

高职高专三导丛书



微型计算机原理 及其应用技术

导教 · 导学 · 导考

DAOJIAO DAOXUE DAOKAO



孔庆芸 秦晓红 编
冯 萍 史新福

西北工业大学出版社

华北水利水电学院图书馆



206690286

TP36

K760

高职高专三导丛书

微型计算机原理及其应用技术

(高职高专)

导教·导学·导考



孔庆芸 秦晓红 冯 薛 史新福 编

西北工业大学出版社

663028

【内容简介】 本书是配合高职高专院校开设的微型计算机原理及应用课程而编写的教学辅导用书。全书主要内容分为13章,每章都给出了该章的重点内容提要;对大量的典型题进行了详细的分析和解答,其中大部分还对解题要点进行了评注;同时配备了大量多种多样的习题供练习。最后提供了硕士研究生入学考试模拟试题,并附上了近年来西北工业大学该课程的硕士研究生入学考试试题。

本书可作为高职高专院校理工科专业32位或16位微型计算机原理及应用课程的教学辅导书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理及其应用技术(高职高专)导教·导学·导考/
孔庆芸等编. —西安:西北工业大学出版社,2004.7

(三导丛书)

ISBN 7-5612-1767-6

I. 微… II. 孔… III. 微型计算机—高等学校:技术学校—
教学参考资料 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 039489 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号 邮编:710072 电话:(029) 8493844

网 址:www.nwpu.com

印刷者:陕西向阳印务有限公司

开 本:850 mm×1 168 mm 1/32

印 张:10.375

字 数:300千字

版 次:2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

印 数:1~6 000册

定 价:15.00元

前 言

计算机技术在不断地发展,计算机的使用也在不断地普及和深入。为了满足高职高专及大专层次的教学要求,我们编写了《微型计算机原理及其应用技术》(高职高专)一书,主要讲述 80486 等微处理器的组成原理、体系结构、接口技术及其应用的有关内容。这门课内容多而杂,学习起来较困难,而且也是一门实践性很强的课程,必须进行大量的练习,逐步掌握编程的思路、方法和技巧。为此,针对学生在学习中可能出现的问题,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性的认识,提高综合分析问题、解决问题的能力。考虑到 32 位机和 16 位机是向上兼容的,而且当前各大专院校普遍使用的是 16 位微机实验设备,所以保留了部分有关 8086 的内容。

由于水平有限,书中难免有不少缺点和问题,恳请读者批评指正。

编 者

2004 年 3 月于西北工业大学

目 录

第一章 微型计算机的基本结构和运算基础	1
一、内容提要	1
二、典型题解析	4
三、习题及全解	7
第二章 Intel 32 位 CPU	14
一、内容提要	14
二、典型题解析	18
三、习题及全解	21
第三章 80X86 寻址方式和指令系统	25
一、内容提要	25
二、典型题解析	31
三、习题及全解	42
第四章 汇编语言及程序设计	59
一、内容提要	59
二、典型题解析	68
三、习题及全解	88
第五章 存储器	115
一、内容提要	115
二、典型题解析	119

	三、习题及全解	123
第六章	微型计算机的输入/输出	126
	一、内容提要	126
	二、典型题解析	130
	三、习题及全解	133
第七章	常用外围设备	140
	一、内容提要	140
	二、习题及全解	141
第八章	中断技术	142
	一、内容提要	142
	二、典型题解析	147
	三、习题及全解	154
第九章	可编程接口芯片及其与 CPU 的接口	164
	一、内容提要	164
	二、典型题解析	169
	三、习题及全解	181
第十章	D/A, A/D 转换器及其与 CPU 的接口	214
	一、内容提要	214
	二、典型题解析	217
	三、习题及全解	233
第十一章	多媒体技术	247
	一、内容提要	247

 二、习题及全解	249
第十二章 CAD 技术	251
 一、内容提要	251
 二、习题及全解	253
第十三章 管理信息系统	255
 一、内容提要	255
 二、习题及全解	257
附录	258
附录一 硕士研究生入学考试模拟试题及答案	258
附录二 2000 年西北工业大学硕士研究生入学考试 试题及答案	269
附录三 2001 年西北工业大学硕士研究生入学考试 试题及答案	279
附录四 2002 年西北工业大学硕士研究生入学考试 试题及答案	291
附录五 2003 年西北工业大学硕士研究生入学考试 试题及答案	302
附录六 2004 年西北工业大学硕士研究生入学考试 试题及答案	312
参考文献	322

第一章 微型计算机的基本 结构和运算基础

一、内容提要

(一) 微型计算机的基本结构

微型计算机系统是由计算机硬件系统、软件系统以及通信网络系统组成的一个整体系统。

微型计算机硬件系统是指构成微机的所有实体部件的集合,这些部件包括集成电路芯片、机械等物理部件,通常称为“硬件”。微型计算机的硬件主要由输入设备、输出设备、运算器、存储器和控制器五部分组成。

(二) 数制转换

在计算机内部,一切信息的存取、处理和传送均采用二进制形式。但为了方便,常采用八进制、十六进制和十进制。这样它们之间就存在一种对应转换关系。

任意进制数转换为十进制数就是按权展开求多项式之和。十进制转换为二进制数时,对于整数部分,采用除基数取余数法;对于小数部分,则采用乘基数取整数法。八进制、十六进制和二进制之间的转换非常简单,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。

(三) 计算机中带符号数的表示方法

在计算机中表示的数叫机器数。数有带符号数和不带符号数之分,在计算机中,对于带符号数,其正和负必须符号化。带符号数的机器数最常用的是原码、反码和补码三种形式。

正数的原码、反码和补码形式一样,其符号位都为“0”,数值位同真值;对于负数,其符号位都为“1”,而数值位有区别,原码的数值位同真值,反码的数值位是其真值按位取反,补码的数值位为其反码末位加1。

补码表示的机器数其符号位能和有效数值位一起参加数值计算,并能使减法运算变为加法运算,从而简化运算器的线路设计。

补码加法规则: $[X+Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}}$

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

溢出判别:计算机在进行补码运算时,由于位数的限制可能产生溢出。对于带符号数而言,溢出是由于数值位侵犯符号位造成的,可采用双高位法判别溢出。显然,在两个同号数相加或两个异号数相减时才可能溢出,溢出时,符号位的“1”和“0”已不能正确表示数的符号了。对于不带符号数,因所有位均是有效数值,可根据最高位是否产生进位或借位来判别溢出。

(四) 计算机中数的小数点表示方法

计算机中数的小数点表示方法有定点表示法和浮点表示法。

在定点表示法中,小数点在数中的位置是固定不变的。而浮点表示法中,小数点的位置是不固定的,用阶码和尾数来表示。通常尾数为纯小数,阶码为整数,尾数和阶码均为带符号数。尾数的符号代表数的正负;阶码的符号表明小数点的位置。

(五) 常用的二进制编码

计算机只能识别二进制数“0”和“1”,因此在计算机中任何信息

都是通过一定的编码实现的。常用的二进制编码有 BCD 码、ASCII 码、汉字国标码等。

(六) 总线的分类

总线是一组信号线的集合,是一种在各模块之间传送信息的公共通路。按在系统的不同层次位置上分类,总线可分为 4 种:片内总线、在板局部总线、系统总线和通信总线。

(七) 总线标准

为了便于不同厂家生产的模块能灵活地组成系统并具有通用性,总线必须有一定的标准。每种总线都有详细的规范,包括机械结构规范、功能结构规范和电气规范。

局部总线标准如 IBM PC, ISA, EISA, VL 和 PCI 等。

系统总线标准如 S-100, MULTIBUS I, MULTIBUS II, VME, STDBUS, STD32 等。

通信总线标准如 IDE, SCSI, Centronics, RS-232C, VXI, IEEE-488 等。

(八) 总线数据传输

总线上要完成一次数据传输要经过 4 个阶段:申请占用总线阶段、寻址阶段、传数阶段和结束阶段。

总线传输控制方式可以是:同步传输、异步传输和半同步传输。

(九) 微型计算机的工作过程

微型计算机的工作过程就是执行程序的过程,也就是逐条执行指令序列的过程。每执行一条指令,都包括取指令和执行指令两个阶段,故微机的工作过程就是不断地取指令和执行指令的过程。

指令包括操作码和操作数两部分,操作码表示计算机执行什么具体操作,操作数表示参加操作的数的本身或操作数所在的地址。



二、典型题解析

例 1.1 将十进制数 25.625 转换为二进制数、八进制数及十六进制数。

【解】 十进制数转换为二进制数时,对于整数部分,采用除 2 取余数法,即逐次用 2 去除要转换的十进制数,直至商为 0,每次所得的余数即为二进制数码,最先得到的为整数的最低有效位 K_0 ,最后得到的是整数的最高有效位 K_{n-1} 。对于小数部分,采用乘 2 取整数法,即逐次用 2 去乘要转换的十进制小数,将每次所得的整数 0 或 1,依次记作 $K_{-1}, K_{-2}, \dots$ 。注意,十进制小数并不是都能用有限位的二进制数精确地表示,这时只要根据精度要求,转换到一定的位数即可。

2	余数		整数
2 25			
2 12	$K_0 = 1$	$0.625 \times 2 = 1.25$	$K_{-1} = 1$
2 6	$K_1 = 0$	$0.25 \times 2 = 0.5$	$K_{-2} = 0$
2 3	$K_2 = 0$	$0.5 \times 2 = 1$	$K_{-3} = 1$
2 1	$K_3 = 1$		
0	$K_4 = 1$		

故 25.625 对应的二进制数为 11001.101B

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、4 位二进制数对应转换即可。方法是以小数点为界,整数部分自右至左,小数部分自左至右分组,若转换为八进制,3 位为一组,若转换为十六进制,4 位为一组,不足时补 0。本例中

$$11001.101B = 011,001.101B = 31.5Q$$

$$11001.101B = 0001,1001.1010B = 19.AH$$

所以,25.625 对应的二进制数、八进制数及十六进制数分别为 11001.101B, 31.5Q, 19.AH。

例 1.2 将二进制数 10110B, 八进制数 125Q 及十六进制数

5AF.8H 转换为十进制数。

【解】 将非十进制数转换为十进制数时,一般是按其定义展开为多项式,将系数与权用十进制表示,然后进行相应的四则运算即可得到运算结果。

$$10110B = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 =$$

$$16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22D$$

$$125Q = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 64 + 16 + 5 = 85D$$

$$5AF.8H = 5 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} =$$

$$1280 + 160 + 15 + 0.5 = 1455.5D$$

例 1.3 已知 $[X]_{\text{原}} = 11101011B$, $[Y]_{\text{原}} = 01001010B$, 求 $[X+Y]_{\text{补}}$ 和 $[X-Y]_{\text{补}}$, 并判断结果是否溢出。

【分析】 本题给出的已知条件是 X 和 Y 的原码形式, 根据补码运算规则 $[X+Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}}$, $[X-Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [-Y]_{\text{补}}$, 所以必须先求出 $[X]_{\text{补}}$, $[Y]_{\text{补}}$ 和 $[-Y]_{\text{补}}$ 。

【解】 由于正数的补码形式和原码形式一致; 负数的补码形式是符号位为 1, 数值部分是真值按位求反加 1。所以

$$[X]_{\text{补}} = 10010101B \quad [Y]_{\text{补}} = [Y]_{\text{原}} = 01001010B$$

在求 $[-Y]_{\text{补}}$ 时, 只要对其相反数的补码连同符号位一起求反加 1 即可, 即 $[-Y]_{\text{补}} = 10110110B$ 。那么

$$[X+Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}} = 10010101B + 01001010B = 11011111B$$

$$[X-Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [-Y]_{\text{补}} = 10010101B + 10110110B = 01001011B$$

可采用双高位法判断结果是否溢出。具体方法为用 C_s 表示符号位的进位情况; C_p 表示最高数值位的进位情况。当有进位时, C_s 或 C_p 为 1, 否则为 0; 溢出判别式 P 对二者进行异或运算, 即 $P = C_s \oplus C_p$, 当其为 1 时, 表示溢出, 当其为 0 时, 表示不溢出。

本例中,

$$\begin{array}{r}
 10010101\text{B} \quad [X]_{\text{补}} \\
 + 01001010\text{B} \quad [Y]_{\text{补}} \\
 \hline
 11011111\text{B}
 \end{array}$$

$C_s=0, C_p=0, P=C_s \oplus C_p=0$, 无溢出。

因此 $[X+Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}} = 11011111\text{B}$ 无溢出, 结果正确。

$$\begin{array}{r}
 10010101\text{B} \quad [X]_{\text{补}} \\
 + 10110110\text{B} \quad [-Y]_{\text{补}} \\
 \hline
 01001011\text{B}
 \end{array}$$

$C_s=1, C_p=0, P=C_s \oplus C_p=1$, 有溢出。

所以, $[X-Y]_{\text{补}} = [X]_{\text{补}} + [-Y]_{\text{补}} = 01001011\text{B}$ 有溢出, 结果出错。

例 1.4 总线规范的基本内容是什么?

【解】 (1)机械结构规范。规定模块尺寸、总线插头、边沿连接器等的规格。

(2)功能结构规范。确定引脚名称与功能, 以及其相互作用的协议。

(3)电气规范。规定信号逻辑电平、负载能力及最大额定值、动态转换时间等。

例 1.5 根据在微机系统的不同层次上的总线分类, 共有哪几类总线? 各类总线的用途是什么?

【解】 可分为四类:

(1)片内总线。此类总线在集成电路芯片内部, 用来连接各功能单元的信息通路。

(2)在板局部总线。用于在印刷电路板上连接各芯片之间的公共通路。

(3)系统总线。又称内总线, 用来连接构成微机的各插件板。

(4)通信总线。又称外总线, 它用于微机系统与系统之间、微机系统与外设之间、微机系统和仪器仪表之间的通信通道。

例 1.6 总线数据传输的同步、异步和半同步控制各有何特点?

【解】 同步控制的特点是简单, 数据传送在一个共同的时钟信

号控制下进行,总线操作有固定的时序,只适应于存取时间匹配的各设备之间传输数据。

异步控制利用“握手”信号来实现,对高速设备能高速操作,而对低速设备能低速操作,但传输延迟是同步总线的两倍。

半同步控制结合了同步和异步总线的优点,既具有同步总线的速度,又具有异步总线的适应性。



三、习题及全解

(一)填空题

1. 与十进制数 45 等值的二进制数是_____。
2. 与二进制数 101110 等值的十六进制数是_____。
3. 若 $X = -1$, $Y = -127$, 字长 $n = 16$, 则 $[X]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{H}$,
 $[Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{H}$, $[X + Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{H}$, $[X - Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{H}$ 。
4. 已知 $X = -65$, 用 8 位二进制数表示, 则 $[X]_{\text{原}} = \underline{\hspace{2cm}}$,
 $[X]_{\text{反}} = \underline{\hspace{2cm}}$, $[X]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
5. 已知 $X = 68$, $Y = 12$, 若用 8 位二进制数表示, 则 $[X + Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$,
 $[X - Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$, 此时, $OF = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
6. 已知 $[X]_{\text{原}} = 01001001\text{B}$, $[Y]_{\text{原}} = 10101010\text{B}$, 求 $[X + Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$,
 $[X - Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$, 并判断是否溢出。
7. 已知 $X = -32$, $Y = 66$, 用 8 位二进制表示, 则 $[X]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$,
 $[Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$, $[X - Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
8. $X = -32$, $Y = 13$, 则 $[X + Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$, $[X - Y]_{\text{补}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
9. 总线在系统的不同层次位置上分类, 总线可分为_____、
 _____、_____、_____四大类。
10. 总线上要完成一次数据传输要经过_____、_____、

____、____ 4 个阶段。

11. 总线传输控制方式可以是：____、____、____。
12. 指令包括____和____两部分。
13. 在指令的执行中，取指阶段的时间总是____，而执行阶段的时间是____。

【解】

1. 101101B
2. 2EH
3. 0FFFF;0FF81;0FF80;007E
4. 11000001B;10111110B;10111111B
5. 01010000B;00111000B;0
6. 00011111B(未溢出);01110011B(未溢出)
7. 11100000B;01000010B;10011110B
8. 11101101B;11010011B
9. 片内总线;在板局部总线;系统总线;通信总线
10. 申请占用总线;寻址;传数;结束
11. 同步传输;异步传输;半同步传输
12. 操作码;操作数
13. 相同;不相同

(二)选择题

1. 在计算机内部，一切信息的存取、处理和传送都是以____形式进行的。
A. BCD 码 B. ASCII 码 C. 十六进制 D. 二进制
2. 下面几个不同进制的数中，最大的数是____。
A. 1100010B B. 225Q C. 500 D. 1FEH
3. 下面几个不同进制的数中，最小的数是____。
A. 1001001B B. 75 C. 37Q D. 0A7H
4. 十进制数 38 的 8 位二进制补码是_____。

- A. 00011001 B. 10100110
C. 10011001 D. 00100110
5. 十进制数 -38 的 8 位二进制补码是_____。
- A. 01011011 B. 11011010
C. 11011011 D. 01011010
6. 有一个 8 位二进制数的补码是 11111101, 其相应的十进制真值是_____。
- A. -3 B. -2 C. 509 D. 253
7. 十进制数 -75 用二进制数 10110101 表示, 其表示方式是_____。
- A. 原码 B. 补码
C. 反码 D. ASCII 码
8. 已知 $[X]_{\text{原}} = 10011010\text{B}$, $[Y]_{\text{原}} = 11101011\text{B}$, 则 $[X - Y]_{\text{补}} =$ _____。
- A. 溢出 B. 01111011B
C. 10000101B D. 01010001B
9. 构成微机的主要部件除 CPU、系统总线、I/O 接口外, 还有_____。
- A. CRT B. 键盘
C. 磁盘 D. 内存 (ROM 和 RAM)
10. 下列数中为最小值的是_____。
- A. $(28)_{10}$ B. $(01100011)_2$
C. $(10011000)_{\text{BCD}}$ D. $(5A)_{16}$
11. 下列数中为最大值的是_____。
- A. 5AH B. 01100011B
C. 28 D. $(10011000)_{\text{BCD}}$
12. 目前, 在计算机中采用二进制数, 是因为_____。
- A. 容易实现 B. 算术四则运算规则简单
C. 书写方便 D. 可进行二值逻辑运算

13. 计算机中常用的 BCD 码是_____。
- A. 二进制数 B. 十六进制数
C. 二进制编码的十进制数 D. 不带符号数的二进制形式
14. 10001010 是_____。
- A. 带符号数
B. 是原码、反码、补码表示的带符号数
C. 是不带符号数
D. 是 BCD 码
E. 无法确定

【解】

1. D 2. D 3. C 4. D 5. B 6. A 7. B 8. D 9. D 10. A
11. B 12. A;B;D 13. C 14. E

(三)计算题

1. 将下列十进制数转换成十六进制、八进制和二进制数:128, 241, 511, 372, 1024, 3000。
2. 将下列无符号二进制数分别转换成十进制数、八进制数和十六进制数:1011001010B, 11110100B, 01101001B, 100100100B。
3. 求 11010010 和 01001110 两数分别作“与”,“或”,“异或”操作的运算结果。
4. 将下列十六进制数转换成十进制数和二进制数:2ECH, 325H, FFH, 1ABH, FFFFH。
5. 将下列十进制数转换成二进制数:46, 121, 731, 2345。
6. 将下列二进制补码转换成十进制数:10010110B, 01101100B, 00101010B, 11101110B, 10000001B, 11000000B。
7. 完成下列 BCD 数的运算:01100001-01010110, 10011000-01111001, 00100110+01101000, 01000010+01010010。
8. 求下列各数以 100H 为模的补码:-04H, -19H, -0FH, -2AH, -4BH。