

大学计算机基础教育丛书

语言程序设计

上机指导与习题解答

主编 朱平 欧阳春娟



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

大学计算机基础教育丛书

TP312

2332

2007

C 语言程序设计

上机指导与习题解答

主 编 朱 平 欧阳春娟

副主编 刘新明 彭宣戈

编 委(按姓氏笔画顺序为序)

李金忠 刘 欢 刘新明

欧阳春娟 彭宣戈 彭嵩松

孙凌宇 吴兰英 朱 平



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书是与《C 语言程序设计》教材相配套的教学参考书。

本书分为两大部分:第一部分是实验部分,共九个实验;第二部分是与《C 语言程序设计》教材相配套的习题解答。其中,在本书的附录中,附上了《全国计算机等级考试二级 C 语言的考试大纲》以及全真上机模拟试题、笔试试题和答案解析。

本书可以作为《C 语言程序设计》的学习参考书,也可供报考计算机等级考试的学生和其他自学者参考用。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计上机指导与习题解答/朱平,欧阳春娟

主编. —上海:同济大学出版社,2007.1

ISBN 978-7-5608-3508-2

I. C… II. ①朱… ②欧… III. C 语言—程序设计—自学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 010834 号

C 语言程序设计上机指导与习题解答

主编 朱 平 欧阳春娟

策划编辑 卞玉清 责任编辑 高晓辉 责任校对 杨江淮 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 江苏大丰印刷二厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9

印 数 1—3100

字 数 225 000

版 次 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-3508-2/TP·285

定 价 14.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

初学者要想真正学会 C 语言程序设计,最重要的是抓住两个关键环节:一是多做程序设计的习题、多编程,二是多上机验证。为此,我们在编写了《C 语言程序设计》教材的基础上,编写了这本上机指导与习题解答。希望能帮助读者尽快掌握 C 语言程序设计的基本规则与编程规律,编制出具有良好品质的应用程序,顺利地通过上机测试。

本书分为两大部分:第一部分是实验部分,共 9 个实验,是 C 语言的上机指导,由实验的目的和要求、实验举例和实验内容组成;第二部分是与《C 语言程序设计》教材相配套的习题解答。其中,在附录中,附上了《全国计算机等级考试二级 C 语言的考试大纲》以及全真上机模拟试题、笔试试题和答案解析。

本书上机操作及实验一由刘新明编写,实验二由彭嵩松编写,实验三由李金忠编写,实验四由吴兰英编写,实验五由朱平编写,实验六及附录由欧阳春娟编写,实验七由孙凌宇编写,实验八由刘欢编写,实验九由孙凌宇、欧阳春娟编写。习题解答的编写与教材编写人员相对应。全书由朱平、欧阳春娟审稿。

在此,感谢有关专家、教师对教材和本书的编写和修订提出的许多宝贵的意见和建议。

本书不仅可以作为《C 语言程序设计》的学习参考书,也可供报考计算机等级考试者和其他自学者参考。由于时间有限,错误和问题难免,恳请专家们和广大读者批评指正。

编 者

2006 年 11 月

目 次

前言	
第一章 Turbo C 2.0 上机操作	(1)
第二章 实 验	(8)
实验一 C 语言基本数据及输入输出	(8)
实验二 结构化程序设计及分支结构程序设计	(11)
实验三 循环结构程序设计	(14)
实验四 数 组	(22)
实验五 函 数	(26)
实验六 指 针	(31)
实验七 结构体及其他数据类型	(39)
实验八 文件存取	(49)
实验九 编译预处理和图形生成	(54)
第三章 习题解答	(58)
习题一 C 语言概述	(58)
习题二 C 语言程序设计基础	(58)
习题三 算法和结构化程序设计的三种基本结构	(59)
习题四 数 组	(73)
习题五 函 数	(79)
习题六 指 针	(92)
习题七 结构体和其他数据类型	(96)
习题八 编译预处理	(104)
习题九 位运算	(105)
习题十 文 件	(105)
习题十一 图形设计	(107)
附录一 全国二级(C 语言程序设计)考试大纲(2005 年)	(110)
附录二 全国计算机二级(C 语言)上机全真模拟试题及答案解析	(113)
附录三 2004 年 9 月全国计算机(C 语言)笔试试题及答案解析	(118)
参考文献	(134)

第一章 Turbo C 2.0 上机操作

Turbo C 2.0 是美国 Borland 公司在 1989 年出版的,在原来集成开发环境基础上增加查错功能,并可以在 Tiny 模式下直接生成 .COM(数据、代码、堆栈处在同一 64K 内存中)的文件。它还可以对数学协处理器(支持 8087/80287/80387 等)进行仿真。

一、Turbo C 2.0 的启动

在 Windows 系列操作系统的环境下,可以在 Turbo C 根文件夹找到 tc.exe 文件,然后用鼠标双击该文件名进入 Turbo C 2.0 集成开发环境。

二、Turbo C 2.0 集成开发环境

进入 Turbo C 2.0 集成开发环境中后,屏幕上显示(图 1-1):

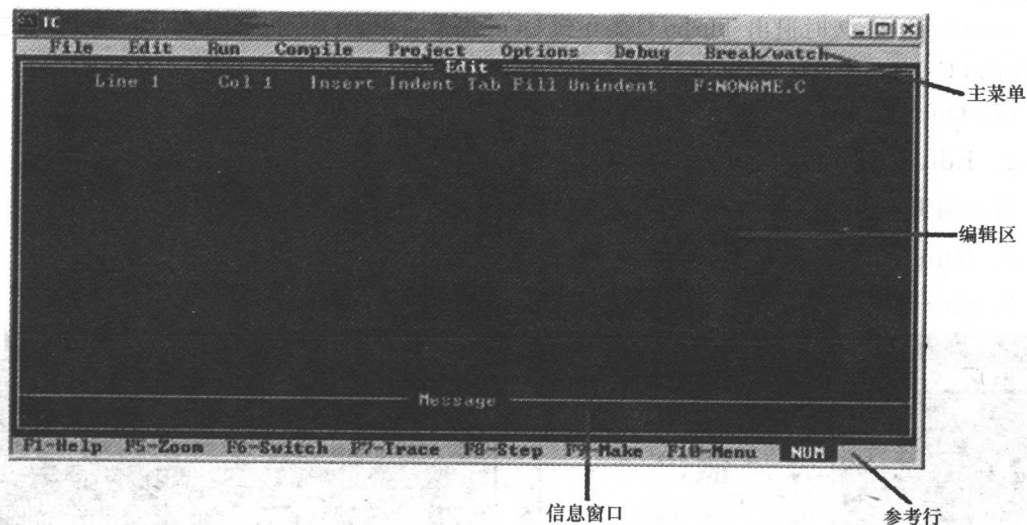


图 1-1 Turbo C 2.0 集成开发环境

1. File 菜单

按 Alt+F 可进入 File 菜单,如图 1-2 所示。

File 菜单的子菜单共有 9 项,其中的 7 点内容叙述如下。

(1) Load:装入一个文件,可用类似 DOS 的通配符(如 *.C)来进行列表选择。也可装入其他扩展名的文件,只要给出文件名(或只给路径)即可,其热键为 F3。

(2) Pick:将最近装入编辑窗口的 8 个文件列成一个表让用户选择,选择后将该程序装入编辑区,并将光标置在上次修改过的地方,其热键为 Alt+F3。

(3) New:新建文件,缺省文件名为 NONAME.C,存盘时可改名。

(4) Save:将编辑区中的文件存盘,若文件名是 NONAME.C 时,将询问是否更改文件名,其热键为 F2。

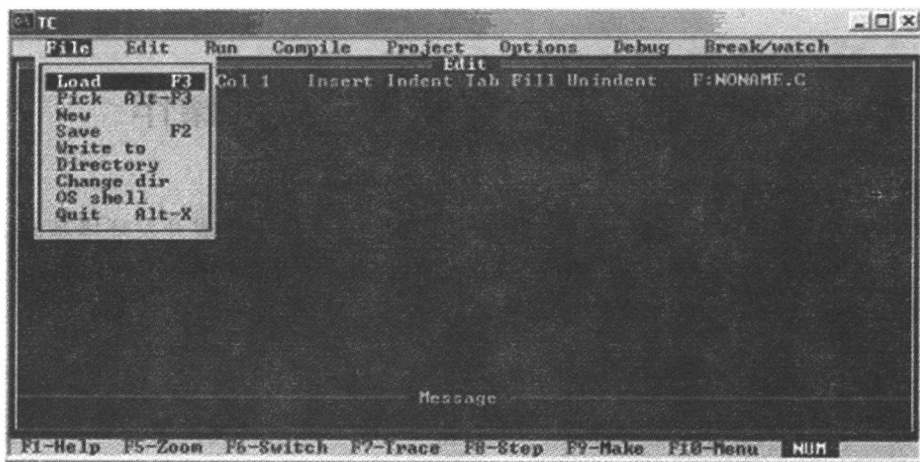


图 1-2 File 菜单

(5) Write to: 可由用户给出文件名将编辑区中的文件存盘, 若该文件已存在, 则询问要不要覆盖。

(6) Os shell: 暂时退出 Turbo C 2.0 到 DOS 提示符下, 此时可以运行 DOS 命令, 若想回到 Turbo C 2.0 中, 只要在 DOS 状态下键入 EXIT 即可。

(7) Quit: 退出 Turbo C 2.0, 其热键为 Alt+X。

2. Edit 菜单

进入编辑状态, 其热键为 Alt+E。

3. Run 菜单

按 Alt+R 可进入 Run 菜单, 该菜单有以下各项, 如图 1-3 所示。

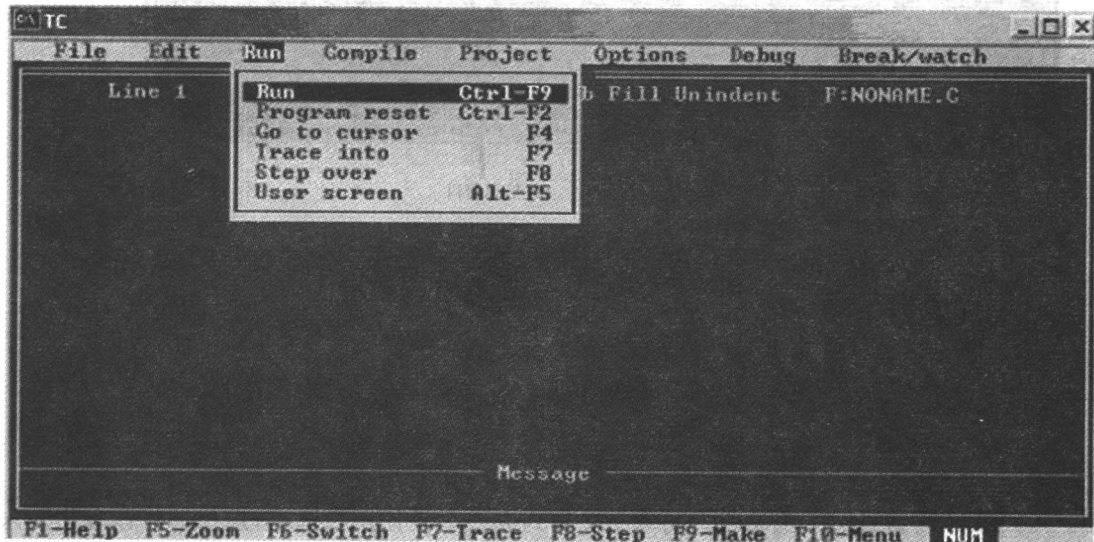


图 1-3 Run 菜单

(1) Run: 运行由 Project/Project name 项指定的项目文件名或当前编辑区的文件。如果上次编译后的源代码未做过修改, 则直接运行到下一个断点(没有断点则运行到结束); 否则

先进行编译,连接后才运行,其热键为 Ctrl+F9。

(2) Program reset:中止当前的调试,释放分给程序的空间,其热键为 Ctrl+F2。

(3) Go to cursor:调试程序时使用,选择该项可使程序运行到光标所在行。光标所在行必须为一条可执行语句,否则提示错误,其热键为 F4。

(4) Trace into:在执行一条调用其他用户定义的子函数时,若用 Trace into 项,则执行过程将跟踪到子函数内部去执行,其热键为 F7。

(5) Step over:执行当前函数的下一条语句,执行过程不会跟踪进函数内部,其热键为 F8。

(6) User screen:显示程序运行时在屏幕上显示的结果,其热键为 Alt+F5。

4. Compile 菜单

按 Alt+C 可进入 Compile 菜单,该菜单有 6 点内容,如图 1-4 所示。其中的 5 点内容叙述如下:

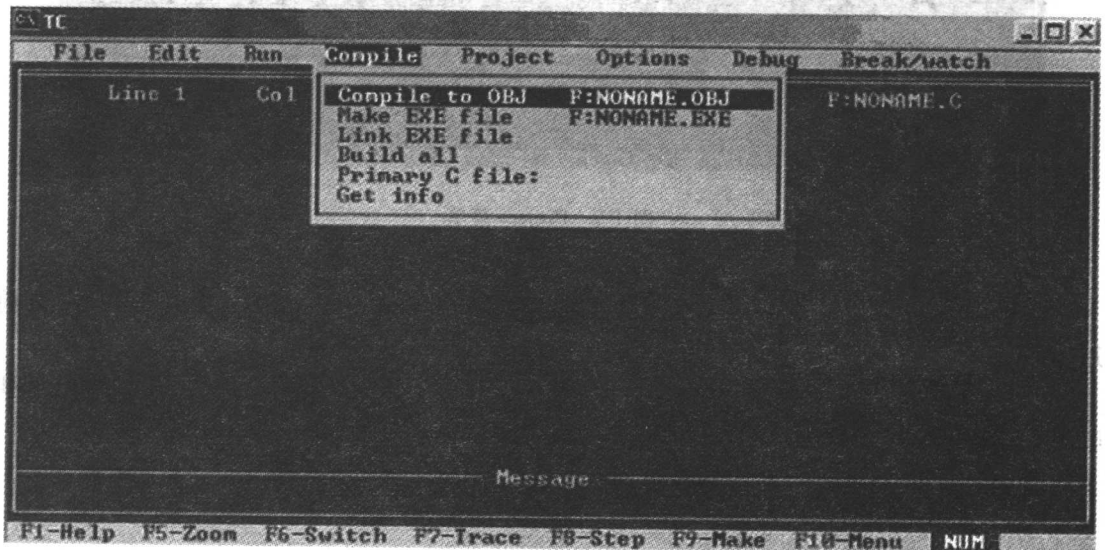


图 1-4 Compile 菜单

(1) Compile to OBJ:将一个 C 源文件编译生成 .OBJ 目标文件,同时显示生成的文件名,其热键为 Alt+F9。

(2) Make EXE file:此命令生成一个 .EXE 的文件,并显示生成的 .EXE 文件名。其中 .EXE 文件名为

1) 由 Project/Project name 说明的项目文件名。

2) 若没有项目文件名,则由 Primary C file 说明的源文件。

3) 若以上两项都没有文件名,则为当前窗口的文件名。

(3) Link EXE file:把当前 .OBJ 文件和库文件连接在一起生成 .EXE 文件。

(4) Build all:重新编译项目里的所有文件,并进行装配生成 .EXE 文件。该命令不作过时检查(上面的几条命令要作过时检查,即如果目前项目里源文件的日期和时间与目标文件相同或更早,则拒绝对源文件进行编译)。

(5) Primary C file:当在该项中指定了主文件后,在以后的编译中,如没有项目文件名,则

编译此项中规定的主 C 文件,如果编译中有错误,则将此文件调入编辑窗口,不管目前窗口中是不是主 C 文件。

5. Project 菜单

按 Alt+P 可进入 Project 菜单,该菜单包括以下 5 点内容,如图 1-5 所示。

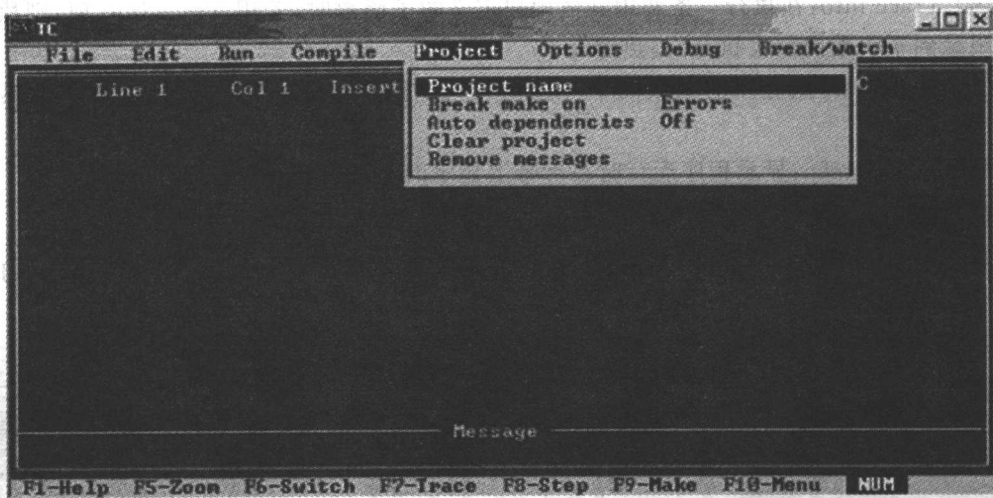


图 1-5 Project 菜单

(1) Project name:项目名具有 .PRJ 的扩展名,其中包括将要编译、连接的文件名。

(2) Break make on:由用户选择是否有 Warning, Errors, Fatal Errors 时或 Link 之前退出 Make 编译。

(3) Auto dependencies:当开关置为 on,编译时将检查源文件与对应的 .OBJ 文件日期和时间,否则不进行检查。

(4) Clear project:清除 Project/Project name 中的项目文件名。

(5) Remove messages:把错误信息从信息窗口中清除掉。

6. Options 菜单

按 Alt+O 可进入 Options 菜单,该菜单我们只介绍以下两点内容。

(1) Directories:规定编译、连接所需文件的路径,有下列各项,如图 1-6 所示。

1) Include directories:包含文件的路径,多个子目录用“;”分开。

2) Library directories:库文件路径,多个子目录用“;”分开。

3) Output directory:输出文件(.OBJ, .EXE, .MAP 文件)的目录。

4) Turbo C directory:Turbo C 所在的目录。

5) Pick file name:定义加载的 pick 文件名,如不定义则从 Current pick file 中取。

(2) Save options:保存所有选择的编译、连接、调试和项目到配置文件中,缺省的配置文件为 TCCONFIG.TC。

7. Debug 菜单

按 Alt+D 可选择 Debug 菜单,该菜单主要用于查错,它包括 6 点内容,如图 1-7 所示。其中的 4 点叙述如下:

(1) Evaluate

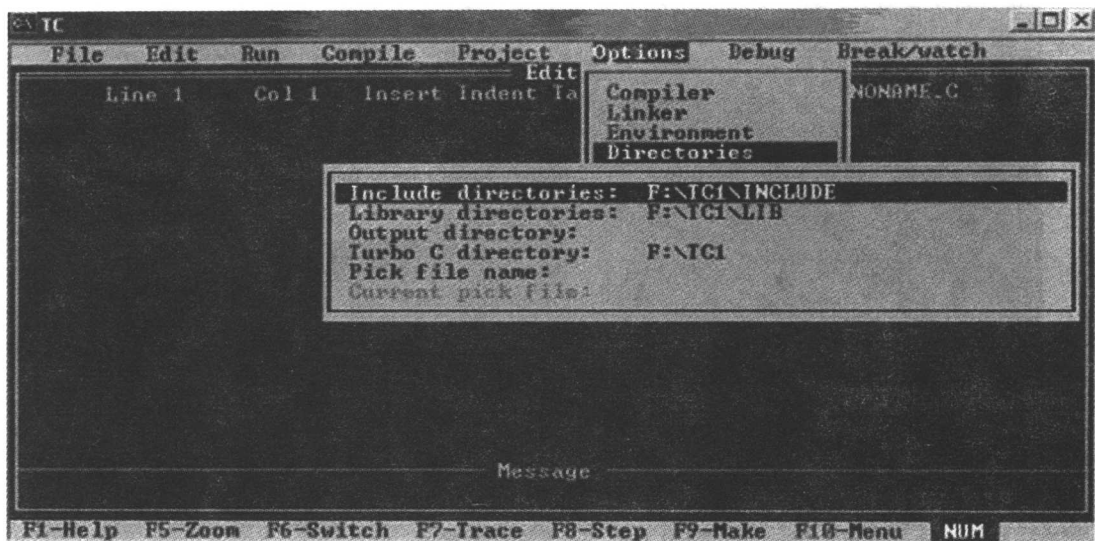


图 1-6 Option 菜单

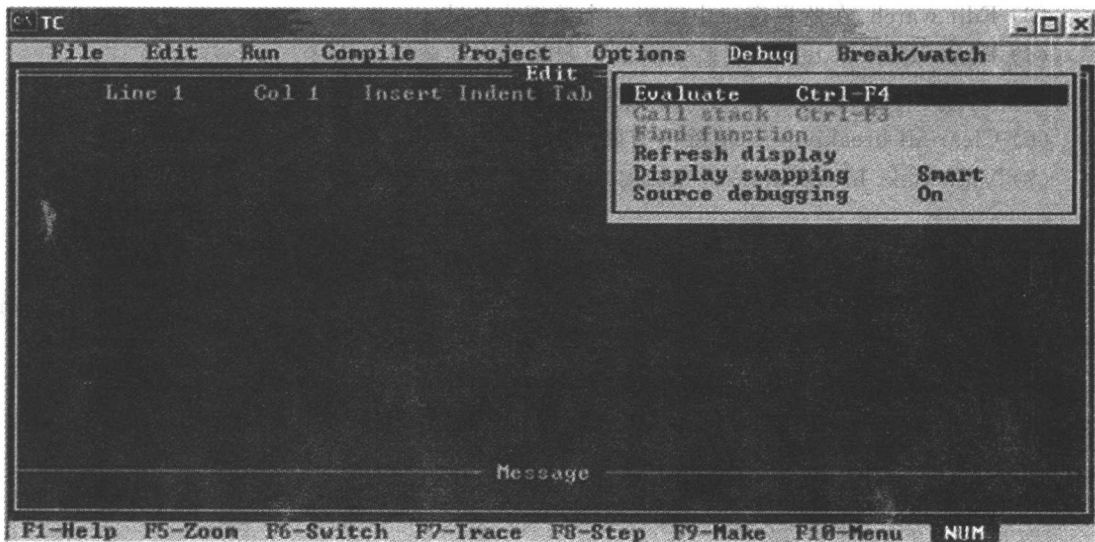


图 1-7 Debug 菜单

- 1) Expression: 要计算结果的表达式。
- 2) Result: 显示表达式的计算结果。
- 3) New value: 赋给新的值。
- (2) Call stack: 该项不可接触。而在 Turbo C debugger 时用于检查堆栈情况。
- (3) Find function: 在运行 Turbo C debugger 时用于显示规定的函数。
- (4) Refresh display: 如果编辑窗口偶然被用户窗口重写了可用此恢复编辑窗口的内容。

8. Break/watch 菜单

按 Alt+B 可进入 Break/watch 菜单, 该菜单有以下 7 点内容, 如图 1-8 所示。

- (1) Add watch: 向监视窗口插入一监视表达式。

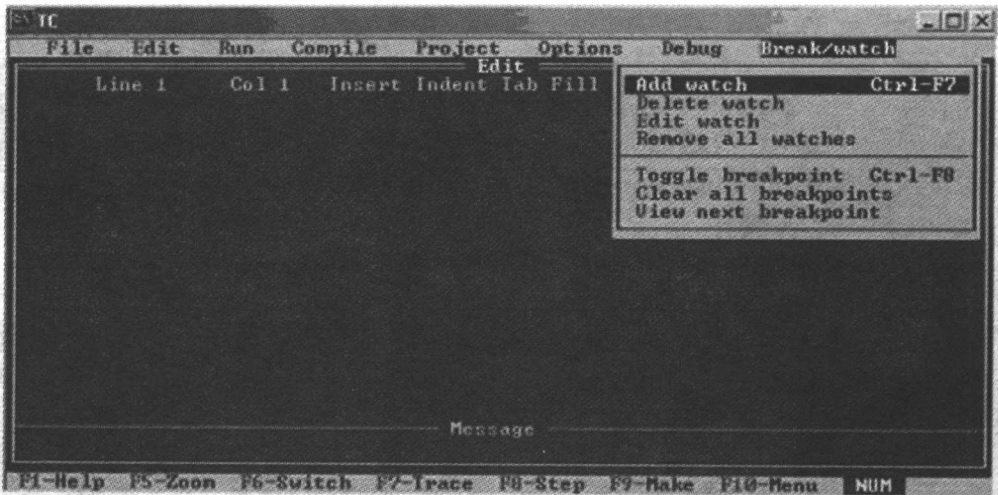


图 1-8 Break/watch 菜单

- (2) Delete watch: 从监视窗口中删除当前的监视表达式。
- (3) Edit watch: 在监视窗口中编辑一个监视表达式。
- (4) Remove all watches: 从监视窗口中删除所有的监视表达式。
- (5) Toggle breakpoint: 对光标所在的行设置或清除断点。
- (6) Clear all breakpoints: 清除所有断点。
- (7) View next breakpoint: 将光标移动到下一个断点处。

三、程序运行过程举例

(1) 启动 C 语言编辑环境后,按 F10 键,选择 File→New,并回车新建一个文件。光标落在编辑区中,键入下面程序。

```
main( )
{int a,b,c;
 a=2;
 b=4;
 c=a+b;
 printf("c is: %d",c);
}
```

(2) 程序输入完成后,利用 Alt+F 打开 File 菜单,选择 Save,在对话框中输入要保存文件的路径(例如,f:\cc\pl.c)按回车,则程序被保存。若想将上面的程序重新保存到其他路径,则按 Alt+F 打开 File 菜单,然后选择 Write to,在重命名对话框中输入要保存的路径和文件名(例如,e:\cc\pp1.c),并按回车,则此时程序被重命名并保存到你所输入的路径中了,此时编辑窗口右上方的文件名为您输入的名字(例如,pp1.c)。

(3) 编译、连接和运行程序

按 Alt+C,打开编译子菜单,选择 Compile to OBJ 时按回车键,则程序编译开始,编译完成后显示编译结果,如图 1-9 所示。

编译中 Warnings 是警告数,Errors 是错误数。有错误时,需要改正错误重新编译;若程

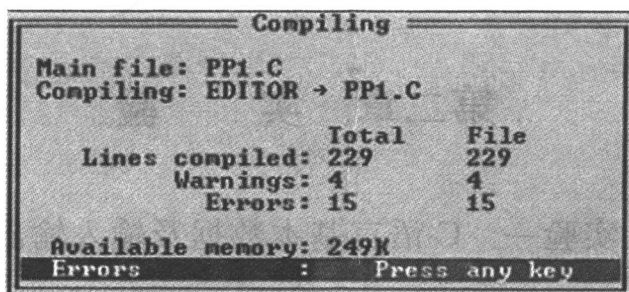


图 1-9 程序编译结果

序没有错误,按键盘中的任意一个键,回到编辑窗口。然后按 Alt+C,打开编译子菜单,选择 Link EXE file 进行连接,并显示连接信息。上述的编译和连接两个过程可以直接按 F9 键实现。编译和连接成功后按 Alt+R,打开 Run 菜单上的 Run 选项并按回车键,则程序开始运行。运行完成后,利用 Run 子菜单中的 User screen(ALT+F5)命令观察运行结果。

事实上,以上的编译、连接和运行操作可以简化,直接按 Ctrl+F9 实现,若运行成功,则屏幕快速闪一下,然后可以按 Alt+F5 查看程序运行结果。

(4) 关闭 C 语言编辑环境。

利用 Alt+X 退出 Turbo C 2.0 集成开发环境。

(5) 打开磁盘中已有的程序。

再次启动 C 语言编辑环境,按 Alt+F 打开 File 菜单,选择 Load,此时显示一个对话框,按回车显示当前 Turbo C 根目录中的文件列表或在对话框中输入要打开的文件的路径(例如,d:\cc\pl.c),并按回车,则此时要打开的程序被显示在程序的编辑窗口。

第二章 实 验

实验一 C 语言基本数据及输入输出

一、实验目的和要求

- (1) 掌握 C 语言基本数据类型的概念,理解数据类型与运算的关系。
- (2) 熟悉简单变量的定义和赋值方法,掌握不同类型数据之间转换的规律。
- (3) 学习 C 语言运算符优先级和结合性的概念,掌握算术表达式的计算方法及表达式计算中的类型转换方法。
- (4) 掌握数学式子的表达式表示。
- (5) 进一步熟悉 C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

二、实验举例

1. 算术运算符优先级和结合方向应用。

```
main( )
{float a=2.5;
 int z=5,x;
 x=(int)a++++4+--z*4; /* 相当于 x=(int)(a++++)+4+(--z)*4 */
 printf("\na=%f,z=%d,x=%d",a,z,x);
}
```

运行结果:

a=3.500000,z=4,x=22

(1) 表达式 $(int)a++++4+--z*4$ 在执行过程中,对于 $(int)a++++$,按自右至左的次序先执行 $a++$,再执行 $(int)(a++)$,对于和 $--z*4$,按运算符优先级别的高低,先执行 $--z$,后执行乘法 $*$,加法运算符 $+$ 的优先级最低,最后执行。表达式是按从左到右的顺序依次将各个操作对象加起来,得到最终的结果。

(2) 表达式 $(int)a++++4+--z*4$,一般情况下都写为 $(int)(a++++)+4+(--z)*4$,既明了又易读,同时也确定了一定的运算次序。

(3) 在 C 语言中括号“ $()$ ”是一种运算符,它的优先级是最高的,可以用它来改变运算符的优先级别,从而写出满意的表达式。

2. 理解赋值运算符和赋值表达式。

```
main( )
{int a,b,c,x,y,z,u,v;
 x=5+(y=6);
 z=(u=10)/(v=2);
 printf("\na=b=c=2 is %d",a=b=c=2); /* 输出赋值表达式 a=b=c=2 的值 */
}
```

```

printf("\na=%d,b=%d,c=%d",a,b,c);      /* 输出变量 a,b,c 的值 */
printf("\nx=5+=(y=6) is %d",x=5+(y=6));
                                           /* 输出赋值表达式 x=5+=(y=6)的值 */
printf("\nx=%d,y=%d",x,y);              /* 输出变量 x,y 的值 */
/* 输出赋值表达式 z=(u=10)/(v=2)的值 */
printf("\nz=(u=10)/(v=2) is %d",z=(u=10)/(v=2));
printf("\nz=%d,u=%d,v=%d",z,u,v);      /* 输出变量 z,u,v 的值 */
}

```

运行结果:

```

a=b=c=2 is 2
a=2,b=2,c=2
x=5+(y=6) is 11
x=11,y=6
z=(u=10)/(v=2) is 5
z=5,u=10,v=2

```

三、实验内容

1. 编程计算下面算术表达式的值。

(1) $x + a \% 3 * (\text{int})(x + y) \% 2 / 4$ 设 $x = 2.5, a = 7, y = 4.7$;

(2) $(\text{float})(a + b) / 2 + (\text{int})x \% (\text{int})y$ 设 $a = 2, b = 3, x = 3.5, y = 2.5$ 。

2. 下面表达式计算中,哪些地方会发生类型转换? 各个转换从什么类型转换到什么类型? 表达式计算的结果是什么? 试编程进行验证。

(1) $2.5 + 2 * 7 \% 2 / 4$; (2) $4 * (2L + 6.5) - 12$;

(3) $10 / (5 * 3)$; (4) $2 * 10.0 / (5 * 3)$ 。

3. 运行下面程序分析结果。

```

main( )
{
    int a,b,c;
    a=9;
    b=5;
    c=24;
    printf("%d",a%c/b);
}

```

4. 输入并运行下面程序,对照程序分析运行结果。

程序如下:

```

#include <stdio.h>
main( )
{int a,b;
  long d;
  unsigned e;

```



```

char c;
a=100;
c='W';
b=-100;
d=50000;
e=8766;
printf("a=%d,b=%d,c=%c,d=%ld,e=%u\n",a,b,c,d,e);
}

```

并修改程序测试:

- (1) 将"a=100;"换成"a=42569;",会得到什么结果,为什么?
 - (2) 将"b=-100;"换成"b=c;",会得到什么结果,为什么?
 - (3) 将"e=8766;"换成"e=-10;",会得到什么结果,为什么?
5. 写出程序运行结果,上机进行验证,并分析原因。

```

main( )
{int i,j,m,n;
 i=8;
 j=10;
 m=++i;
 n=j++;
 printf("i=%d,j=%d,m=%d,n=%d\n",i,j,m,n);
}

```

6. 编写一个 C 程序,测试下列各表达式。

- (1) i,j;
- (2) i+1,j+1;
- (3) i++,j++;
- (4) ++i,++j;
- (5) i+++++j;
- (6) ++i+++++j++。

要求在各表达式中 i 和 j 都分别有相同的初值(例如,i,j=2)。在实验中,注意如下问题:

- (1) 哪些表达式是错误的? 为什么?
- (2) 理解+,++,++i,i++的意义和优先级别。

7. 通过下面程序,练习输入语句的使用方法,并观察程序的输出格式。

```

main( )
{int x,y,z;
 scanf("%d%d",&x,&y);
 z=x+y;
 printf("%d+%d = %d",x,y,z);
}

```

输入以下几组数据,观察 z 的值,并讨论输入是否合理。

- (1) 3,5;

(2) 2.3,3.6;

(3) 32756,21458;

(4) 2,6;

(5) $8 < \text{Tab} > -6$ 。

8. 从键盘输入直角三角形的两条直角边 a,b,编程序计算斜边 c。

【算法提示】

(1) 输入 a,b 的值,a,b 为实型数据。

(2) 根据公式 $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, 求出 c。(程序上方要使用 `#include <math.h>`)

(3) 输出 c。

实验二 结构化程序设计及分支结构设计

一、实验目的和要求

(1) 掌握赋值语句的使用方法。

(2) 熟练掌握 if 语句和 switch 语句。

(3) 结合顺序结构和逻辑结构程序掌握一些简单的算法。

二、实验举例

1. 输入三角形的三边长,求三角形的面积。

解:参考程序如下

```
#include <math.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

```
main( )
```

```
{
```

```
    float a,b,c,s,area;
```

```
    printf("Input the length of three sides of the triangle :");
```

```
    scanf("%f,%f,%f",&a,&b,&c);
```

```
    s=1.0/2*(a+b+c);
```

```
    area=sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
```

```
    printf("a=%7.2f b=%7.2f c=%7.2f\n",a,b,c);
```

```
    printf("area=%7.2f\n",area);
```

```
}
```

运行结果:

Input the length of three sides of the triangle:2,3,4

a=2.00 b=3.00 c=4.00

area=2.90

Input the length of three sides of the triangle:4.2,5.6,8.5

a=4.20 b=5.60 c=8.50

area=10.22

分析:本题中,当知道三角形的三条边,则三角形的面积为表达式 $s(s-a)(s-b)(s-c)$ 的平方根,其中 $s=(a+b+c)/2$ 。

2. 输入三个数 a,b,c,输出其中的最大数。

解:参考程序如下

```
#include <stdio. h>
main( )
{
    float a,b,c,max;
    printf("Input three numbers a,b,c:");
    scanf("%f,%f,%f",&a,&b,&c);
    if(a>b) max=a; else max=b;
    if(max<c) max=c;
    printf("a=%7. 2f b=%7. 2f c=%7. 2f\n",a,b,c);
    printf("max=%7. 2f\n",max);
}
```

运行结果:

Input three numbers a,b,c:34,56,20

a=34.00 b=56.00 c=20.00

area=56.00

Input the length of three sides of the triangle:23.56,12.67,88.6

a=23.56 b=12.67 c=88.60

area=88.60

3. 运输公司对用户计算运费。路程(s)越远,每公里运费越低。标准如下:

$s < 200\text{km}$	没有折扣
$200\text{km} \leq s < 400\text{km}$	2%折扣
$400\text{km} \leq s < 800\text{km}$	5%折扣
$800\text{km} \leq s < 1600\text{km}$	8%折扣
$1600\text{km} \leq s < 2400\text{km}$	10%折扣
$2400\text{km} \leq s$	12%折扣

解:

```
#include <stdio. h>
main( )
{
    int c,s;          /* s 为距离 */
    float p,w,d;      /* p 为每公里每吨的基本运费,w 为货物的重量,d 为折扣 */
    float f;          /* f 为总运费 */
    printf("Input the basic transport expense(p):");
    scanf("%f",&p);
    printf("Input the weight(w):");
    scanf("%f",&w);
```