

工科课程提高与应试丛书

- 涵盖课程重点及难点
- 精设典型题详解及评注
- 选配课程考试模拟及全真试卷

乔瑞萍 欧文 编
姚燕南 主审

微型计算机原理

典型题解析及自测试题



西北工业大学出版社

工科课程提高与应试丛书

微型计算机原理 典型题解析及自测试题

乔瑞萍 欧文 编
姚燕南 主审

西北工业大学出版社

(陕)新登字 009 号

【内容简介】 全书由两部分组成。第一部分为典型题解析,每章给出了微型计算机原理课程的内容提要,从众多试题、例题和习题中精选了一些典型题并进行了分析及详解,同时在题后评注中点明了解题要点。第二部分为自测试题,根据课程要求给出了数套模拟或全真试题。书后附录为习题及试题答案。

本书可作为高校理工科专业微型计算机原理(16/32 位机)课程的教学辅导书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理典型题解析及自测试题/乔瑞萍,欧文编. —西安:西北工业大学出版社,2001

(工科课程提高与应试丛书;11)

ISBN 7-5612-1308-5

I. 微... II. ① 乔... ② 欧... III. 微型计算机-解题
IV. TP36-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 75440 号

西北工业大学出版社出版发行

(邮编:710072 西安市友谊西路 127 号 电话:8491147)

全国各地新华书店经销

西安市向阳印刷厂印装

*

开本:850 毫米×1 168 毫米 1/32 印张:7.0625 字数:169 千字

2001 年 1 月第 1 版

2001 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—8 000 册 定价:10.00 元

购买本社出版的图书,如有缺页、错页的,本社发行部负责调换。

序

在计算机技术及信息技术高速发展的今天，作为一名工科大学生掌握和精通“微机原理与接口技术”这门课是十分重要的。这不仅因为这门课是大学期间一门主课，是考研的专业课之一，而且更重要的是，这门课是掌握高新科学技术的基础，学好这门课将会为今后工作带来无限机遇和强劲的实力。

“微机原理与接口技术”是一门技术基础类课程，处处蕴含着崭新的技术精华，并体现着强烈的概念性。本书作为辅助教材，精辟地总结了各章的基本概念及技术精华，是作者多年教学经验的总结。读者在学完“微型计算机原理”教材各章内容并对概念总结归纳后，阅读该书相应章节的重点及难点部分，定会感觉观点之精辟，语言之简练和严密。

“微机原理与接口技术”也是一门实践性很强的课程，读者学习过程中应充分注意将理论与实践相结合，软件与硬件相结合，只有这样才能学到真正的知识。本书正是本着这样的宗旨，列举分析了大量实例，从多方面启发读者的思路；配有大量习题，并附有答案。体现了步步深入，循序渐进的特点。作者收集了大量例题、习题和自测试题，这也是作者多年教学及科研工作经验的总结和积累，耗费了作者不少的精力和时间。书中每一个程序和硬件连线作者都亲自在微机上调试并通过，写作态度十分认真。因而这本书的出版对读者上机实践定会有很大的启迪和帮助。

本书所收集的例题、习题及自测试题均有一定的难度和深度，从不同侧面加深“微机原理与接口技术”这门课程的学习。有些题目用来强化和深化概念，而另有些题目则体现了技巧性和实践

性。相辅相成，有利地促进了课程的学习。

目前，国内“微机原理与接口技术”这门课，绝大多数以 80x86 为样板机。其中以 8086 为样板机的为多数。少数重点院校根据教学指导委员会的要求正在逐渐转向以 80386/80486 为样板机。本书很好地兼顾了这两种机型，并对二者的主要区别作了概括的描述。

《微型计算机原理典型题解析及自测试题》这本书就要出版了，它必将对“微机原理与接口技术”这门课的教与学起到很大的推动作用。希望各位读者能够喜欢这本书。

姚彦南

2000 年 8 月于西安交通大学

前 言

近年来,由于计算机的迅速发展和广泛应用,“微机原理与接口技术”这门课程单纯以 16 位机作为样板机已不再能满足形势的需要,一些重点院校正逐渐转向以 32 位机为样板机。针对学生在目前学习过程中可能出现的问题,我们收集了大量的例题、习题和试题,精选后编写了本书,使学生通过典型题目的分析,对该课程内容有一个总体框架性的认识,提高综合分析、解决问题的能力。书中通过 16 位机与 32 位机的对比,使学生在掌握 16 位机的基础上,能够逐渐过渡到 32 位机上来。考虑到 32 位机和 16 位机是向上兼容的,且当前各大、专院校普遍使用的是 16 位微机实验设备,本书内容仍以 16 位机为主,穿插介绍一些 32 位机内容。

全书由两大部分组成。第一部分为典型题解析。其中每一章分为三段:一、内容提要;二、典型题解析;三、习题。32 位机的题目前都标注‘*’。第二部分为自测试题,该部分选择一些院校近几年的课程试题及考研题,按课程要求给出了模拟或全真试卷。书后附录为习题及试题答案。书中大量编程例题和习题均已在高版本(MASM6.13)汇编下上机调试通过。

书中第一部分共分九章。第一、二、四、五、六、七章由乔瑞萍编写;第三、八、九章及附录部分由欧文编写。

西安交通大学姚燕南教授在本书的内容取舍、编写及定稿过程中提出了大量的宝贵建议并做了全面的精心审校,在此表示最诚挚的谢意。

由于编者水平和经验有限,书中定会存在不少缺点和问题,恳请读者批评指正。

编 者

2000 年 7 月于西安交通大学

目 录

第一部分 典型题解析

第一章 计算机中的数制与码制	1
一、内容提要	1
二、典型题解析	3
三、习题	6
第二章 微机系统中的微处理器	8
一、内容提要	8
二、典型题解析	12
三、习题	13
第三章 80x86CPU 的引脚功能、总线结构和时序	15
一、内容提要	15
二、典型题解析	25
三、习题	29
第四章 半导体存储器	31
一、内容提要	31
二、典型题解析	34
三、习题	43
第五章 80x86CPU 寻址方式和指令系统	46
一、内容提要	46
二、典型题解析	53

三、习题	68
第六章 存储器管理	73
一、内容提要	73
二、典型题解析	77
三、习题	78
第七章 80x86 汇编语言程序设计	80
一、内容提要	80
二、典型题解析	88
三、习题	108
第八章 中断系统	113
一、内容提要	113
二、典型题解析	117
三、习题	128
第九章 输入/输出技术及常用接口电路	130
一、内容提要	130
二、典型题解析	140
三、习题	149

第二部分 自测试题

自测试题一	153
自测试题二	158
自测试题三	165
自测试题四	170

附录 习题及试题答案

一、习题答案	177
二、试题答案	209
参考文献	216

第一部分 典型题解析

第一章 计算机中的数制与码制

一、内容提要

数是客观事物的量在人头脑中的反映,可用不同的数制来量度。人们在日常的生活和工作中,习惯于用十进制进行计数,但计算机则不同,它只能识别以二进制形式存在的机器语言。在计算机中所有的运算和判断都是通过二进制体现的,从数据到指令、从地址到内容也均是用二进制来表现的。

(一) 数制转换

一个二进制的值由系数为1各位的权来确定。如 $(1010)_2 = 2^3 + 2^1 = (10)_{10}$,十进制转换为二进制数的方法主要有降幂法和除基数取余法(整数)、乘基数取余法(小数);八进制、十六进制和二进制之间的转换是非常简单的,分别按3位二进制数对应1位八进制数、4位二进制数对应1位十六进制数的关系转换即可。

(二) 补码的运算

二进制的负数用补码来表示。

1. 补码的求法

(1) 按定义求。

(2) 将 $[X]_{\text{原}}$ 除符号位以外,其余各位按位取反,最低位加1。

(3) 将 $[X]_{\text{原}}$ 从其最低位起到出现第一个1以前(包括第一个1)的原码中的数字不变,以后逐位取反,符号位不变。

(4) 已知 $[X]_{\text{原}}$,求 $[X]_{\text{补}}$ 。

方法:符号位为0: $[X]_{\text{补}} = [X]_{\text{原}}$ (X 为正数)

符号位为1: $[X]_{\text{补}} = [X]_{\text{原}}$ (X 为负数)

(5) 变补:已知 $[Y]_{\text{补}}$ 求 $[-Y]_{\text{补}}$ 。

方法:将 $[Y]_{\text{补}}$ 连同符号位一起求反加“1”而得。

2. 补码运算

(1) 符号位与数值位一同参加运算。

(2) 有符号数的运算的所有数(包括结果)均为补码形式。

(3) 规则:

“加”: $[X+Y] = [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}}$

“减”: $[X-Y] = [X]_{\text{补}} - [Y]_{\text{补}}$

$[X-Y] = [X]_{\text{补}} + [-Y]_{\text{补}}$

3. 补码的特点

(1) 数的范围:若字长= n , 则 $-2^{n-1} \leq X < 2^{n-1}$ 。

(2) “0”的表示惟一。

(3) 减运算是变补相加。

(三) 溢出问题

1. 溢出条件

同号数相加/异号数相减,才可能产生溢出。

2. 溢出判别

用双高位判别法。

* (四) 32 位机处理的数据类型

80386/80486 均支持 8 位、16 位的有(无)符号二进制数, 由于是 32 位的微处理器, 因此它还支持 32 位的有(无)符号二进制数。有符号数的负数在机内是以补码形式存放和处理的。

80386/80486 均支持压缩和非压缩的 BCD 码, 以及对它们进行的各种算术运算, 它还支持 ASCII 码。

二、典型题解析

例 1.1 $N=123.8125D$, 用降幂法将其转换为二进制。

解 降幂法。首先写出要转换的十进制数, 其次写出所有小于此数的各位二进制权值, 然后用要转换的十进制数减去与它最相近的二进制权值, 如够减则减去并在相应位记以 1; 如不够减则在相应位记以 0 并跳过此位; 如此不断反复, 直到该数为 0 为止。

小于 123D 整数部分的二进制权为

$$\begin{array}{ccccccc} 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \end{array}$$

对应的二进制数是

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ (64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 123D) \end{array}$$

小于 0.8125 小数部分的二进制权为

$$\begin{array}{cccc} 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} & 2^{-4} \\ 0.5 & 0.25 & 0.125 & 0.0625 \end{array}$$

对应的二进制数是

$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 0 & 1 \\ (0.5+ & 0.25+ & 0+ & 0.0625=0.8125D) \end{array}$$

所以 $N=123.8125D=1111011.1101B$

例 1.2 设机器字长为 8 位,最高位为符号位,试对下列各算式进行二进制补码运算,并根据结果设置标志位 SF, ZF, CF 和 OF, 指出运算结果有效否。

$$(1) (+62) + (+78) = ? \quad (2) (-53) + (-80) = ?$$

$$(3) (+72) - (-88) = ? \quad (4) (-93) - (+40) = ?$$

$$(5) (+64) + (-19) = ? \quad (5) (+32) - (+128) = ?$$

分析 ① 首先要注意给出的条件:字长=?,是否为有符号数运算? ② 将各数先写出其原码,再进行补码运算,对于减负数运算,可将其变补相加。③ 由①得出数的范围 $[-2^{8-1}, 2^{8-1})$ 来验证结果。

解 (1) 正数的补码与原码相同。

00111110	[+62] _补	SF	ZF	CF	OF	正溢	
+	01001110	[+78] _补	1	0	0	1	运算结果无效
	10001100	[-116] _补					

$C_S=0, C_P=1, OF=C_S \oplus C_P=1$, 两正数相加, 运算结果为负, 无效。

因 $(+62) + (+78) = +140 > 127$, 超出正数范围。

$$(2) [-53]_{原}=10110101B, [-80]_{原}=11010000B$$

11001011	[-53] _补	SF	ZF	CF	OF	负溢	
+	10110000	[-80] _补	0	0	1	1	运算结果无效
	01111011	[123] _补					

$C_S=1, C_P=0, OF=C_S \oplus C_P=1$, 两负数相加, 运算结果为正, 无效。

因 $(-53) + (-80) = -133 < -128$, 超出负数范围。

如果将式中各补码数看成为无符号数, 即 $11001011B = 203D, 10110000B = 176D, 1111011B = 123D$. 显然 $203D + 176D \neq 123D$, 运算结果无效。这是因为

$$203 + 176 > 2^8 - 1 = 255, CF=1$$

超出无符号数的范围。

(3) $[-88]_{\text{原}} = 11011000B, [-88]_{\text{补}}$ 的变补为 $[+88]_{\text{补}} = 01011000B$

01001000	$[+72]_{\text{补}}$	SF	ZF	CF	OF	正减负数
- 10101000	$[-88]_{\text{补}}$	1	0	1	1	运算结果无效
10100000	$[-96]_{\text{补}}$					

$C_S=0, C_P=1, OF=C_S \oplus C_P=1$. 正数减负数, 运算结果有溢出, 不正确, 无效。或

01001000	$[+72]_{\text{补}}$	SF	ZF	CF	OF	正减负数
+ 01011000	$[+88]_{\text{补}}$	1	0	0	1	运算结果无效
10100000	$[-96]_{\text{补}}$					

$C_S=0, C_P=1, OF=C_S \oplus C_P=1$. 两正数相加, 运算结果为负, 不正确, 无效。

因为 $(+72) + (+88) = +160 > 127$, 超出正数范围。

(4) $[-93]_{\text{原}} = 11011101B$

	10100011	$[-93]_{\text{补}}$	SF	ZF	CF	OF	负减正数
-	00101000	$[+40]_{\text{补}}$	0	0	0	1	运算结果无效
	01111011	$[+123]_{\text{补}}$					

$C_S=0, C_P=1, V=C_S \oplus C_P=1$ 。负数减正数, 结果为正, 不正确, 无效。

(5) $[-19]_{\text{原}}=10010011\text{B}$

	01000000	$[+64]_{\text{补}}$	SF	ZF	CF	OF	正数加负数
+	11101101	$[-19]_{\text{补}}$	0	0	1	0	运算结果有效
	00101101	$[+45]_{\text{补}}$					

$C_S=1, C_P=1, OF=C_S \oplus C_P=0$ 。

(6)	00100000	$[+32]_{\text{补}}$	SF	ZF	CF	OF	正数减正数
-	10000000	$[+128]_{\text{补}}$	1	0	1	0	运算结果有效
	10100000	$[-96]_{\text{补}}$					

$C_S=1, C_P=1, OF=C_S \oplus C_P=0$ 。

【评注】① 注意无符号数与有符号数补码数真值的区别。② 用双高位法, 判别溢出, 即 $OF=C_S \oplus C_P$ 。③ 标志位 $OF=1$ 表示带符号数的运算结果无效。 $CF=1$ 表示无符号数相加的运算结果无效。④ 同号数相加/异号数相减, 才可能产生溢出。⑤ 同号数相减/异号数相加, 不可能产生溢出。

三、习 题

1. 若 $N=48956\text{D}$, 设机器字长为 16 位, 用降幂法求其对应的二进制数、八进制数及十六进制数分别为多少?

2. 设机器字长为 8 位, 最高位为符号位, 用双高位法判下述各二进制运算是否产生溢出, 正溢还是负溢?

- (1) $(+64) + (+65) = ?$ (2) $(-128) + (-1) = ?$
(3) $(-48) - (+80) = ?$ (4) $(-85) - (+76) = ?$

3. 有一个 16 位的数值 0101,0000,0100,0011,

- (1) 如果它是一个二进制数,和它等值的十进制数是多少?
(2) 如果它们是 ASCII 码字符,则是些什么字符?
(3) 如果是压缩的 BCD 码,它表示的数是什么?

4. 下列各数为十六进制表示的 8 位或 16 位二进制数,请说明当它们分别被看作是用补码表示的带符号数或无符号数时,它们所表示的十进制数是什么?

- (1) D8 (2) 81 (3) B4 (4) 8014

5. 8 位、16 位和 32 位二进制数所能表示的无符号数及补码数的范围是多大?

6. 分别用 8 位二进制、2 位十六进制数写出下列十进制数的补码表示:

- (1) 16 (2) 100 (3) 127 (4) 0
(5) -16 (6) -100 (7) -128 (8) -1

7. 若字长为 32 位, $X=46D$, 则 $[X]_{*} = \underline{\hspace{2cm}} H$, $[-X]_{*} = \underline{\hspace{2cm}} H$ 。

8. 请写出下列字符串的 ASCII 码值。

The serial number is 960872.

9. 什么是计算机的字长?