

汇编语言程序设计知识点

第一章 基础知识

(1) 正负数的补码表示，掌握计算机中数和字符的表示；

- 1、假设机器字长为8位， $[+3]_{补} = 00000011_B$ ， $[-3]_{补} = FD_H$ 。
- 2、十六进制数0F8H表示的十进制正数为248，表示的十进制负数为-8。
- 3、8位二进制数被看成是带符号补码整数时，其最小值是-128，最大值是127。
- 4、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，微机中普遍采用的是ASCII码，称为美国信息交换标准码。

第二章 80x86 计算机组织

(1) 中央处理机 CPU 的组成和 80x86 寄存器组, 重点: 专用寄存器, 段寄存器

- 1、IP 寄存器中保存的是? 下一条指令的首地址
- 2、FLAGS 标志寄存器中共有几位条件状态位? 6 位
- 3、有几位控制状态位? 3 位
- 4、标志寄存器分为哪 2 类? 条件码, 控制
- 5、哪个标志位用来控制可屏蔽中断请求是否被 CPU 响应? IF
- 6、键盘 I/O、显示 I/O 和打印 I/O 分别对应 16、10 和 17 号中断。

(2) 存储单元的地址和内容，存储器地址的分段，实模式下逻辑地址、物理地址的表示。

- 1、如果 $SS=6000H$ ，说明堆栈段起始物理地址是 60000H。
- 2、已知字节 $(00018H)=14H$ ，字节 $(00017H)=20H$ ，则字 $(00017H)$ 为 1420H。
- 3、如果数据段中一个内存单元对应的物理地址为 $3F756H$ ， $(DS)=3F00H$ ，那么使用 DS 段寄存器指明该单元的段基值时，需要使用哪一个偏移量才能正确访问该单元 756H。
4. 如果 $(SI)=0088H$ ， $(DS)=5570H$ ，对于物理地址为 $55788H$ 的内存字单元，其内容为 $0235H$ ，对于物理地址为 $5578AH$ 的内存字单元，其内容为 $0E60H$ ，那么执行指令 $LDS\ SI, [SI]$ 以后， $(SI)=$ 0235H， $(DS)=$ 0E60H。

第三章 80x86 的指令系统和寻址方式

(1) 与数据有关的寻址方式（立即寻址方式，寄存器寻址方式，直接寻址方式，寄存器间接寻址方式，寄存器相对寻址方式，基址变址寻址方式，相对基址变址寻址方式）和与转移地址有关的寻址方式（段内直接寻址，段内间接寻址，段间直接寻址，段间间接寻址）。
数据传送指令（通用数据传送指令、累加器专用传送指令、输入输出指令）、算术指令（加法指令、减法指令（*加减指令对 4 个标志位的影响[of, cf, sf, zf]）、乘法指令（*乘法指令的要求：目的操作数必须是累加器）、除法指令（*被除数在累加器中，除法指令执行完以后，商和余数在？）、逻辑指令（逻辑运算指令（*XOR, AND, OR, TEST 指令及指令执行后对标志位的影响）、移位指令）、串处理指令（与 REP 相配合工作的 MOVS, STOS, LODS 指令，与 REPE/REPZ 和 REPNE/REPNZ

联合工作的 CMPS、SCAS 指令)、控制转移指令(无条件转移指令、**条件转移指令**、**循环指令**、子程序调用指令、中断)。

1、假定(DS)=2000H, (ES)=2100H, (SS)=1500H, (SI)=00A0H, (BX)=0100H, (BP)=0010H, 数据段中变量名VAL的偏移地址为0050H, 试指出下列源操作数字段的寻址方式是什么? 其物理地址值是多少?

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| (1) MOV AX, 0ABH | 立即寻址 操作数在指令中 |
| (2) MOV AX, BX | 寄存器寻址 操作数为(BX)=0100H |
| (3) MOV AX, [100H] | 直接寻址 20100H |
| (4) MOV AX, VAL | 直接寻址 20050H |
| (5) MOV AX, [BX] | 寄存器间接寻址 20100H |
| (6) MOV AX, ES:[BX] | 寄存器间接寻址 21100H |
| (7) MOV AX, [BP] | 寄存器间接寻址 15010H(BP默认段为SS) |
| (8) MOV AX, [SI] | 寄存器间接寻址 200A0H |
| (9) MOV AX, [BX+10] | 寄存器相对寻址 20110H |
| (10) MOV AX, VAL[BX] | 寄存器相对寻址 20150H |
| (11) MOV AX, [BX][SI] | 基址变址寻址 201A0H |
| (12) MOV AX, VAL[BX][SI] | 相对基址变址寻址 201F0H |

2、假定 (DS) = 1000H, (SS) = 2000H, (SI) = 3000H, (BX) = 0100H, (BP) = 0200H, 数据段中变量名为 OVAR 的偏移地址值为 0050H, 请指出下列源操作数的寻址方式是什么? 其物理地址值是多少?

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. MOV DX, [1000H] | 直接寻址 11000H |
| 2. MOV DX, [BX] | 寄存器间接寻址 10100H |
| 3. MOV DX, OVAR[BP] | 寄存器相对寻址 10250H |
| 4. MOV DX, [BX+SI] | 寄存器相对寻址 13100H |
| 5. MOV DX, OVAR[BX][SI] | 相对基址变址寻址 13150H |

(2) 数据传送指令(通用数据传送指令、累加器专用传送指令)

算术指令(加法指令、减法指令(*加减指令对4个标志位的影响[of, cf, sf, zf])、乘法指令(*乘法指令的要求: 目的操作数必须是累加器)

除法指令(*被除数在累加器中, 除法指令执行完以后, 商和余数?)

逻辑指令(逻辑运算指令(*XOR, AND, OR, TEST 指令及指令执行后对标志位的影响)、移位指令)

串处理指令(与 REP 相配合工作的 MOVS、STOS、LODS 指令, 与 REPE/REPZ 和 REPNE/REPNZ 联合工作的 CMPS、SCAS 指令)

控制转移指令(无条件转移指令、条件转移指令、循环指令、子程序、中断)

1、将首地址为 STRING 的字节数组的第 7 个元素(编号从 0 开始)送到累加器 AL 中, 用 SI 寄存器相对寻址的指令为: MOV SI 6H 和 MOV AL STRING[SI]。

2、下列ASCII码串(包括空格符)依次存储在起始地址为CSTRING的字节单元中:

```
CSTRING DB 'BASED ADDRESSING'
```

请编写指令将字符串中的第 1 个和第 7 个字符传送给 DX 寄存器。

MOV DH CSRTING

MOV DL CSRTING+7-1

3、如果 JMP 指令采用段间间接寻址，那么转移地址存放在 4 个相邻字节单元中，其中前两个字节存放的是偏移地址，而后两个字节存放的是段地址。

4、重复前缀指令 REP 的重复次数由计数寄存器 Count Reg 决定。

5、在串操作指令前使用重复前缀指令 REPE，终止串的重复操作条件是 Count Reg=0 或 ZF=0

6、当标志位 CF =1 时表示无符号数运算产生溢出，而当标志位 OF =1 是表示带符号数运算产生溢出。

7、AL 和 VAR 字节单元中分别存放一个带符号数，执行 CMP AL, VAR 时，如果 AL>VAR，那么溢出位和符号位的关系是。(OF=SF, 还有发生溢出的情况，AL-VAR 尽管为负，但 OF=1, 说明是由于结果太大（负的太大）超出了带符号数的表示范围使得符号位为负的，正确的结果应该为正。)

8、循环控制指令 LoopNZ/LoopNE 控制循环继续执行的条件是 ZF=0 且 CountReg≠0。

9. 设 SP=4AH，执行段内返回指令 RET 4 后，SP 的值是 50H。

10. 条件转移指令的转移范围？（只能做段内的短转移）

11. 转移指令 JMP NEAR PTR PROCA 的转移范围是 8000H~7FFFH。

12. 计算机系统通过 主机系统 和外部设备通信。

DOS 系统功能调用方式为：(1) 设置入口参数；(2) 中断程序编号送 AH 寄存器后执行 INT 21H。 （教材 Page320, page335）

13. 阅读下面的程序片段，并分析执行结果。

```
MOV AX, 723AH
MOV BX, 0C86BH
SUB AL, BL
SBB AH, BH
XOR AL, 01H
ADC AX, 0
```

执行该程序片段后：

(AX) = 0A9CEH，CF = 0，OF = 0。(XOR 使 CF/OF 为 0)

第四章 汇编语言程序格式

(1) 伪操作：数据定义及存储器分配伪操作，表达式赋值伪操作 EQU，段定义伪操作、程序开始和结束伪操作、对准伪操作、基数控制伪操作。

(2) 汇编语言程序格式：汇编语言源程序中的每个语句的组成格式：名字项、操作项（包括？）、操作数项和注释项

1、在某数据段内定义变量

```
BUFFER DB 30 DUP (20)
```

表达式 TYPE BUFFER 的值为 1。

2. BUF1 DB 3 DUP(0, 2 DUP(1, 2), 3)

COUNT EQU \$-BUF1

变量 COUNT 的值是 18。

3. DATA SEGMENT

DB 2EH DUP(0)

VAR1 DB 12H, 34H

VAR2 DB 10H DUP(0)

ADR1 DW VAR1, VAR2

DATA ENDS

为使 ADR1+2 字存储单元中内容为 0030H，横线上应选用的语句是

ORG\$+30H。

4. BUF DW 4, 6, \$+2, 若汇编时 BUF 分配的偏移地址是 0042H，则汇编后 BUF 数组中第三个字的值是 0048H。

5、设某数据段：

DATA SEGMENT

ORG 20H

NUM1=8

NUM2=NUM1+10H

DA1 DB 'COMPUTER'

DB 0AH, 0DH

COUNT EQU \$-DA1

DA2 DW 'CO' , 'MP' , 'UT' , 'ER'

DATA ENDS

请回答：(1)DA1的偏移地址是： 20H。

(2)COUNT的值是 0AH。

(3)DA2+5 字节单元的内容是 'U' 的 ASCII 码。(DW/DB 储存字符串的方式不同)

6、执行下列指令序列后，AX 寄存器中的内容是什么？

TABLE DW 10, 20, 30, 40, 50

ENTRY DW 3

.....

MOV BX, OFFSET TABLE

ADD BX, ENTRY

MOV AX, [BX]

1E00H

7. 下面指令执行后，变量 DAB 中的内容是 0F5H。

DAW DW 2A05H

DAB DB 0FAH

```

:
MOV AL, BYTE PTR DAW
SUB DAB, AL

```

第五章 循环与分支程序设计

(1) 循环程序结构，分支程序结构

eg. BEG为起始地址的存储区域中存放有100个字节数据，现将其首、尾颠倒过来，重新排放这100个字节数据。请在空行处各填上一条指令完善该程序。

```

MOV CX, 31H
LEA SI, BEG
MOV DI, SI
ADD DI, 99
DON: MOV AL, [SI]
XCHG AL, [DI]
MOV [SI], AL
INC SI
DEC DI
LOOP DON

```

1、阅读如下程序段：

```

ADDR DB XXH, XXH, ....., XXH
NUM EQU $-ADDR      ; NUM为ADDR数组空间大小
RETT DB ?
...
MOV CX, NUM          ; CX中存放ADDR数组空间大小
MOV BX, -1
DON:
INC BX                ; BX值增一
CMP ADDR[BX], 0       ; 访问ADDR数组中偏移地址为BX的值并与0比较
LOOPZ DON              ; 若大于0则继续DON循环
JNZ NEXT              ; 否则转至NEXT
MOV BL, 0FFH          ; 若循环完未转至NEXT，则BL中为0FFH
NEXT:
MOV RETT, BL          ; 将BL中址送RETT
HLT

```

请回答（1）该程序完成的功能是什么？

在以Addr为起始地址的数组中查找第一个非0数据

（2）程序执行后 RETT 字节单元中的内容是什么？

若找到非0数据，则将第一个非0数据在数组中的偏移量送入 RETT单元中，若未找到，则将0FFH送入RETT单元中。

2、阅读程序段：

```

STRING DB 'ABCDEFGHIJ'
        :
MOV AH, 01
INT 21H
AND AL, 0FH      ; 这条语句等价于减去30H
DEC AL
XOR AH, AH      ; 以上三条语句是将1-9的ASCII码转换为1-9
MOV BX, OFFSET STRING
ADD BX, AX      ; BX+AX, 即将BX中存放待输出字符的偏移地址
MOV BL, [BX]    ; 将STRING中偏移地址为BX的字符取出
MOV AH, 02H
INT 21H
        :

```

请回答：（1）上述程序段的功能是什么？

上述程序段的功能是根据从键盘输入的字符 ‘1’ ~ ‘9’，确定在显示器上显示STRING中第几个字符。

（2）从键盘输入字符 ‘4’，程序段有什么结果？

输出‘D’

3、阅读程序段：

```

BLOCK DB 20H, 1FH, 08H, 81H, 0FFH...
RESULT DB ?
...

START:
    LEA SI, BLOCK    ; 使SI指向BLOCK单元首地址
    MOV CX, [SI]     ; 将SI地址中操作数传送到CX寄存器中
    INC SI           ; SI指向下一个地址
    MOV AL, [SI]     ; 将SI中操作数传送到AL寄存器中
LOP1:
    CMP AL, [SI+1]   ; 比较BLOCK/BLOCK+1地址中操作数
    JNG NEXT         ; 若BLOCK > BLOCK+1则转至NEXT
    MOV AL, [SI+1]   ; 否则将BLOCK+1中数送入AL寄存器
NEXT:
    INC SI           ; SI指向下一个地址
    LOOP LOP1        ; 循环执行LOP1
    MOV RESULT, AL   ; 将AL中数送入RESULT中

```

问：（1）该程序完成的功能是从32个有符号数中找出最小的送入RESULT中。

（2）该程序循环的次数是31次。

4、下列程序片段用来分别统计ARRAY数组中奇数和偶数的个数。请在空白处填写合适的指令。

```

DATA SEGMENT
ARRAY DW 23ABH, 1570H, 567, 1765H, 46, 5210H
COUNT EQU ($-ARRAY) / 2 ; COUNT为数组中元素个数
DA1 DB ?
DA2 DB ?
DATA ENDS

.....

LEA SI, ARRAY ; SI中存放ARRAY首地址
MOV CX, COUNT ; CX中存放数组元素个数
LOP1:
MOV AX, [SI] ; 将ARRAY中偏移地址为SI的元素送AX
TEST AX, 0001H ; 最低为1则为奇数，否则为偶数
JZ LOP2
INC BL
JMP LOP3
LOP2:
INC BH
LOP3:
ADD SI, 2 ; SI地址值增2
DEC CX
JNZ LOP1
MOV DA1, BL
MOV DA2, BH

```

5. 阅读如下程序片段，回答所提出的问题，假定 X1, X2, ...XN为无符号数。

```

ORG 100H
BLOK DW X1, X2, ..., XN
COUNT EQU ($-BLOK) / 2
RESULT DW ?
...
LEA BX, BLOK-2
MOV CX, COUNT
XOR AX, AX
GOON: ADD BX, 2
      CMP AX, [BX]
      JAE NEXT
      MOV AX, [BX]
NEXT: LOOP GOON

```

MOV RESULT, AX

程序片段执行完后，RESULT字单元的内容= MAX(X1, X2...Xn)，

(BX)= 100H+2*(COUNT-1)，程序循环次数= COUNT。

6. 下列程序片段调用单个字符显示的2号功能显示STRING中的字符串‘COMPUTER’（不显示字符‘\$’）。（调用DOS的2号功能实现）

STRING DB ‘COMPUTER’, ‘\$’

⋮

设AX, BX中的数一个为正数，一个为负数，编写程序片段完成将正数送到PLW单元中存放。

编程实现：

TEST AX, 8000H

JE K1或JZ K1

MOV PLW, BX

JMP DONE

K1: MOV PLW, AX

DONE:

- 7、将AX寄存器中的16位数分成4组，每组4位，然后把这四组数分别存放在AL、BL、CL、DL寄存器中。

DATAREA SEGMENT

TEMP DB 4 DUP(?)

DATAREA ENDS

CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE,DS:DATAREA

MOV DS,DATAREA

START:

MOV CL,4

MOV CH,4

LEA BX,TEMP ; 将TEMP地址值送BX

ROTATE:

MOV DX,AX ; 将AX寄存器值送DX

AND DL,0FH ; 将DX寄存器高8位清零

MOV [BX],DL ; DX寄存器低8位地址送入BX中

INC BX ; BX增1

SHR AX,CL ; 逻辑右移

DEC CH ; 循环数减1

JNZ ROTATE ; 若循环未完成则继续循环

MOVE:

MOV DL,TEMP+1


```

MOV CL,TEMP+2
MOV BL,TEMP+3
MOV AL,TEMP+4
MAIN ENDP
CODE ENDS
END START

```

8、已定义了两个整数变量A、B，试编写程序完成下列功能：1、若两个数中有一个是奇数，则将奇数存放在A中，偶数存放在B中。2、若两个数均为奇数，则将两数均加1后存回原变量。

```

DATAREA SEGMENT
    A DW ?
    B DW ?
DATAREA ENDS
CSEG SEGMENT
MAIN PROC FAR
    ASSUME CS:CSEG,DS:DATAREA
START:
    PUSH DS
    SUB AX,AX
    PUSH AX
    MOV AX,DATAREA
    MOV DS,AX
BEGIN:
    MOV AX,A
    MOV BX,B
    XOR AX,BX                ; AX, BX 异或
    TEST AX,0001H           ; 测试最低位, 0 则两数同奇偶
    JZ CLASS                 ; 为 0 则转至 CLASS
    TEST BX,0001H           ; 若最低位为 0 则为偶数, 否则为奇数
    JZ EXIT                  ; 为 0 则转至 EXIT
    XCHG BX,A                ; 交换 BX/A 中值, 即 A 中存放奇数
    MOV B,BX                 ; 将 BX 中数送入 B 中, B 中存放偶数
    JMP EXIT
CLASS:
    TEST BX,0001H           ; 测试 BX 是否为奇数
    JZ EXIT                  ; 不是则转至 EXIT
    INC B                    ; 否则 B 自增 1
    INC A                    ; A 自增 1
EXIT:

```

```
RET
MAIN ENDP
CSEG ENDS
END START
```

9、判断寄存器 AH 和 AL 中第 3 位是否相同，如相同，AH 置 0，否则 AH 置全 1。

答：XOR AH,AL ; 异或判定是否相同，结果存放在 AH 中
AND AH,40H ; 将除第三位外的所有位置 0
JNZ ONE ; 若不为 0，即不相等，转至 ONE
MOV AH,0 ; 否则 AH 置 0
JMP NEXT
ONE:MOV AH,0FFH ; AH 置全 1
NEXT:.....

10、实现下列算式： $W=X+Y+36-Z$ 。设 X、Y、Z、W 均为双字长数据，各自的低十六位数和高十六位数分别存放在 X、X+2、Y、Y+2、Z、Z+2 的存储单元中，结果的低十六位字和高十六位字分别存放在 W 和 W+2 两个单元中。

答：

```
DATA SEGMENT
X DD
Y DD
Z DD
W DD
DATA ENDS
CODE SEGMENT
ASSUME CS:CODE,DS:DATA
START:
MOV DS,AX
MOV AX,X
ADD AX,Y
MOV BX,X+2
ADC BX,Y+2
ADD AX,36
ADC BX,0
SUB AX,Z
SBB BX,Z+2
MOV W,AX
MOV W+2,BX
CODE ENDS
END START
```

11、写出执行以下计算的指令序列，其中 U、V、W 和 Z 均为存放 16 位带符号数单元的地址。

$$Z \leftarrow W - (U + 6) - (V + 9)$$

答: **MOV AX,U**
ADD AX,6
MOV CX,V
ADD CX,9
MOV BX,W
SUB BX,AX
SBB BX,CX
MOV Z,BX

12、试编写一程序段求出双字长数的绝对值。双字长数在 A 和 A+2 单元中，结果存放在 B 和 B+2 单元中。

答:

```
MOV AX,A  
MOV DX,A+2  
CMP DX,0  
JNS ZHENGSU  
NEG DX           ; 求补  
NEG AX           ; 求补  
SBB DX,0         ; 减 1，即求出对应正数  
ZHENGSU:  
MOV B,AX  
MOV B+2,DX  
INT 20H
```

13. 从键盘输入一个以\$为结束符的字符串，统计其中的非数字字符个数。

```
DSEG SEGMENT  
BUFF DB 50 DUP (' ')  
MOV COUNT,0  
INPUT:MOV AH,01;  
INT 21H  
MOV [BX],AL  
INC BX  
CMP AL,'$';  
JNZ INPUT;  
LEA BX,BUFF;  
NEXT:MOV CL,[BX]  
INC BX  
CMP CL,'$';  
JZ DISP  
CMP CL,30H;  
JB NEXT  
CMP CL,39H;  
JA NEXT  
INC COUNT;
```

JMP NEXT**DISP:;**

14. 把 0~100 之间的 30 个数存入以 GRADE 为首地址的 30 字数组中，GRADE+i 表示学号为 i+1 的学生的成绩。另一个数组 RANK 为 30 个学生的名次表，其中 RANK+i 的内容是学号为 i+1 的学生的名次。编写一程序，根据 GRADE 中的学生成绩，将学生名次填入 RANK 数组中。（一个学生的名次等于成绩高于这个学生的人数加 1。）

答：程序如下：

```

DSEG      SEGMENT
  GRADE      DW  30  DUP(?)
  RANK  DW  30  DUP(?)
;-----
CSEG      SEGMENT
MAIN      PROC FAR
  ASSUME    CS :  CSEG, DS:  DSEG
START:  PUSH    DS;
          SUB     AX,AX
          PUSH    AX
          MOV     AX,DSEG
          MOV     DS,AX;
BEGIN:  MOV     DI,0
          MOV     CX,30;
LOOP1:  PUSH    CX
          MOV     CX,30;
          MOV     SI,0
          MOV     AX,GRADE[DI]
          MOV     DX,1;
LOOP2:  CMP     GRADE[SI],AX;
          JBE     GO_ON
          INC     DX;
GO_ON:  ADD     SI,2
          LOOP    LOOP2
          POP     CX
          MOV     RANK[DI],DX;
          ADD     DI,2
          LOOP    LOOP1
          RET
MAIN      ENDP
CSEG      ENDS;
;-----
  END      START

```

15. 写出执行以下计算的指令序列，其中 X、Y、W 和 Z 均为存放 16 位带符号数单元的地址。

$$Z \leftarrow ((W-X)/5*Y)*2$$

答: **MOV AX,W**
SUB AX,X
CWD
MOV BX,5
IDIV BX
IMUL Y
SHL AX,1; ((DX),(AX))*2
RCL DX,1

16. 试编制一源程序，统计 DA1 字单元中含 0 的个数，如统计的个数为奇数，则将进位位置 1，否则进位清 0。

```
DATA SEGMENT  
DA1 DW****  
DATA ENDS  
STACK1 SEGMENT PARA STACK  
DB 10H DUP(0)  
STACK1 ENDS  
CODE SEGMENT  
    ASSUME CS:CODE,DS:DATA  
    START:MOV AX,DATA  
        MOV DS,AX  
        MOV DH,0  
        MOV AX,DA1  
        MOV CX,16  
    LOOP:SHL AX,1  
    JC NEXT1  
    INC DH  
    NEXT1: LOOP LOP  
    CLC  
    TEST DH,1  
    JZ END0  
    STC  
    END0: MOV AH,4CH  
    INT 21H  
    CODE END $  
    END START
```