完全相同的反码和补码所表示的二进制数的真值以补码最小。三个形式完全相同的原码，反码和补码所表示的二进制数的真值，当最高数值位为1时，以原码最小，当最高数值位为0时，以原码最大。

3. A　4. C　5. ①A　②E　③C　④C　6. D　7. ①B　②A

8. D　9. A　10. B　11. D　12. D　13. ①B　②D　14. C

二、填空题

1. (1) 369.97D = 101110001.11111000B = 171.F8 H

(2) 1000D = 1111101000B = 3E8 H

(3) 4095D = 111111111111 B = 0FFF H

(4) 32767D = 111111111111111 B = 7FFF H

2. (1)101101.101B = 45.625D = 2D.A H

(2) 10000000.011B = 128.375 D = 80.6 H

(3) 11111111.111B = 255.875 D = 0FF.E H

(4) 1111111111111111.001101B = 65535.203125D = 0FFFF.34 H

3. 0; -127; -128

4. $Y = A\bar{B} + \bar{A}B$，相异为1，相同为0

5. 补码，补码表示0是惟一的

6. $[-24]_{补} = 101000B$；$[+67]_{补} = 01000011B$；

7. 设(AL) = 45H，若是无符号数，它代表69D，若是带符号数，它代表+69D，若是BCD数，它代表45D，若是ASCII码，它代表‘E’。

三、问答题

1. 用二进制表示数时，如果最高位表示该数的符号(0 表示正，1 表示负)，其余各数表示其数值本身，这种数码称为原码；正数的反码及补码与原码相同，负数的反码是符号位不变，其余位按位取反；负数的补码是符号位不变，其余位按位取反后再加 1，即反码加 1。

在计算机中常用补码表示数的意义就在于将二进制减法运算转化为加法运算，从而简化电路结构，降低成本。

2. 布尔代数有两个特点：其一是所有变量及函数的值只有“真”和“假”两种取值，通常“1”表示“真”，“0”表示“假”；其二是布尔代数有三种基本运算，即“与”、“或”、“非”，其他任何运算都是由这三种基本运算组成的。

3. 与门：只要输入变量有一个低电平，输出即为低电平，只有输入变量全为高电平，输出才为高电平。即“有 0 出 0，全 1 才 1”。

或门：只要输入变量有一个高电平，输出即为高电平，只有输入变量全为低电平，输出才为低电平。即“有 1 出 1，全 0 才 0”。

非门：输入高电平，输出低电平，输入低电平，输出高电平。即“非 1 为 0，非 0 为 1”。

4. 计算机内部存储和运算及控制部件都是由电子电路和器件实现的，采用二进制的主要原因有三：第一，二进制数运算法则简单；第二，二进制数与其他各种数制之间转换方便；第三，用二进制表示便于物理实现。二进制只有 0 和 1 两个数码，因此可用任何具有两个稳定状态的器件表示就可以实现，如电路的通断，电位的高低，磁的南北极等在计算机中是很容易实现的，因此，这样可以简化电路，提高可靠性，降低成本。

四、计算题

1. 解：

(1) $x=+1001101B$

$[x]_{原}=[x]_{反}=[x]_{补}=01001101B$

(2) $x=+0001110B$

$[x]_{原}=[x]_{反}=[x]_{补}=00001110B$

(3) $x=-1011001B$

$[x]_{原}=11011001B$

$[x]_{反}=10100110B$

$[x]_{补}=10100111B$

(4) $x=-0100111B$

$[x]_{原}=10100111B$

$[x]_{反}=11011000B$

$[x]_{补}=11011001B$

2. 解：

(1) $x=+1001110, y=+0010110$

$[x]_{补}=01001110, [y]_{补}=00010110$

$[-y]_{补}=[-0010110]_{补}=\overline{[00010110]_{补}}+1$

$=11101001+1=11101010$

$[x+y]_{补}=[x]_{补}+[y]_{补}=01001110+00010110=01100100B$（无溢出，结果正确）

$[x-y]_{补}=[x]_{补}+[-y]_{补}=01001110+11101010=1\ 00111000B$

$=00111000\ B$(溢出，自动丢失，结果正确)

(2) $x=+0101101, y=-1100100$