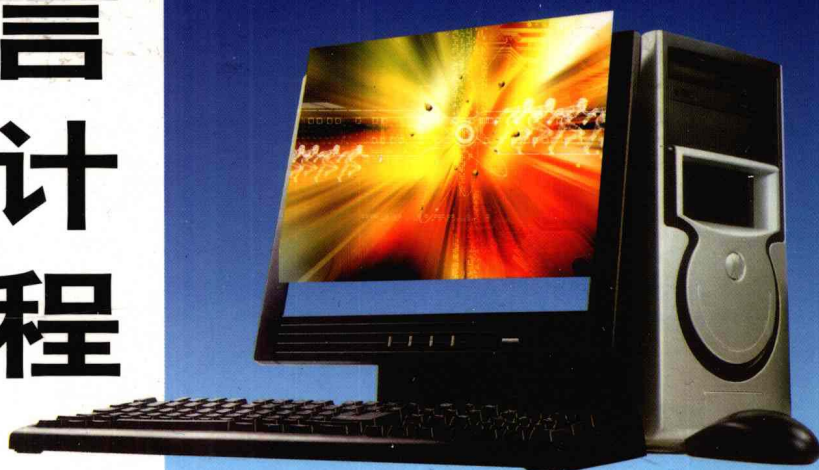


汇编语言 程序设计 实验教程



崔秀丽 主编 张 君 主审



NEUPRESS
东北大学出版社

汇编语言程序设计实验教程

崔秀丽 主编

张 君 主审

江苏工业学院图书馆
藏书章

东北大学出版社

• 沈 阳 •

© 崔秀丽 2005

图书在版编目 (CIP) 数据

汇编语言程序设计实验教程 / 崔秀丽主编. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2005.3
ISBN 7-81102-134-X

I. 汇… II. 崔… III. 汇编语言—程序设计—教材 IV. TP313

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 020895 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳农业大学印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm×260mm

印 张: 7.25

字 数: 186 千字

出版时间: 2004 年 12 月第 1 版

印刷时间: 2005 年 3 月第 1 次印刷

责任编辑: 李毓兴

特邀编辑: 李 艳

封面设计: 唐敏智

责任校对: 退 之

责任出版: 杨华宁

定 价: 10.00 元

前 言

《汇编语言程序设计实验教程》是针对东北大学出版社出版的《汇编语言程序设计》(齐志儒、高福祥主编)的配套教材。但本书的内容适合于采用任何 80X86 汇编语言程序设计教材的教学。

汇编语言是一门实验性极强的课程。课堂的理论教学,仅能使學生掌握程序设计的基本理论、方法与技巧,而要深刻理解,融会贯通理论教学内容,则必须经过大量的上机实验,通过实验使學生充分发挥自己的聪明才智,学到课堂上无法学到的编程、调试程序的技巧与方法,取得举一反三的效果。

本书第一章讲述了汇编语言上机的过程及汇编程序和连接程序的使用方法;第二章讲述了动态调试程序 DEBUG 的命令及使用方法;第三章汇编语言程序设计实践,是本书的重点,针对教材中程序设计的基本概念、方法与技巧,安排了學生必须会作的基础设计性实验,通过这一章的实践练习,希望能够提高學生对汇编语言的运用能力;第四章汇编语言程序设计应用,针对显示器、键盘、打印机、定时及音响、通信、8087 指令系统等方面的内容安排了一些综合设计性的实验内容。通过这一章的实践,能够使学生更加深入地学习汇编语言程序设计的应用知识。每个实验都是按照实验目的、实验要求、实验例题、实验题目及实验报告要求五个部分编写,为了充分调动學生的学习积极性、主动性,更好地培养学生分析问题解决问题的能力,实验题目的安排由浅入深、循序渐进,教师可根据教学大纲的要求、实验学时的多少、学生智力情况来安排实验。

本书全书由崔秀丽主编,张君主审。

本书既可作为大学本科、大学专科、夜大、函授、自学考试的教学实验指导书,也可作为科技人员研究汇编语言程序设计的参考书。

由于编者水平所限,书中难免存在错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

2004 年 12 月 15 日

目 录

第一章 汇编语言编辑、调试软件及应用	1
1.1 汇编语言程序设计过程	1
1.1.1 编写程序阶段	1
1.1.2 上机调试阶段	1
1.2 汇编语言编辑、调试软件介绍	2
1.3 汇编语言编辑、汇编及连接软件的使用	3
第二章 动态调试程序 DEBUG 及应用	12
2.1 动态调试程序 DEBUG 的功能	12
2.2 动态调试程序 DEBUG 的命令及使用方法	12
2.2.1 DEBUG 的启动方式	13
2.2.2 DEBUG 程序启动后各寄存器的状态	13
2.2.3 DEBUG 命令的规则	13
2.2.4 DEBUG 命令及使用方法	14
2.2.5 DEBUG 调试实例	27
第三章 汇编语言程序设计实践	29
3.1 实验一 熟悉汇编语言上机环境	29
3.2 实验二 汇编命令（伪指令）实验	35
3.3 实验三 顺序结构程序设计实验	38
3.4 实验四 分支结构程序设计实验	43
3.5 实验五 循环结构程序设计实验	48
3.6 实验六 子程序设计实验	52
3.7 实验七 子程序的连接实验	56
3.8 实验八 算术运算与代码转换实验	62
3.9 实验九 列表与字符串操作实验	66
3.10 实验十 输入/输出与中断实验	70
第四章 汇编语言程序设计应用	74
4.1 实验十一 显示程序设计实验	74
4.2 实验十二 键盘程序设计实验	77
4.3 实验十三 打印程序设计实验	82

4.4	实验十四	定时及音响程序设计实验	86
4.5	实验十五	通信程序设计实验	89
4.6	实验十六	8087/80287/80387 程序设计实验	96
附	录		100
附录 A	常用 ASCII 码对照表		100
附录 B	DEBUG 命令一览表		101
附录 C	DOS 常用功能调用		102
附录 D	BIOS 常用功能调用		103
附录 E	汇编程序常见错误信息		106

第一章 汇编语言编辑、调试软件及应用

1.1 汇编语言程序设计过程

汇编语言程序设计过程包括:编写程序阶段、上机调试程序阶段。

1.1.1 编写程序阶段

1. 分析问题

对需要解决的问题进行全面的了解和分析,明确需要解决问题的内容和任务。经过详细分析,把一个实际问题转化为计算机可以进行处理的问题。

2. 确定算法

算法即是计算机能够实现的有限解题步骤。因为计算机只能进行最基本的算术运算和逻辑运算,要完成较为复杂的运算和操作,就必须采用合理的算法,才能正确地求解问题。因此确定算法是编制正确解题程序的基础。

3. 编写程序

算法确定之后,就可以用汇编语言指令编写程序来实现已经确定的算法。

1.1.2 上机调试阶段

程序编写好后,还要经过上机调试,以便检验程序是否正确并得到程序的运行结果。进行汇编语言程序上机操作,首先要建立上机调试的环境,即在 MS-DOS 的环境下,我们至少必须拥有以下四个文件:

文本编辑程序 EDIT.EXE

宏汇编程序 MASM.EXE

连接程序 LINK.EXE

动态调试程序 DEBUG.EXE

汇编语言程序的上机过程是:首先利用文本编辑器 EDIT 将手工编写的汇编语言源程序输入到计算机中,并产生汇编语言的源文件(扩展名为 .ASM)。由于计算机不能直接识别源文件中的汇编指令,因此还要经过宏汇编程序 MASM 把它翻译、转换成用二进制代码表示的目标文件(扩展名为 .OBJ)。在这个转换过程中,汇编程序对源文件进行两遍扫描,来检查源文件中存在的语法错误,如果存在语法错误,则扫描结束后,宏汇编程序将给出源文件中的错误信息而不产生 .OBJ 文件。此时,用户需返回到编辑程序对源文件中的错误进行修改,直到汇编程序扫描源文件不再出现错误时,才真正形成 .OBJ 文件。.OBJ 文件是一个地址浮动的二进制文件,因此它不能被直接运行,必须使用连接程序 LINK 将这个 .OBJ 文件连接成为可执行文件(扩展名为 .EXE),才可以在 DOS 环境下直接键入文件名来运行这个执行文件。

在计算机上运行一个汇编语言程序的步骤归纳如下:

- (1) 用文本编辑器 EDIT 建立一个扩展名为 .ASM 的汇编语言源文件；
- (2) 用宏汇编程序 MASM 把 .ASM 源文件汇编成扩展名为 .OBJ 的目标文件；
- (3) 用连接程序 LINK 把 .OBJ 文件连接成扩展名为 .EXE 的执行文件；
- (4) 在 DOS 环境下运行可执行文件。

上述四个步骤的操作顺序不能颠倒,只有当上一个操作步骤没有错误信息提示时,才能进行下一步操作;如果上一步操作有错误信息提示,应返回到编辑状态进行修改,再重新进行操作,直到此步操作没有错误信息提示,才能进行下一步操作。

一个完整的汇编语言程序的上机全过程如图 1-1 所示。

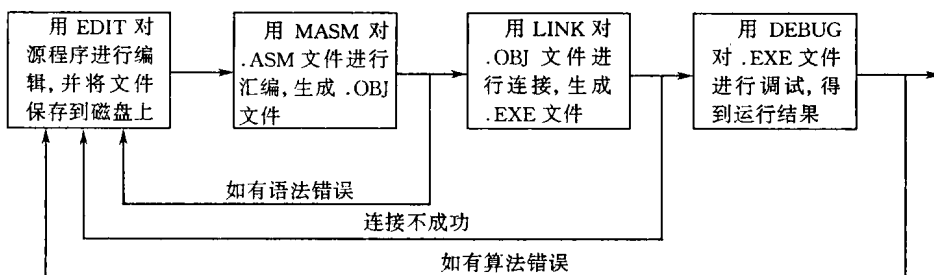


图 1-1 汇编语言程序设计操作全过程示意图

1.2 汇编语言编辑、调试软件介绍

从编写一个完整的汇编语言源程序到形成一个可以直接在计算机上运行的程序需要经过以下四个过程:编辑程序、汇编程序、连接程序和调试程序。

这四个过程涉及到四种工具软件,它们是:文本编辑器 EDIT.EXE、宏汇编程序 MASM.EXE、连接程序 LINK.EXE 和动态调试程序 DEBUG.EXE。

1. 文本编辑器 EDIT.EXE

文本编辑器 EDIT 是基于 MS-DOS 环境下的文本编辑程序,用于建立、编辑一个纯文本格式的文件。利用文本编辑器 EDIT,用户可以通过键盘输入汇编语言源程序,对源程序进行编辑、修改,并把源程序作为文件保存到磁盘上。

2. 宏汇编程序 MASM.EXE

宏汇编程序 MASM 用于将用户编制的汇编语言源程序文件翻译成机器语言文件。它的主要功能是:

- (1) 检查源程序文件及源程序中的语法错误,并给出错误信息;
- (2) 产生源程序的目标文件(后缀为 .OBJ);若需要的话,也可以同时产生列表文件(后缀为 .LST 的汇编语言和机器语言的对照文件)及映象文件(后缀为 .CRF 的文件);
- (3) 展开宏指令。

3. 连接程序 LINK.EXE

连接程序 LINK 的功能是将浮动二进制文件中的逻辑地址转换成能够在计算机上直接运行的物理地址。汇编语言源程序经过宏汇编后生成目标程序,但是这个目标程序中的地址是浮动的,它只是一种逻辑地址,所以称为浮动二进制文件(.OBJ)。浮动二进制文件不能在计算机上直接运行,只有经过连接程序的连接装配后才能成为可以在计算机上直接执行的文件,

即后缀为 .EXE 的可执行文件。

4. 动态调试程序 DEBUG.EXE

动态调试程序 DEBUG 用于在 DOS 环境下调试、运行一个可执行文件。

汇编语言源程序经过编辑、汇编和连接之后就形成了没有语法错误的可执行文件,但是并不能保证它不存在算法或逻辑上的错误。所以,还需要对可执行文件进行调试,以检查其算法与逻辑的正确性,即是否能够达到并实现设计时的要求。动态调试程序 DEBUG 就是专门用于调试汇编语言程序的一种工具,它可以逐段或逐条指令地调试运行可执行文件,同时给出有关结果信息,以便对该文件的功能进行检查,如果发现算法有错,就要回到编制程序阶段对程序重新进行设计、修改。

1.3 汇编语言编辑、汇编及连接软件的使用

一个完整的汇编语言程序手工写好之后,必须经过上机调试运行才能检验程序是否正确、是否能够完成预期的功能并达到预期的设计要求。

下面我们通过例题来逐步熟悉汇编语言的上机过程及文本编辑器 EDIT、宏汇编程序 MASM 和连接程序 LINK 的使用方法。

【例 1.1】 设计一个程序,求 5!,结果存放在 SUM 单元中,参考程序如下。

```
DSEG    SEGMENT
NUM      DB    5
SUM      DW    ?
DSEG    ENDS
CSEG     SEGMENT
        ASSUME CS:CSEG, DS:DSEG
START:  MOV    AX,DSEG
        MOV    DS,AX
        XOR    CH,CH
        MOV    CL,NUM
        MOV    AL,1
        MOV    BL,1
DATA:   MUL    BL
        INC    BL
        LOOP  DATA
        MOV    SUM,AX
        MOV    AH,4CH
        INT    21H
CSEG     ENDS
        END START
```

因为汇编语言程序的编辑、汇编、连接和运行都是在 DOS 下进行的,所以本实验教程重点介绍汇编语言在 DOS 下的使用方法。

汇编语言程序上机过程可分为以下四个操作步骤。

【步骤一】 使用编辑程序 EDIT 来输入、编辑一个汇编语言源程序。

进入 EDIT 编辑方式有两种方法。

方法一:用鼠标点击开始菜单→运行,出现图 1-2。

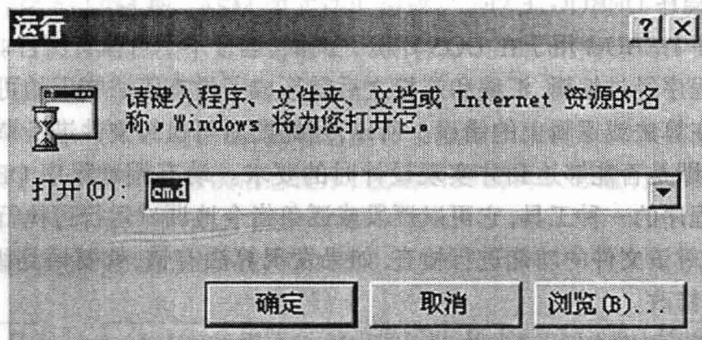


图 1-2 运行状态

在“打开”窗口中输入 command 或 cmd,然后按“确定”按钮,即可进入 MS-DOS 方式,并出现 MS-DOS 提示符“C: \ >”。

在 MS-DOS 提示符下键入 EDIT,并按“回车键”(如 C: \ > EDIT↵),即可进入 EDIT 编辑状态。

注:①“↵”表示回车键;

② 下划线部分表示用户输入的信息,下同。

方法二:用鼠标点击开始菜单→程序→附件→MS-DOS 方式(命令提示符),也可进入 MS-DOS 方式,并出现 MS-DOS 提示符“C: \ >”。

同样,在 MS-DOS 提示符下键入 EDIT,并按“回车键”(如 C: \ > EDIT↵),即可进入 EDIT 编辑状态。

用上述两种方法启动 EDIT 后,都可进入图 1-3 所示的 EDIT 文本编辑状态。

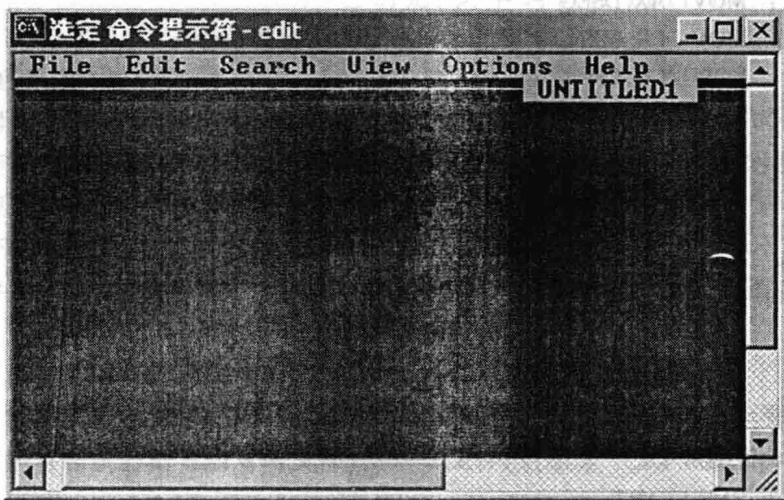


图 1-3 EDIT 文本编辑状态

在 EDIT 编辑状态下,可以建立一个新文件,也可以打开一个磁盘上原有的文件进行编辑。

(1) 建立新文件

在图 1-3 所示的 EDIT 编辑窗口中,用户按快捷键<Alt> + <F>,打开 EDIT 编辑菜单,会出现图 1-4。

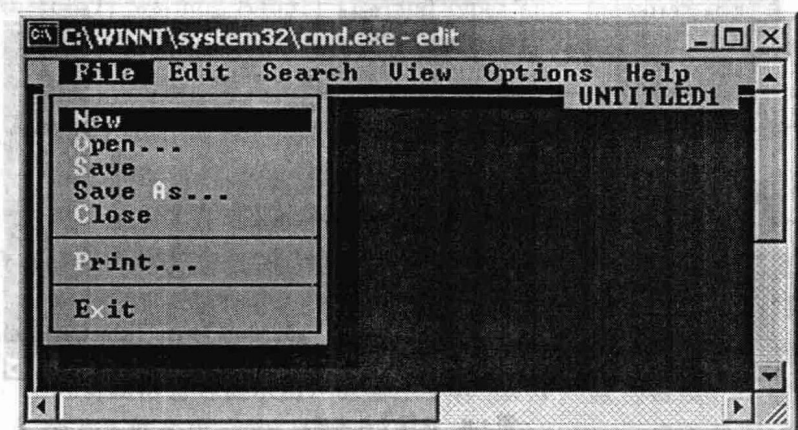


图 1-4 File 的下拉菜单

在 File 菜单中,“New”建立一个新文件,“Open”打开一个文件,“Save”保存当前文件,“Save As”将当前文件另起一个文件名保存,“Close”关闭当前文件,“Print”打印当前文件,“Exit”退出 EDIT 编辑状态,并保存当前文件。

在此,我们选择 New 建立一个新文件,并出现一个新的编辑窗口,在此窗口下输入汇编语言源程序,输入结束后,按快捷键<Alt> + <F>,并按“↑”或“↓”键,选中“Save”,并按回车键,屏幕会出现图 1-5。

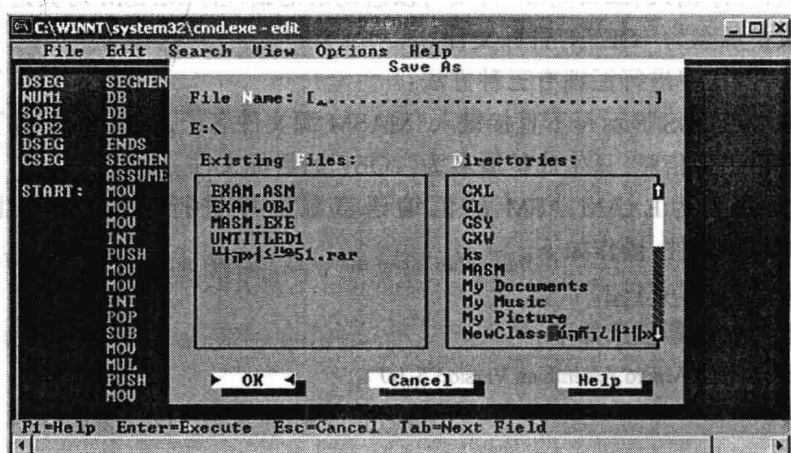


图 1-5 保存对话框

这里屏幕提示用户给要保存的文件起一个文件名,我们给新建立的源程序起名为 EXAM.ASM,此时,在 File Name: [.....]处的方括号内输入一个新的文件名(如:EXAM.ASM),并按“回车键”或选择“OK”,则当前的程序被保存到指定的磁盘上。

注意:文件名必须包含文件的基本名和扩展名。汇编语言要求文件的扩展名为 .ASM,如“EXAM.ASM”。

(2) 打开文件

在图 1-4 所示的 File 下拉菜单中选择“Open”，并按“回车键”，屏幕出现图 1-6。

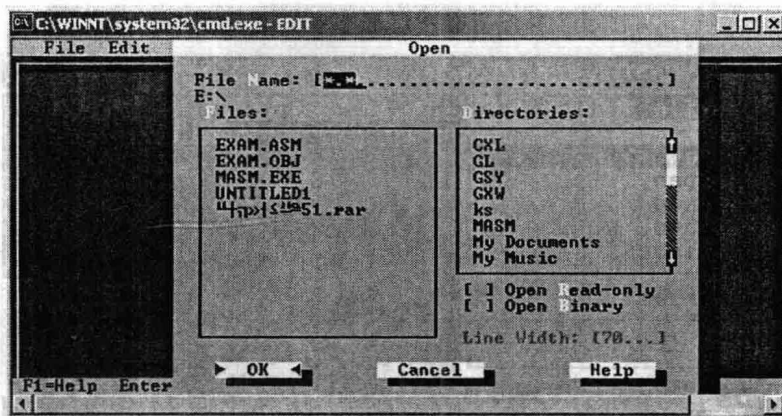


图 1-6 选择文件名窗口

这时，在 File Name: [*.*] 处的方括号内输入一个指定磁盘上已经存在的文件名(如: C: \ EXAM.ASM)，并按“回车键”，也可以按“↑”或“↓”键，选择磁盘上已经存在的文件名，将磁盘上的汇编语言源程序文件调入 EDIT 编辑状态。

当源程序编辑、修改完成后，同样按快捷键 <Alt> + <F>，打开 EDIT 编辑菜单，选中“Exit”项，保存文件并退出 EDIT 编辑程序，进行下一步操作。

注意，在输入文件名时，一定要指明欲打开的文件所在的磁盘及路径。

【步骤二】 使用宏汇编程序 MASM，对汇编语言源程序进行汇编。

当汇编语言程序输入、编辑完成后，就可以启动宏汇编程序 MASM 对其进行汇编、检查语法错误，并生成扩展名为 .OBJ 的目标文件。

对汇编语言源程序进行汇编有三种方法：

方法一：在 MS-DOS 提示符下直接键入“MASM 源文件名；”，并按“回车键”。文件名后加“；”表示省略其他输入信息，只生成扩展名为“.OBJ”的目标文件。

例如：对文件名为 EXAM.ASM 的汇编语言源程序进行汇编，使其生成文件名为 EXAM.OBJ 的目标文件，操作如下。

C: \ > MASM EXAM;

按“回车键”后，屏幕显示如下：

Microsoft <R> Macro Assembler Version 5.00

Copyright <C> Microsoft Corp 1981—1985, 1987. All rights reserved.

EXAM.ASM(15): warning A4031: Operand types must match

51042 + 450494 Bytes symbol space free

1 Warning Errors

0 Severe Errors

C: \ >

Microsoft <R> Macro Assembler Version 5.00

Copyright <C> Microsoft Corp 1981—1985, 1987. All rights reserved.

上述两行信息显示的是微软公司的宏汇编程序的版本信息。

EXAM.ASM(15): warning A4031: Operand types must match: 该行信息是告知用户在 EXAM.ASM 文件的第 15 行有一个警告性错误, 错误类型为 A4031, 即运算对象的类型必须匹配。

51042 + 450494 Bytes symbol space free 该信息是提示用户目前已使用了 51042 个字节的存储空间, 还剩余 450494 个字节的存储空间可供使用。

XX Warning Errors: 此信息是提示用户源程序中有 XX 个警告性错误。一般警告性错误可以忽略, 因为有的警告性错误并不影响其产生 .OBJ 文件。但有的警告性错误也影响其产生 .OBJ 文件, 所以有警告性错误, 也应返回到 EDIT 编辑状态, 找到错误原因, 并改正它, 然后再重新进行汇编, 直到没有错误信息提示为止。

XX Severe Errors: 此信息是提示用户源程序中有 XX 个严重性错误。严重性错误直接影响到程序的汇编, 使其不能产生 .OBJ 文件, 所以必须返回到 EDIT 编辑状态, 找到错误原因, 将其改正, 然后再重新进行汇编, 直到没有错误信息提示为止, 方可进行下一步操作。

方法二: 在 MS-DOS 提示符下直接键入“MASM 源文件名”, 并按“回车键”。与方法一不同之处是“源文件名”后没有输入分号, 那么用户就要根据提示, 依次回答所要生成的文件名。

例如: 对文件名为 EXAM.ASM 的汇编语言源程序进行汇编, 使其生成文件名为 EXAM.OBJ 的目标文件, 操作如下。

C: \ > MASM EXAM↵

按“回车键”后, 屏幕显示如下:

Microsoft <R> Macro Assembler Version 5.00

Copyright <C> Microsoft Corp 1981—1985, 1987. All rights reserved.

Object filename [EXAM.OBJ]: ↵

Source listing [NUL.LST]: ↵

Cross-reference [NUL.CRF]: ↵

EXAM.ASM(15): warning A4031: Operand types must match

51042 + 450494 Bytes symbol space free

1 Warning Errors

0 Severe Errors

C: \ >

Object filename [EXAM.OBJ]: 此信息是提示用户输入一个即将生成的目标文件的名字, 并给出默认的目标文件名 EXAM.OBJ。生成目标文件是我们进行汇编的主要目的, 若需要更改此文件名, 可重新输入一个新的目标文件名, 且后缀为 .OBJ; 若不需要更改此文件名, 则按“回车键”确认即可。

Source listing [NUL.LST]: 此信息是提示用户输入一个即将生成的列表文件的名字。列表文件同时列出源程序和机器语言程序清单, 并给出符号表, 这对于我们调试较大规模的程

序是很方便的,但对于一般程序而言就不需要产生列表文件了,可按“回车键”回答。若需要生成列表文件,则在提示信息处输入文件名即可,且后缀为 .LST。

Cross-reference [NUL.CRF]: 此信息是提示用户输入一个即将生成的交叉索引文件的名字。这个文件用来产生交叉引用表,对于一般程序而言,不需要建立此文件,可以按“回车键”回答。若需要生成交叉引用表文件,则在提示信息处输入文件名即可,且后缀为 .CRF。

其他提示信息同方法一。

方法三:在 MS-DOS 提示符下直接键入“MASM”,并按“回车键”。此方法与前两种方法不同之处是在启动 MASM 时并未直接给出“源文件名”。

若在启动宏汇编程序 MASM 时不输入“源文件名”,可以在启动宏汇编程序 MASM 之后的提示中回答。

当宏汇编程序 MASM 启动之后,在 Source filename [.ASM]: 处,输入需要进行汇编的“源文件名”即可,其他提示信息的回答同方法二。

汇编完成时,如果有错误信息产生,应该根据提示的错误行号及错误类型,返回到 EDIT 编辑状态,改正源程序中的错误,并将文件保存到磁盘上,再重新进行汇编,直到没有错误信息产生为止。

如果没有产生错误信息,表明该汇编语言源程序已经通过了语法检查,并生成了后缀为 .OBJ 的目标文件,可以进行下一步操作。

【步骤三】 用连接程序 LINK 对目标文件进行连接。

汇编语言源程序经过宏汇编后,生成 .OBJ 文件,.OBJ 文件虽然已经是二进制文件,但它不能在机器上直接运行,必须经过连接程序“LINK”把目标文件与库文件或其他目标文件连接在一起形成可执行文件方可执行。

对目标文件进行连接有三种方法:

方法一:在 MS-DOS 提示符下直接键入“LINK 目标文件名;”并按“回车键”。目标文件名后加“;”表示省略其他输入信息,只生成扩展名为“.EXE”的可执行文件,并且生成的可执行文件的基本名与目标文件的基本名相同。

例如:对 EXAM.OBJ 文件进行连接,生成 EXAM.EXE 文件,操作如下:

C: \ > LINK EXAM;

按“回车键”后,屏幕显示如下:

```
Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13
```

```
Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved.
```

```
LINK:warning L4021: no stack segment
```

```
C: \ >
```

同样, Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13 和 Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved. 两行显示的是微软公司的连接程序的版本信息。

LINK:warning L4021: no stack segment: 是连接时产生的警告性错误信息,警告性错误如果不影响产生 .EXE 文件,可以忽略,继续执行下一步操作。若有严重性错误信息提示,则必须返回到编辑状态,改正源程序中的错误,然后重新进行汇编、连接,直到连接时没有错误信息产生,并生成了 .EXE 文件,才可以进行下一步操作。该错误信息提示的是被连接的汇编语

言源程序没有堆栈段,因为实验举例中的源程序很小,且没有用到堆栈,所以该错误信息并不影响程序的执行,可以忽略此错误信息,进行下一步操作。

该连接程序还可以将一个或多个 .OBJ 文件连接在一起,生成一个 .EXE 文件,它们之间用“+”连接。

例如,将 PROG1.OBJ 和 IO.OBJ 这两个目标文件连接,生成一个可执行文件,并且生成的可执行文件名为 PROG1.EXE,操作如下:

```
C: \ > LINK PROG1 + IO;↵
```

按“回车键”后,屏幕显示如下:

```
Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13  
Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved.
```

```
C: \ >
```

此时,表明 PROG1.OBJ 和 IO.OBJ 这两个目标文件顺利连接完成,并生成一个名为 PROG1.EXE 的可执行文件。

方法二:在 MS-DOS 提示符下直接键入“LINK 目标文件名”,并按“回车键”。此方法与方法一不同之处是“目标文件名”后没有输入分号,那么用户就要根据提示,依次回答所要生成的文件名。

例如:对 EXAM.OBJ 文件进行连接,生成 EXAM.EXE 文件,操作如下:

```
C: \ > LINK EXAM;↵
```

按“回车键”后,屏幕显示如下:

```
Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13  
Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved.
```

```
Run File [EXAM.EXE]:
```

```
List File [NUL.MAP]:
```

```
Libraries [.LIB]:
```

```
Definitions File [NUL.DEF]:↵
```

```
C: \ >
```

Run File [EXAM.EXE]:此信息提示用户输入一个即将生成的可执行文件的名称,并给出默认的文件名 EXAM.EXE,若不需要更改此文件名,则按“回车键”确认;若需要更改此文件名,可重新输入一个新的执行文件名,且后缀为 .EXE。

List File [NUL.MAP]:此信息提示用户输入一个即将生成的列表文件的名称,若需要生成列表文件,则在提示信息处输入一个列表文件名即可,且后缀为 .MAP;若不需要生成列表文件,则按“回车键”回答。

Libraries [.LIB]:此信息提示用户输入一个要连接在一起的库文件的名称。汇编语言没有提供库函数,因此直接按“回车键”回答。

Definitions File [NUL.DEF]:此提示信息是需要用户输入一个即将生成的定义文件的名称,若需要生成定义文件,则在提示信息处输入一个定义文件名即可,且后缀为 .DEF;若不需要生成定义文件,则按“回车键”回答。

回答完以上提问后,如果没有错误信息显示,则表示连接成功,并生成了可执行文件,可进行下一步操作。若有错误信息显示,则应查找错误原因,改正后再重新进行连接,直到没有错

误信息显示,并生成可执行文件为止,方可进行下一步操作。

同样,用此种方法也可以将两个以上的目标文件连接生成一个可执行文件。

例如:将 PROG1.OBJ 和 PROG2.OBJ 和 PROG3.OBJ 连接,生成一个名为 PROG.EXE 的可执行文件,操作如下:

C: \ > LINK PROG1 + PROG2 + PROG3↵

按“回车键”后,屏幕显示如下:

```
Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13
Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved.
```

Run File [PROG1.EXE]: PROG↵

List File [NUL.MAP]:↵

Libraries [.LIB]:↵

Definitions File [NUL.DEF]:↵

C: \ >

当出现 Run File [PROG1.EXE]: 提问时,应输入 PROG 回答,以下提问同方法一。即可生成一个名为 PROG.EXE 的可执行文件。

方法三:在 MS-DOS 提示符下直接键入“LINK”,并按“回车键”。此方法与前两种方法不同之处是在启动 LINK 时并未直接给出被连接的“目标文件名”。

若在启动连接程序 LINK 时不输入“目标文件名”,可以在启动连接程序 LINK 之后的提示中回答。

例如:将 EXAM.OBJ 文件连接,生成 EXAM.EXE 文件,操作如下:

C: \ > LINK↵

按“回车键”后,屏幕显示如下:

```
Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13
Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved.
```

Object Modules [.OBJ]: EXAM↵

Run File [EXAM.EXE]:

List File [NUL.MAP]:

Libraries [.LIB]:

Definitions File [NUL.DEF]:

C: \ >

当连接程序 LINK 启动之后,在 Object Modules [.OBJ]: 处输入需要进行连接的目标文件名“EXAM”即可,其他提示信息的回答同方法二。

如要进行两个以上目标文件的连接时,也只需在 Object Modules [.OBJ]: 处输入需要进行连接的“目标文件名”,且“目标文件名”之间用“+”相连,其他提示信息的回答同方法二。

例如:将 PROG1.OBJ 和 PROG2.OBJ 和 PROG3.OBJ 连接,生成一个名为 PROG1.EXE 的可执行文件,操作如下:

C: \ > LINK↵

按“回车键”后,屏幕显示如下:

Microsoft <R> Segmented-Executable Linker Version 5.13
Copyright <C> Microsoft Corp 1984—1991. All rights reserved.

Object Modules [.OBJ]: PROG1 + PROG2 + PROG3✓
Run File [PROG1.EXE]:✓
List File [NUL.MAP]:✓
Libraries [.LIB]:✓
Definitions File [NUL.DEF]:✓

C:\ >

当出现 Object Modules [.OBJ]: 提问时,应输入 PROG1 + PROG2 + PROG3 回答,以下提问同方法一。即可生成一个名为 PROG1.EXE 的可执行文件。

【步骤四】 调试、运行程序。

当汇编语言源程序通过编辑、汇编、连接,生成可执行文件后,可进行第四步操作,即调试运行程序。

运行程序有两种方法:

方法一:直接运行可执行文件。

当要运行程序的执行结果可以在屏幕上显示输出时,在 MS-DOS 方式下,直接输入要运行程序的“可执行文件名”,或在 Windows 窗口下用鼠标左键双击该文件。此时该程序的执行结果即可在屏幕上显示出来。

例如,执行 EXAM.EXE 文件,在 MS-DOS 提示符下,输入 EXAM,并按“回车键”。

如果执行结果正确,此程序运行成功。

如果执行结果不正确,说明此程序有逻辑或算法错误,应重新修改程序后,再从步骤一开始操作此程序,直到得到正确的运行结果为止。

方法二:使用动态调试工具“DEBUG”调试、运行程序

当要运行程序的执行结果是存储在内存中时,使用动态调试工具 DEBUG 进行调试、运行该程序。动态调试程序 DEBUG 的使用方法详见第二章。