



# 汇编语言程序设计

## 第八章 高级汇编语言技术

张华平 副教授 博士

Email: [kevinzhang@bit.edu.cn](mailto:kevinzhang@bit.edu.cn)

Website: <http://www.nlpir.org/>

@ICTCLAS张华平博士



大数据搜索与挖掘实验室 (wSMS@BIT)





8.1 宏指令

8.2 宏指令库（不要求）

8.3 重复伪指令（不要求）

8.4 条件伪指令（不要求）





## 8.1 宏指令

在高级汇编语言技术中，一段共用语句序列除了可以设计成子程序外，还可以设计成宏指令的形式。





# 一、宏定义、宏调用、宏扩展

**宏指令**是源程序中一段有独立功能的程序代码。宏指令由宏定义伪指令定义，它只需在源程序中定义一次，便可以多次被调用。





## 宏指令名      MACRO      [形式参数表]

## ... ; 宏指令体

# ENDM

宏指令名由用户自起。**注意**ENDM前没有宏指令名。形式参数表给出了宏定义中所用到的形式参数，形式参数之间用逗号隔开。宏指令体可以由伪指令、指令、甚至于宏指令组成。



## ★ 宏调用

宏指令一经定义，就可以在程序中调用它，这被称为宏调用。

宏调用格式：宏指令名 [实参数表]

其中，宏指令名是经宏定义伪指令定义的名字。实参数之间用逗号隔开，实参数应和形式参数的顺序一致。

原则上说，实参数个数也应和形式参数个数相等，但汇编程序允许它们不等。







## ★ 宏扩展

当源程序被汇编时，汇编程序对每个宏调用进行宏扩展。

宏扩展就是用宏定义体替换宏指令名，并用实参数替换形式参数。

宏调用中实参数个数和形式参数个数不等时，有其处理方式。

应保证用实参数替换形式参数后，所展开的是有效的汇编语句，否则会提示错误。



# 例. 输入一个字符的宏定义、宏调用、宏扩展

;宏定义

**INCHAR**

**MACRO**

**MOV AH, 1**

**INT 21H** ;输入的字符在AL

**ENDM**

;宏调用

**INCHAR**

当汇编程序汇编到宏指令INCHAR时其宏扩展为

:

**1 MOV AH, 1**

**1 INT 21H**







由于宏调用是在宏扩展时替换，一条宏指令在程序中被调用几次，经汇编后其源代码就会在程序中出现几次，而不是像子程序调用那样把控制转移到子程序、执行完后再返回。因此使用宏指令仅仅是减轻了程序设计人员的劳动量，并不能缩短目标码的长度。





## 如果宏指令中包含标号或变量名则一定要用 LOCAL伪指令说明

否则当一个程序多次调用该宏指令时会出现符号重复定义错误。另外，LOCAL伪指令一定要是宏体中的第一个语句，即它应紧跟在宏定义的MACRO之后，中间不能插有任何其它语句，即便注释语句也是如此。





### 三、LOCAL伪指令

格式：**LOCAL 局部符号表**

功能：对局部符号表中的每个符号，在汇编时每扩展一次便建立一个惟一的符号，形如??xxxx。以保证汇编时生成名字的惟一性。

说明：xxxx的值在0000~FFFF之间。





例. 以下是定义一个延时程序的宏指令delay, 并且在  
;宏定义 同一个程序中两次被调用的扩展情况。

**DELAY**

**MACRO**

**LOCAL**

**LOP**

**MOV**

**CX, 2801**

**LOP:**

**LOOP**

**LOP**

**ENDM**





**DELAY**

**DELAY**

**MOV CX, 2801**

**LOP: LOOP LOP**

**MOV CX, 2801**

**LOP: LOOP LOP**





宏调用:

DELAY

DELAY

汇编时宏扩展如下:

DELAY

0009    B9   0AF1 1                    MOV   CX, 2801

000C    E2   FE     1   ??0000:   LOOP   ??0000

DELAY

000E    B9   0AF1 1                    MOV   CX, 2801

0011    E2   FE     1   ??0001:   LOOP   ??0001







## 四、宏指令中参数的使用

为了使宏更通用更灵活，在宏定义时可以带有形式参数，而在宏调用时给出实参数即可。

宏指令的参数可以是常数、寄存器、变量、表达式、操作码或操作码的一部分、指令或伪指令助记符等。另外宏指令还允许嵌套。





例. 定义在两个字型内存变量之间传送数据的宏指令，并调用它，然后观察其扩展情况。

**MOVE**  
**;X→Y**

**MOCRO**

**X , Y**

**PUSH AX**

**MOV AX, X**

**MOV Y, AX**

**POP AX**

**ENDM**





**DATA SEGMENT**

**VAR1 DW 6543H**

**VAR2 DW ?**

**DATA ENDS ...**

**宏调用：**

**MOVE VAR1, VAR2**

**宏扩展：**

**1 PUSH AX**

**1 MOV AX, VAR1**

**1 MOV VAR2, AX**

**1 POP AX**





;

;**功能：恢复寄存器AX、BX、CX、DX**

;

**POPREG      MACRO**

**POP      AX**

**POP      BX**

**POP      CX**

**POP      DX**

**ENDM**





## 4. 宏指令与子程序的区别

采用宏和子程序均能达到代码共享、简化源程序的目的，但它们的区别也是显而易见的。区别主要有以下几点：



## (1) 参数传递方式不同

宏指令替换形参即可，而子程序的参数只能以数值形式出现，直接替换；而子程序通过寄存器、堆栈实现参数传递。

宏指令的实参数可以是常数、寄存器、内存变量、操作码或操作码的一部分、操作数的一部分等，这是子程序所不能比拟的。

宏指令定义时可以带有形式参数，宏调用时可以直接在宏指令名后带有实参数以替换形式参数，因此宏指令参数的传递十分方便。而子程序参数的传递通过寄存器、堆栈等方法实现，实现起来不很方便。





## 2 工作方式的区别

宏指令调用次数越多占用空间越大。

子程序无论调用多少次子程序都只占有自身大小的一份空间。

对于实现同一功能的程序段，使用宏指令占用较大空间但速度较快，使用子程序占用较小空间但执行时间较长。





通常宏指令被用在代码较短  
且参数较多的场合，子程序被  
用在代码较长的场合。



感谢关注聆听！



张华平

Email: [kevinzhang@bit.edu.cn](mailto:kevinzhang@bit.edu.cn)

微博: @ICTCLAS张华平博士

实验室官网:

<http://www.nlpir.org>



大数据千人会

