

高等学校计算机教材

汇编语言程序设计 习题与解析

葛洪伟 刘红玲 赵雅群 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高等学校计算机教材

汇编语言程序设计习题与解析

葛洪伟 刘红玲 赵雅群 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汇编语言程序设计习题与解析 / 葛洪伟, 刘红玲, 赵雅群编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2004.7

高等学校计算机教材

ISBN 7-115-12351-9

I. 汇... II. ①葛...②刘...③赵... III. 汇编语言—程序设计—高等学校—解题

IV. TP313-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 059629 号

内 容 提 要

本书为配合“汇编语言程序设计”课程的学习而编写, 通过习题的解析, 使学生充分掌握汇编语言程序设计的方法和技巧, 深化对基本概念的理解, 提高分析问题和解决问题的能力。

本书分为 12 章, 每章包括复习提要、典型例题解析和习题与答案 3 部分。书中所有习题均给出答案, 以便于学生练习、自我检测。本书内容丰富, 习题覆盖面广, 既收集了较容易的题目, 也收集了难度适中和较高难度的题目; 在形式和内容上既突出基础知识的复习巩固, 也注重程序设计能力的培养。

本书可作为计算机及相关专业本、专科学生学习汇编语言程序设计课程的参考书, 也可作为计算机等级考试应试者的参考书。

高等学校计算机教材

汇编语言程序设计习题与解析

◆ 编 著 葛洪伟 刘红玲 赵雅群

责任编辑 赵慧君

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67129259

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

字数: 424 千字

印张: 17.5

2004 年 7 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2004 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12351-9/TP · 4027

定价: 23.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

编者的话

汇编语言是能够充分发挥计算机所有硬件特性并能直接控制硬件的最快、最有效的语言，因此，“汇编语言程序设计”历来是我国高等院校计算机及相关专业必修的一门主干课程，也是自动控制等相关专业的一门重要基础课程。

由于汇编语言本身的特性，此课程的学习存在着一定的难度。为了给学生一些启发和帮助，编者根据多年讲授该课程的经验编写了这本《汇编语言程序设计习题与解析》，希望同学们通过对习题的解答，能深化对概念的理解，掌握汇编语言编程的基本方法和技巧。

本书遵循汇编语言程序设计课程教学大纲的要求，共分为 12 章。每章包括复习提要、典型例题解析和习题与答案 3 部分。复习提要对各章中知识点进行简明扼要的讲解与综述；典型例题解析部分则针对各章中的重点、难点举例并进行详细解析，加深学生对相关章节主要内容的理解和消化；习题部分包括选择、填充、简答、阅读程序、完善程序及程序编写等解析题，并给出答案，以便学生对照检查。

虽然本书给出了所有习题的解答，但这些解答都只是一种参考，尤其是编程题，希望大家不必拘泥于此。另外，由于习题较多、时间仓促以及知识所限，解答中可能存在不妥之处，敬请广大读者指正。

编者

2004 年 6 月

目 录

第1章 基本知识	1
1.1 复习提要	1
1.2 典型例题解析	1
1.3 习题与答案	3
1.3.1 习题	3
1.3.2 答案	5
第2章 8086/8088 微处理器及其寻址方式	7
2.1 复习提要	7
2.2 典型例题解析	8
2.3 习题与答案	11
2.3.1 习题	11
2.3.2 答案	18
第3章 源程序的书写格式和数据组织	21
3.1 复习提要	21
3.2 典型例题解析	23
3.3 习题与答案	27
3.3.1 习题	27
3.3.2 答案	36
第4章 数据传送程序	41
4.1 复习提要	41
4.2 典型例题解析	42
4.3 习题与答案	46
4.3.1 习题	46
4.3.2 答案	55
第5章 算术运算程序	64
5.1 复习提要	64
5.2 典型例题解析	65
5.3 习题与答案	70
5.3.1 习题	70
5.3.2 答案	78

第6章 逻辑运算程序	91
6.1 复习提要	91
6.2 典型例题解析	91
6.3 习题与答案	95
6.3.1 习题	95
6.3.2 答案	104
第7章 分支程序	112
7.1 复习提要	112
7.2 典型例题解析	113
7.3 习题与答案	117
7.3.1 习题	117
7.3.2 答案	123
第8章 字符串操作程序	136
8.1 复习提要	136
8.2 典型例题解析	138
8.3 习题与答案	142
8.3.1 习题	142
8.3.2 答案	147
第9章 循环程序设计	156
9.1 复习提要	156
9.2 典型例题解析	158
9.3 习题与答案	165
9.3.1 习题	165
9.3.2 答案	176
第10章 过程	188
10.1 复习提要	188
10.2 典型例题解析	190
10.3 习题与答案	207
10.3.1 习题	207
10.3.2 答案	213
第11章 高级汇编语言技术	224
11.1 复习提要	224
11.2 典型例题解析	226

11.3 习题与答案	233
11.3.1 习题	233
11.3.2 答案	237
第 12 章 中断及输入输出	245
12.1 复习提要	245
12.2 典型例题解析	251
12.3 习题与答案	256
12.3.1 习题	256
12.3.2 答案	260
参考文献	269

第1章 基本知识

1.1 复习提要

1. 主机由中央处理器和存储器组成。
2. 存储器用来存放待处理的初始数据、中间结果和最后结果。存储器每一个单元的编号称作地址，单元内存放的信息称为内容。数据的存储及运算均采用二进制。
3. 二进制计数原理为逢二进一，以二为基数，用0、1表示。在进行加、减、乘、除运算时也必须切记逢二进一。
4. 十六进制是一种很重要的短格式计数法，与二进制之间的转换非常方便。它把二进制从低位到高位每4位分成一组，分别用0~9和A~F来表示0000~1111。而十六进制的每一位数则需要用4位二进制数表示。
5. 八进制计数原理与十六进制相同，以3位二进制数为一组。
6. 在进制转换时可以采用共同的“除R取余”法，这里的R为目标数制的基数。
7. 计算机中的字符数据用ASCII表示，每个ASCII占用一个字节（8位），字符“0”~“9”的ASCII的十六进制编码为30H~39H，即00110000B~00111001B。
8. 二进制编码的十进制数BCD码有两种：一种是压缩型BCD码，用一个字节表示两位十进制数，如00010101B表示十进制数15；另一种是非压缩型BCD码，用一个字节表示1位十进制数，其高4位为0000，如00000011B表示3D。
9. BCD码运算采用相应的二进制数运算，再加上适当的校正（或称调整）实现的。
10. 原码是一个数相应的二进制码，正数的反码是它原码自身，而负数的反码等于其绝对值各位求反。
11. 二进制的负数用补码来表示。对一个二进制负数按位求反，末位加1，即得到这个数的补码。

1.2 典型例题解析

例 1.1 将下列二进制数化为十进制数和十六进制数：

(1) 11010011_B

(2) 11100100_B

(3) 11111111_B

(4) 10000000_B

解析：二进制计数原理为逢二进一，以二为基数，化为十进制只需用乘幂法即可，如：

$$11010011_B = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 211_D$$

十六进制与二进制之间的转换非常方便。它把二进制每4位分成一组，分别用0~9和A~F来表示0000~1111。

如 $(1101)_B$ 是十六进制的 D。

答案如下：

$$(1) 11010011_B = 211_D = D3_H$$

$$(2) 11100100_B = 228_D = E4_H$$

$$(3) 11111111_B = 255_D = FF_H$$

$$(4) 10000000_B = 128_D = 80_H$$

例 1.2 试说明 16 位二进制表示的无符号整数和有符号整数的数值范围。

解析：无符号整数中的 16 位都是数值位，因此范围是 $0 \sim 2^{16}-1$ ，即 $0 \sim 65535$ 。

有符号整数中的最高位为符号位，因此范围为： $-2^{15} \sim 2^{15}-1$ ，即 $-32768 \sim 32767$ 。

例 1.3 将下列十六进制数化为十进制数和二进制数：

$$(1) 0D742_H \quad (2) 8765_H \quad (3) 0FFDC_H \quad (4) 2468_H$$

解析：十六进制转换为十进制数也可以采用乘幂法，在乘的过程中首先要将每位十六进制数转换为十进制数，如：

$$0D742_H = 13 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 4 \times 16^1 + 2 \times 16^0 = 13 \times 4096 + 7 \times 256 + 64 + 2 = 53248 + 1792 + 66 = 55106_D$$

十六进制与二进制之间的转换非常方便。十六进制的每一位数则需要用 4 位二进制数表示。例如，十六进制数 D 用二进制表示为 1101，十六进制数 7 用二进制表示为 0111，十六进制数 4 用二进制表示为 0100，十六进制数 2 用二进制表示为 0010。因此十六进制 0D742H 用二进制表示为 1101011101000010。

答案如下：

$$(1) 0D742_H = 55106_D = 1101011101000010_B$$

$$(2) 8765_H = 34661_D = 1000011101100101_B$$

$$(3) 0FFDC_H = 65500_D = 111111111011100_B$$

$$(4) 2468_H = 9320_D = 0010010001101000_B$$

例 1.4 将下列十进制数分别转换为非压缩的 BCD 码和压缩的 BCD 码：

$$(1) 46 \quad (2) 52 \quad (3) 99 \quad (4) 37$$

解析：非压缩的 BCD 码用一个字节来表示十进制数的一个位，其中用低 4 位表示数值，高 4 位为 0。压缩的 BCD 码用一个字节表示两位十进制数，用高 4 位表示十进制的十位数，低 4 位表示十进制的个位数。

答案如下：

$$(1) 46 \text{ 非压缩的 BCD 码为 } 0406_H, \text{ 压缩的 BCD 码为 } 46_H.$$

$$(2) 52 \text{ 非压缩的 BCD 码为 } 0502_H, \text{ 压缩的 BCD 码为 } 52_H.$$

$$(3) 99 \text{ 非压缩的 BCD 码为 } 0909_H, \text{ 压缩的 BCD 码为 } 99_H.$$

$$(4) 37 \text{ 非压缩的 BCD 码为 } 0307_H, \text{ 压缩的 BCD 码为 } 37_H.$$

例 1.5 求下列十进制数对应的 8 位二进制补码的表示形式：

$$(1) -50 \quad (2) 30 \quad (3) -58 \quad (4) -128$$

解析：首先应将十进制数转换成二进制数的真值。正数的补码同原码，负数的补码是在原码基础上除符号位外取反加 1。

答案如下：

$$(1) -50 \text{ 的 8 位二进制补码为 } 11001110_B \text{ 或 } CE_H.$$

- (2) 30 的 8 位二进制补码为 00011110_B 或 $1E_H$ 。
(3) -58 的 8 位二进制补码为 11000110_B 或 $C6_H$ 。
(4) -128 的 8 位二进制补码为 10000000_B 或 80_H 。

1.3 习题与答案

1.3.1 习题

一、单选题

- 把若干个模块连接起来成为可执行文件的系统程序称为_____。
A. 连接程序 B. 汇编程序 C. 编译程序 D. 目标程序
- 一个字符的基本 ASCII 值占用_____位 (二进制)。
A. 6 B. 7 C. 8 D. 9
- ASCII 中的 32H 表示的字符是_____。
A. "3" B. "2" C. "b" D. "B"
- 8 位二进制补码整数的最小值是_____。
A. -126_D B. -127_D C. -128_D D. -129_D
- 16 位二进制补码表示为十进制数的范围是_____。
A. $-32768_D \sim 32768_D$
B. $-32768_D \sim 32767_D$
C. $-32767_D \sim 32768_D$
D. $-32767_D \sim 32767_D$
- 计算机存储信息的基本单位是一个_____位。
A. 二进制 B. 八进制 C. 十进制 D. 十六进制
- 若计算机字长 16 位, 则无符号整数表示为十六进制数的范围是_____。
A. $8000_H \sim 0FFFF_H$ B. $0000_H \sim 8000_H$
C. $0000_H \sim 0FFFF_H$ D. $0001_H \sim 0FFFF_H$
- 在计算机中一个字节由_____位二进制数组成。
A. 2 B. 4 C. 8 D. 16
- 将高级语言的程序翻译成机器语言代码程序的实用程序是_____。
A. 编译程序 B. 汇编程序 C. 解释程序 D. 目标程序
- 计算机处理问题中会碰到大量的字符、符号, 对此必须采用统一的二进制编码。目前, 计算机中普遍采用的是_____。
A. BCD 码 B. 二进制码 C. ASCII D. 十六进制码
- 用指令的助记符、符号地址、标号和伪指令、宏指令以及规定的格式书写程序的语言称为_____。
A. 汇编语言 B. 高级语言 C. 机器语言 D. 低级语言
- 十进制数 -100 的 8 位二进制数的补码为_____。

- A. 11100100 B. 01100100 C. 10011100 D. 11001110
13. 下列是 8 位二进制数的补码, 其中真值最大的是_____。
- A. 10001000 B. 11111111 C. 00000000 D. 00000001
14. 设物理地址 $(10FF0H) = 10H, (10FF1H) = 20H, (10FF2H) = 30H$, 从地址 $10FF1H$ 中取出一个字的内容是_____。
- A. 1020H B. 3020H C. 2030H D. 2010H
15. 十六进制数 $88H$, 可表示成下面几种形式, 请找出错误的表示_____。
- A. 无符号十进制数 136 B. 有符号十进制数 -120
- C. 压缩型 BCD 码十进制数 88 D. 8 位二进制数 -8 的补码

二、填空题

1. 假设字节单元 $(06925H) = 12H, (06926H) = 45H, (06927H) = 78H$, 那么字单元 $(06925H) = \underline{\hspace{2cm}}$, 字单元 $(06926H) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- A. 1245H B. 4578H C. 4512H D. 7845H
2. 8086 的地址总线是 20 位, 它可以访问的最大内存是_____字节, 地址可用_____位 16 进制数表示。8086 的数据总线是_____位, 8088 的数据总线是_____位。
3. 用汇编语言编写的程序称为_____, 它必须用_____程序将它转换成二进制的机器语言程序, 这种机器语言程序称为_____, 而转换的过程称为_____。它还必须用_____程序链接, 才能生成可执行的程序。汇编语言程序上机操作的步骤是_____, _____, _____和_____。
4. 汇编语言源程序的扩展名是_____, 目标程序的扩展名是_____, 可执行程序的扩展名是_____。
5. 在计算机中, 系统总线将 CPU、存储器和 I/O 设备连接起来, 传送各部分之间的信息。系统总线包括数据总线、_____和_____。
6. 已知 $[-Y]_{\text{补}} = 7001H$, 则 $Y = \underline{\hspace{2cm}}H$ 。
7. 典型的计算机结构包括_____, _____和_____, 它们通过_____连接在一起。
8. 通常所说的计算机系统包括_____和_____两大部分。

三、简答题

1. 简述汇编和链接的主要功能。
2. 给出下列十进制数对应的 8 位二进制补码的十六进制形式。
- (1) 46 (2) -46 (3) -1 (4) -128 (5) 127 (6) -2
3. 给出下列十进制数对应的 16 位二进制补码的十六进制形式。
- (1) 127 (2) -128 (3) -1 (4) -46 (5) -32768 (6) 255
4. 给出 N 位二进制数所能表示的无符号数范围以及补码表示的有符号数范围。
5. 给出下列十进制数对应的压缩和非压缩 BCD 码形式。
- (1) 58 (2) 1624
6. 说明下列十六进制数可能表示的多种含义。
- (1) 31H (2) 0FFH (3) 0FFFFH

7. 下列8位数的无符号数和有符号数分别是多少? 请给出等值的16位和32位形式。

(1) 9FH (2) 68H (3) 0C0H

8. 给出实现下列功能的位操作。

(1) 将数字字符"0"~"9"的ASCII转换为对应的数字0~9。

(2) 将数字0~9转换为对应数字字符"0"~"9"的ASCII。

(3) 将2位十六进制数的每一位的值提取出来。

(4) 将一个字节的第1、第3、第5位取反, 其余位不变。

(5) 判断一个16位数的正负。

1.3.2 答案

一、单选题

1~5 ABBCB

6~10 ACCAC

11~15 ACDBD

二、填空题

1. C, D 2. 1M, 5, 16, 8 3. 源程序, 汇编程序, 目标程序, 汇编, 链接程序, 编写源程序, 汇编, 链接, 执行 4. ASM, OBJ, EXE 5. 地址总线, 信号总线 6. 8FFF 7. CPU, 存储器, I/O 子系统, 系统总线 8. 硬件, 软件

三、简答题

1. 汇编的主要功能: 对汇编语言源文件进行语法检查; 若没有语法错误, 则将符号指令翻译为机器代码, 生成目标文件。

链接的主要功能: 实现一个或多个目标文件及库文件的链接; 完成浮动地址的重定位; 若无连接错误, 则生成一个可执行文件。

2. (1) 2EH (2) 0D2H (3) 0FFH (4) 80H (5) 7FH (6) 0FEH

3. (1) 7FH (2) 0FF80H (3) 0FFFFH (4) 0FFD2H (5) 8000H (6) 0FFH

4. 无符号数范围: $0 \sim 2^N - 1$; 有符号数范围: $-2^{N-1} \sim 2^{N-1} - 1$ 。

5. (1) 压缩BCD码: 58H; 非压缩BCD码: 0508H。

(2) 压缩BCD码: 1624H; 非压缩BCD码: 01060204H。

6. (1) 字符'1'的ASCII; 十进制数31的压缩BCD码; 十进制数1的非压缩BCD码; 十进制数49的十六进制形式。

(2) 十进制数-1的8位二进制补码; 有符号数255的16位二进制补码; 无符号数255的8位二进制形式。

(3) 十进制数-1的16位二进制补码; 有符号数65535的32位二进制补码; 无符号数65535的16位二进制形式。

7. (1) 无符号数为159, 等值的16位和32位形式均为9FH; 有符号数为-97, 等值的16位和32位形式分别为0FF9FH与0FFFFFF9FH。

(2) 无符号数和有符号数均为104, 等值的16位和32位形式均为68H。

(3) 无符号数为192, 等值的16位和32位形式均为0C0H; 有符号数为-64, 等值的16位和32位形式分别为0FFC0H与0FFFFFFC0H。

8. (1) AND 0FH。

(2) OR 30H。

- (3) 右移 4 位可得高位的值；将原值 AND 0FH 可得低位的值。
- (4) XOR 00101010B。
- (5) AND 8000H，若结果为 0，则是正数，否则为负数。

第2章 8086/8088 微处理器 及其寻址方式

2.1 复习提要

1. 8086/8088 共有 14 个寄存器，分为 3 组：第一组为 8 个通用寄存器，分别是 AX、BX、CX、DX、BP、SP、SI 和 DI；第二组为 4 个段寄存器，分别是 CS、DS、SS 和 ES；第三组为 2 个控制寄存器，分别是 IP 和标志寄存器。这些寄存器都是 16 位的。

2. AX、BX、CX、DX 这 4 个寄存器分别都可以作为 2 个 8 位寄存器使用。

3. 16 位的标志寄存器有 6 个状态标志（CF、PF、AF、ZF、SF、OF）和 3 个控制标志（DF、TF、IF）。状态标志反映了指令执行的结果状态。其中，CF 位为进位/借位标志位，PF 位为奇偶标志位，AF 位为辅助进位/借位标志位，ZF 位为零标志位，SF 位为符号标志位，OF 位为溢出标志位，DF 位为方向标志位，TF 位为单步中断标志位，IF 位为中断允许标志位。

4. 8086/8088 微处理器从功能上可以分成两大部分：执行单元 EU 和总线接口单元 BIU。

5. 8086/8088 的地址线为 20 根，具有 1MB 的寻址能力，这 1MB 的内存空间被分段管理。

6. 1 个 20 位的物理地址可以表示成段地址：偏移地址，将其转换为物理地址的方法为“段地址左移 4 位加偏移地址”。

7. 一个程序可以包括 4 个段：代码段（CS）包含可执行的指令；堆栈段（SS）包含一个先进后出的数据区；数据段（DS）是程序的数据区；附加段（ES）也是一个数据区，通常和数据段定义同一个存储区。

8. 指令分成操作码和操作数两部分。操作数有 3 种类型，分别为立即数操作数、寄存器操作数和内存操作数（又称存储器操作数）。指令中用于说明操作数位置的方法就是操作数的寻址方法。

9. 固定寻址：汇编指令中隐含对固定目标的操作。

10. 立即数寻址：操作数存放在指令代码中，紧跟着指令操作码。立即数不能作为目的操作数。

11. 寄存器直接寻址：操作数存放在处理器内部的寄存器中。CS 和 IP 不能作为目的操作数。

12. 存储器直接寻址：操作数存放在内存中，有效地址 EA（偏移地址）可直接由代码指令中某一字段得到，它可以是以字节或字表示的位移，可以用 8 位或 16 位的常量表示，也可以用符号地址来表示。

13. 寄存器间接寻址：操作数的偏移地址存放在寄存器中。此时寄存器只能是 SI、DI、BP、BX 之一。
14. 变址寻址：采用寄存器与位移量的组合，有效地址是寄存器内容与位移量之和。寄存器只能是 SI、DI、BP、BX 之一。
15. 基址加变址的寻址方式：以 BX 和 BP 为基址寄存器，以 SI 和 DI 为变址寄存器，有效地址 EA 为基址寄存器的内容与变址寄存器的内容之和，或者是上述形式构成的值再加上位移量 disp。
16. 数据串操作数的寻址：使用隐含的变址寄存器来寻址，且操作过程中自动修改寄存器内容以指向下一步操作的地址。修改方式分两种：自动增或自动减，这取决于标志寄存器的 DF 标志位，当 DF=1 时减，否则增。
17. I/O 端口寻址：一种是直接端口寻址方式，端口号可以是 8 位立即数（0~255）；一种是间接端口寻址，此时端口号应事先存放在 DX 中（0~65535）。
18. 当在寻址方式中用到基址寄存器 BP 来存放有效地址（或有效地址的一部分）时，计算物理地址时隐含的段为堆栈段。

2.2 典型例题解析

例 2.1 汇编指令中操作数可以分为 3 种类型，即立即数操作数、_____和_____。

解析：指令中操作数字段实质上指出了参加操作运算的操作数存放于何处。一般说来，操作数可以存放在指令代码中，称为立即操作数。操作数也可存放在 CPU 的内部寄存器中，称为寄存器操作数。操作数绝大部分存放在内部存储器中，称为存储器操作数。

答：寄存器操作数，存储器操作数

例 2.2 一个有 16 个字的数据区，它的起始地址为 70A0:DDF6，请写出这个数据区首末字单元的物理地址。

解析：物理地址是一个 20 位的数值，分别由 16 位的段地址和 16 位的偏移地址来表示。数据区的最后一个字的地址为：首地址+（字数-1）×2

答：首地址为：(70A0×10H)+0DDF6=7E7F6H

末地址为：7E7F6H+(10H-1)×2=7E814H

例 2.3 下列指令中操作数在代码段中的是_____。

A. MOV AL,25H

B. ADD AH,BL

C. INC DS:[25H]

D. CMP AL,BL

解析：在 8086 / 8088 指令系统中，操作数可分为 3 种类型：存储器操作数、寄存器操作数和立即操作数。顾名思义，存储器操作数就是操作数存放在存储单元中，通常存放在数据段或附加数据段区域中；寄存器操作数就是操作数存放在 CPU 的寄存器中，而只有立即操作数是作为指令的一部分，和指令一起存放在代码段区域中。

答：A

例 2.4 段地址和偏移地址为 1000:117A 的存储单元的物理地址是什么？1109:00EA 或 1025:0F2A 的存储单元的物理地址又是什么？这说明了什么问题？

解析: 段地址和偏移地址为 1000:117A 的存储单元的物理地址是 1117AH。1109:00EA 和 1025:0F2A 的存储单元的物理地址是 1117AH 和 1117AH。这说明每个存储单元只有惟一的一个物理地址, 但可由不同的段地址和不同的偏移地址组成。

例 2.5 偏移地址 2000H~2003H 的 4 个字节单元依次存放如下数据 (十六进制): 10, 20, 30, 40, 请问偏移地址 2000H 处的字节、字和双字单元内容分别是什么?

解析: 8086/8088 采用“小端方式”存放多字节数据, 即在内存中低地址存放低字节, 高地址存放高字节, 因此:

[2000H]_{字节单元}=10H

[2000H]_{字单元}=2010H

[2000H]_{双字单元}=40302010H

例 2.6 8086/8088 的 1MB 内存空间最多能分成多少个逻辑段, 最少分成多少个逻辑段?

解析: 因为每个逻辑段的最大容量为 64KB, 段开始于模 16 为 0 的地址, 如果从最低地址 00000H 开始, 每隔 16 个字节就分成一个段 (最小的逻辑段容量), 这样 1MB 内存空间最多可以分成 $1\text{MB} \div 16 = 2^{20} \div 2^4 = 2^{16} = 65536$ 个逻辑段。

若每个逻辑段采用最大的逻辑段容量 64KB, 这样 1MB 内存空间最少就分成 $1\text{MB} \div 64\text{KB} = 2^{20} \div 2^{16} = 2^4 = 16$ 个逻辑段。

答: 1MB 内存空间最多能分成 64K 个逻辑段, 最少能分成 16 个逻辑段。

例 2.7 判断经 1110 1011B+1000 1100B 计算后, 标志寄存器各位的变化。

解析:

```

    1110 1011
+ ) 1000 1100

```

```

1 0111 0111

```

- ① 最高位有进位, 所以 CF=1;
- ② 结果不等于零, 所以 ZF=0;
- ③ 由于最高位 D₇ 为 0, 所以 SF=0;
- ④ 结果中“1”的个数为 6, 为偶数, 所以 PF=1;
- ⑤ 由于 D₃ 有进位, 所以 AF=1;

⑥ 溢出标志位 OF 针对有符号数据的加减运算。它的判断可以采用一个简单的规则: 两个相同符号的数据相加 (含不同符号的数据相减), 如果运算结果的符号与原数据符号不同, 则溢出。对于 11101011B (负数) 和 10001100B (负数) 两个相同符号数据相加, 结果为 01110111B (正数), 所以 OF=1。

例 2.8 设堆栈段寄存器 SS 的内容为 2000H, 堆栈指示器 SP 的内容为 0100H, 如果在堆栈中存入 4 个数据, SS 和 SP 的内容各是什么? 如果又从堆栈中取出 3 个数据, SS 和 SP 的内容又是什么?

解析: 存入操作时, SP 首先减 2, 指向一个空的字单元做新的栈顶, 然后送入数据, 所以, 在送入 4 个数据后, SP 的内容变为 $0100 - 2 \times 4 = 00F8\text{H}$, 而 SS 的内容保持不变 (为 2000H)。

当执行取出操作时, 则先将栈顶内容取出, 然后 SP 自动加 2, 指向下一个栈顶, 所以,

在又从堆栈中取出 3 个数据后, SP 的内容为 $00F8+3\times 2=00FEH$, 而 SS 还是保持不变(为 2000H)。

例 2.9 指出下列指令源操作数的寻址方式:

- (1) MOV SI, 10 (2) MOV SI, [DI+2]
 (3) MOV SI, [DI] (4) MOV SI, [10]
 (5) MOV SI, BX (6) MOV SI, 5[BX+DI]
 (7) MOV SI, [BP+DI]

解析: 注意各种寻址方式的定义, 并熟悉各种寻址方式的表达形式。

- (1) 立即数寻址方式, 10 是立即数。
 (2) 变址寻址方式, 注意该指令也可写成:

MOV SI, 2[DI] 等

- (3) 寄存器间接寻址, 有效地址在寄存器 DI 中。

- (4) 存贮器直接寻址, 有效地址为 10。

- (5) 寄存器寻址, 操作数在寄存器 BX 中。

- (6) 基址加变址寻址, 该指令还可写成:

MOV SI, [BX+DI+5]

MOV SI, 5[BX][DI] 等

- (7) 基址加变址寻址, 该指令还可写成:

MOV SI, [BP][DI]

例 2.10 假设, (BX)=100H, (SI)=200H, (BP)=300H, (DI)=400H, (SS)=2000H, (ES)=2500H, (DS)=3000H, 写出下列指令中内存操作数所在的物理地址。

- (1) MOV AL, [BX+5] (2) MOV [BP+3], AX
 (3) INC BYTE PTR [SI]+3 (4) MOV BX, [BX+SI+2]
 (5) MOV DL, ES: [BX+DI]

解析: 在解题时首先要搞清指令中哪个操作数为内存操作数。

(1) 在这条指令中, 源操作数[BX+5]为内存操作数, 操作数的物理地址 $PA=(DS)\times 10H+(BX)+5=3000H\times 10H+100H+5=30105H$ 。

(2) 目的操作数[BP+3]为内存操作数, 寻址方式中用到寄存器 BP, 默认的段寄存器为 SS, 所以, 物理地址 $PA=(SS)\times 10H+(BP)+3=2000H\times 10H+300H+3=20303H$ 。

(3) 目的操作数[SI]+3 为内存操作数, 默认的段寄存器为 DS, 所以, 物理地址 $PA=(DS)\times 10H+(SI)+3=3000H\times 10H+200H+3=30203H$ 。

(4) 源操作数[BX+SI+2]为内存操作数, 物理地址 $PA=(DS)\times 10H+(BX)+(SI)+2=3000H\times 10H+100H+200H+2=30302H$ 。

(5) 源操作数 ES: [BX+DI]为内存操作数, 寻址方式中用到段前缀 ES, 指明段寄存器为 ES, 所以, 物理地址 $PA=(ES)\times 10H+(BX)+(DI)=2500H\times 10H+100H+400H=25500H$ 。

例 2.11 下列寄存器能存放操作数的有效地址的为_____。

- A. AX B. BX C. CX D. DX

解析: 在指令的寻址方式中, 如果要用到寄存器来存放操作数的有效地址(或有效地址的一部分), 则只能用基址寄存器 BX、BP 和变址寄存器 SI、DI, 所以上述答案应