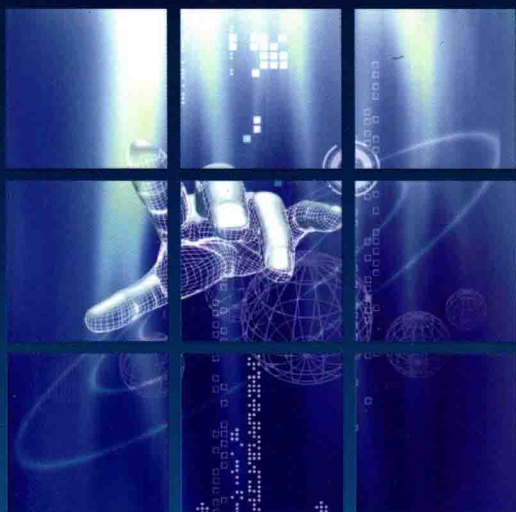


21世纪全国高等院校实用规划教材



SHIFT

ENTER

C语言程序设计实验教程

朴英花 李波 主编

教材预览、申请样书



微信公众号: pup6book



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校实用规划教材

C 语言程序设计实验教程

主 编 朴英花 李 波

副主编 刘 杰 李子梅



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是北京大学出版社出版的《C 语言程序设计教程》的配套实验指导教材。本书内容从教学实际需要出发,兼顾不同学生的实际计算机水平,共设置了四部分内容:第一部分给出每章主要内容的上机指导,对上机中易犯的错误进行细致的分析;第二部分给出配合教学并培养动手和独立思考能力的 16 个实验项目;第三部分为提高学生程序设计的综合能力给出不同类型的课程设计题目,对学习内容进行一定的拓展;第四部分为配合学生期末复习给出 4 套自我测试练习题以及两套 C 语言二级等级考试模拟题。附录部分除给出实验报告和课程设计报告的参考样本外,还分析上机中的常见错误。通过对本书的学习,学生可以体会、消化、掌握和应用 C 语言程序设计的相关知识和技术。

本书通俗易懂,逻辑性强,实验内容设置合理,适合各类高等院校 C 语言程序设计课程的实验教学,同时也可以作为学习 C 语言程序设计的辅助教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验教程/朴英花,李波主编. —北京:北京大学出版社,2015.8

(21 世纪全国高等院校实用规划教材)

ISBN 978-7-301-25714-2

I. ①C… II. ①朴…②李… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 086273 号

书 名	C 语言程序设计实验教程
著作责任者	朴英花 李 波 主编
责任编辑	郑 双
标准书号	ISBN 978-7-301-25714-2
出版发行	北京大学出版社
地 址	北京市海淀区成府路 205 号 100871
网 址	http://www.pup.cn 新浪微博: @北京大学出版社
电子信箱	pup_6@163.com
电 话	邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
印 刷 者	北京富生印刷厂
经 销 者	新华书店
	787 毫米×1092 毫米 16 开本 11.75 印张 272 千字
	2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷
定 价	29.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话: 010-62756370

前 言

“C 语言程序设计”是一门实践性很强的计算机基础课程,该课程的学习有其自身的特点,由于其功能强,编程限制少,灵活性大,也意味着不好把握,易出错,难检错,调试困难。所以对用户要求较高,尤其是初学者会感到很难学,普遍反映上课能听懂,课后不能解题,编程无从下手。本书的编写就是针对这些问题,力图做到概念叙述简明清晰、通俗易懂,例题、习题针对性强。希望此书能成为读者学习 C 程序设计过程中解惑的工具、能力培养的助手。

本书配合主教材的使用,在教学和实践中起到较好的辅助作用。使用本书时,学习者必须通过大量的编程训练,在实践中掌握程序设计语言,培养程序设计的基本能力,并逐步理解和掌握程序设计的思想和方法,为后续的课程设计及其他应用做好充分的准备。具体地说,通过上机实践,应该达到以下几点要求。

(1) 能很好地掌握一种程序设计开发环境(如 Visual C++ 6.0)的基本操作方法,掌握应用程序开发的一般步骤。

(2) 在程序设计和程序调试的过程中,可以进一步理解配套教材中各章节的主要知识点,特别是一些语法规则的理解和运用,程序设计中的常用算法和构造及应用,也就是所谓“在编程中学习编程”。

(3) 通过上机实践,提高程序分析、程序设计和程序调试的能力。

本书采用 VC++ 6.0 作为实验环境,共分 4 个部分,每部分都有明确的针对性。

第一部分是上机指导,通过典型例题归纳出学生平时上机容易出现的问题以及知识点掌握薄弱的环节,指导学生在 VC++ 6.0 集成环境下进行编辑、编译、调试和运行 C 程序的方法。

第二部分是实验内容,共设计 16 个实验配合教学。实验程序的选择既考虑了知识点的覆盖面,以培养程序设计的能力为主线,达到巩固课堂所学知识的目的,又重点兼顾了计算机等级考试的能力训练,旨在培养综合能力。读者可以通过实际训练中的由浅入深式学习,逐步熟悉编程环境,掌握程序调试方法,理解和掌握程序设计的思想、方法和技巧。

第三部分是能力的提升,给出不同类型课程设计的题目,旨在拓宽知识面 and 加大深度,便于进一步的学习。本部分内容删除了以往 Turbo C 环境中函数使用方法的介绍,增加了 VC++ 6.0 系统环境下与绘图和动画相关的函数介绍。

第四部分是模拟测试题,给出 4 套自我测试的练习题以及 2 套 C 语言全国二级等级考试题,配合学生在期末总复习以及等级考试时进行自测练习。

本书内容丰富、结构紧凑、选题典型、重点突出,对初学计算机课程的学生来说,本书既可作为学习过程的指导,又可作为期末复习的参考。

本书由朴英花统稿,杨忠宝审稿。具体编写分工为:第一部分由李子梅编写,第二部分

由朴英花编写，第三部分由李波编写，第四部分由刘杰编写。书中所有程序均在 VC++ 6.0 环境下调试通过。

在本书的编写过程中，参考了大量有关 C 语言程序设计的书籍和资料，编者在此对相关作者表示感谢。在本书的编写过程中，长春工程学院计算机基础教学中心的教师提出了很多宝贵意见和建议，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者不吝赐教，给予指正。

编 者

2015 年 1 月

目 录

第一部分 上机指导.....	1	2.15 文件程序设计	78
1.1 第 1 章上机练习	1	2.16 综合程序设计(大作业)	81
1.2 第 2 章上机练习	6	第三部分 课程设计	83
1.3 第 3 章上机练习	9	3.1 概述	83
1.4 第 4 章上机练习	12	3.2 总体要求	83
1.5 第 5 章上机练习	15	3.3 预备知识	84
1.6 第 6 章上机练习	17	3.4 课程设计样例——简单学生	
1.7 第 7 章上机练习	22	成绩统计	105
1.8 第 8 章上机练习	26	3.5 课程设计题目	109
1.9 第 9 章上机练习	29	第四部分 自测练习	117
1.10 第 10 章上机练习	33	4.1 自测练习第 1 套	117
第二部分 实验项目	37	4.2 自测练习第 2 套	124
2.1 C 程序设计初步	37	4.3 自测练习第 3 套	132
2.2 顺序结构程序设计	38	4.4 自测练习第 4 套	139
2.3 选择结构程序设计	41	4.5 全国计算机等级考试二级	
2.4 单层循环程序设计	44	C 语言程序设计模拟题 1	146
2.5 嵌套循环程序设计	46	4.6 全国计算机等级考试二级	
2.6 一维数组程序设计	49	C 语言程序设计模拟题 2	157
2.7 二维数组程序设计	52	附录	168
2.8 字符数组程序设计	56	附录 A 实验报告参考样本	168
2.9 函数调用程序设计	59	附录 B 课程设计报告参考样本	169
2.10 递归函数和数组作为参数		附录 C C 语言常见错误中英文对照	171
程序设计	61	参考文献	179
2.11 指针与变量程序设计	64		
2.12 指针与数组程序设计	68		
2.13 指针与字符串程序设计	71		
2.14 结构体程序设计	74		

第一部分

上机指导

1.1 第1章上机练习

一、基本要求

- (1) 熟悉 Visual C++ 6.0 的启动和操作界面。
- (2) 熟悉 Visual C++ 6.0 的常用菜单命令项及运行环境。
- (3) 熟悉 C 程序的基本结构，掌握 C 程序的编辑、编译、连接、调试和运行的全过程。

二、上机指导

1. Microsoft Visual C++ 6.0 的启动

Microsoft Visual C++ 6.0 安装完成后，若桌面上已自动建立了 Visual C++ 6.0 的快捷图标，则双击快捷图标即可启动。也可以通过桌面的“开始”按钮，选择“程序”菜单中的 Microsoft Visual Studio 6.0 选项，然后选择 Microsoft Visual C++ 6.0 选项，完成启动。

2. Microsoft Visual C++ 6.0 操作界面

Microsoft Visual C++ 6.0 启动后，打开一个标题为“每日提示”的窗口，显示一些帮助信息。单击“下一条”按钮可以得到更多的帮助信息；单击“关闭”按钮，则关闭该窗口，进入 Microsoft Visual C++ 6.0 集成开发环境的主窗口，如图 1.1 所示。

Microsoft Visual C++ 6.0 集成开发环境的主窗口主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、项目工作区、文件编辑区、输出区和状态栏等。

3. 在 Microsoft Visual C++ 6.0 环境下，开发 C 语言应用程序的操作步骤

- (1) 启动 Microsoft Visual C++ 6.0，进入主窗口。
- (2) 建立 C 语言源程序文件。

选择“文件”菜单中的“新建”命令项，弹出“新建”对话框，选择“工作区”选项

卡，输入工作空间名称，名称由用户命名，如图 1.2 所示，建立一个新的用户工作空间。

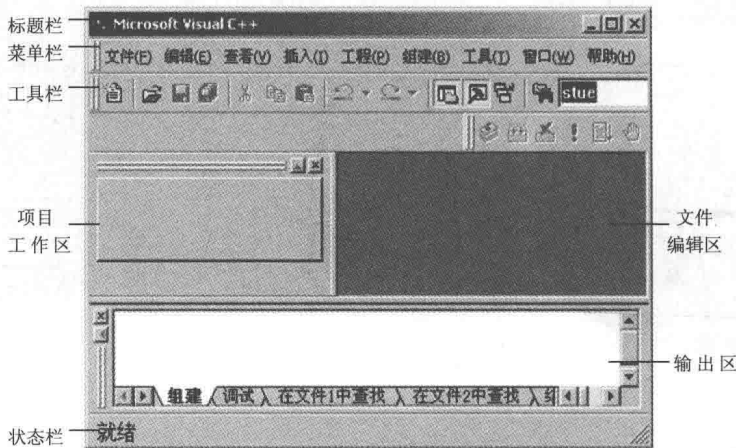


图 1.1 Microsoft Visual C++ 6.0 主窗口

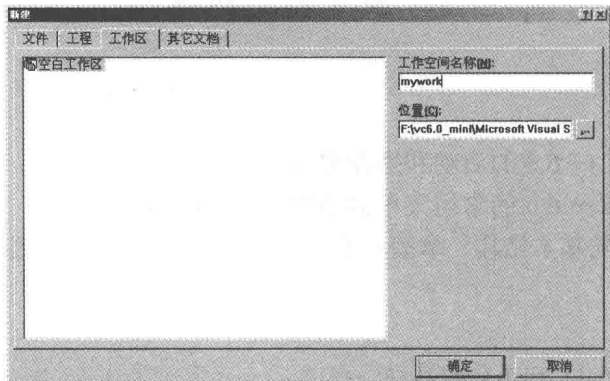


图 1.2 建立一个新的用户工作空间

选择“工程”选项卡，选择其中的 Win32 Console Application 控制平台，输入工程名称，名称由用户命名，如图 1.3 所示。在此工作区，建立一个新的用户工程。

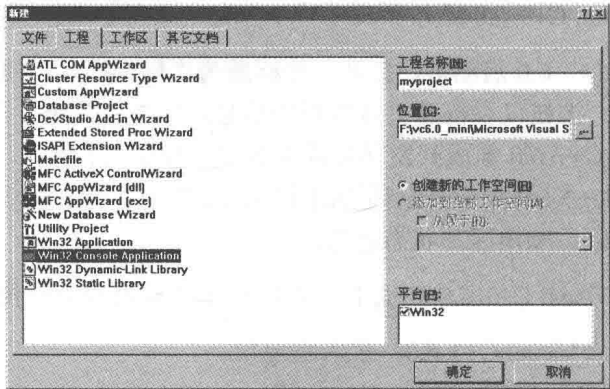


图 1.3 建立一个新的用户工程

选择“文件”选项卡，选中其中的 C++ Source File 文件类型，输入 C 语言源程序文件名称，如图 1.4 所示，最后单击“确定”按钮。

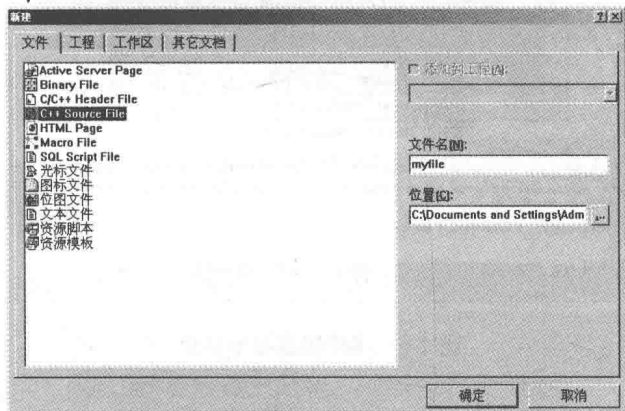


图 1.4 建立 C 语言源程序文件

在文件编辑区，输入并编辑 C 语言源程序。然后，选择“文件”菜单中的“保存”或“另存为”命令项，保存程序，生成扩展名为.cpp 的源程序文件，如图 1.5 所示。

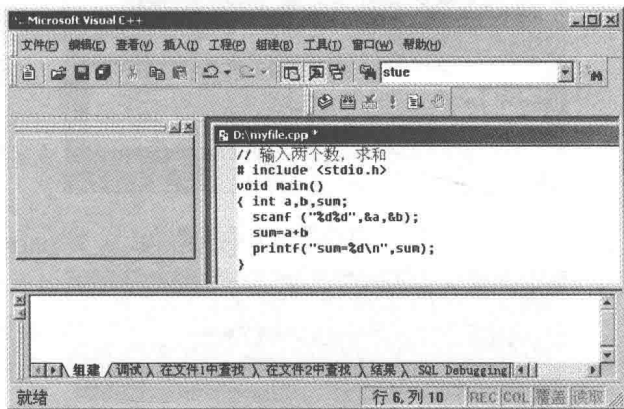


图 1.5 编辑 C 语言源程序

(3) 编译、调试程序。

C 语言源程序建立以后，选择“组建”菜单中的“编译”命令项或按 Ctrl+F7 组合键。如果程序有错误，在主窗口的输出区显示错误和警告信息，如图 1.6 所示。用户根据错误信息重新编辑源程序。（双击错误信息可将光标移动到错误所在行。）

源程序修改正确后，重新进行编译。如果程序正确，在主窗口的输出区显示编译通过信息，生成扩展名为.obj 的目标文件，如图 1.7 所示。

(4) 组建、连接生成可执行文件。

编译通过后，选择“组建”菜单中的“组建”命令项或按 F7 键，生成扩展名为.exe 的可执行文件，如图 1.8 所示。

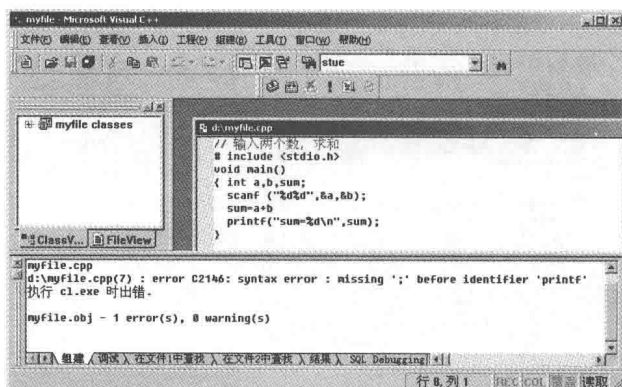


图 1.6 编译错误提示信息

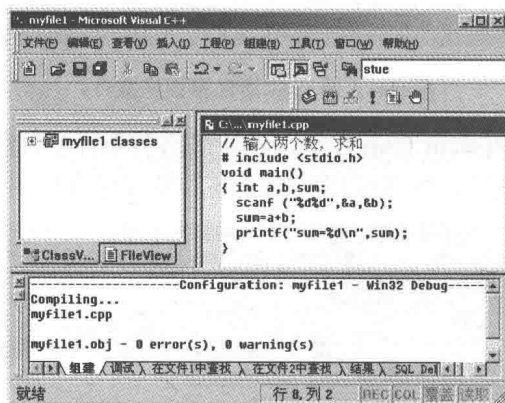


图 1.7 编译通过提示信息

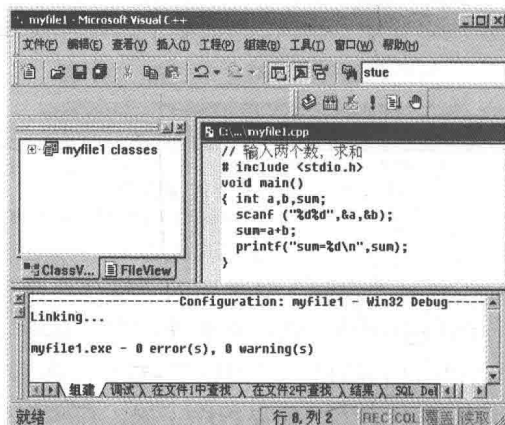


图 1.8 组建生成可执行文件提示信息

(5) 运行可执行文件。

选择“组建”菜单中的“执行”命令项或按 Ctrl+F5 组合键得到运行结果，如图 1.9 所示。

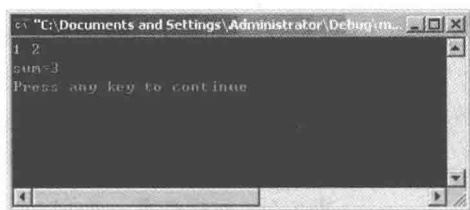


图 1.9 应用程序运行结果

4. 编辑运行 C 语言小程序

根据以上步骤, 编辑运行一个简单的 C 语言小程序, 输出字符串“This is a C program”。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ printf ("This is a C program \n");
}
```

运行结果如图 1.10 所示。

```
This is a C program
Press any key to continue
```

图 1.10 运行结果

提示:

(1) 程序中 main 表示主函数, 每个 C 语言程序都必须有一个主函数 main。函数体由花括号 {} 括起来。

(2) 程序中的 printf 是 C 语言的标准输出函数, 其中双引号括起来的字符串原样输出, ‘\n’ 是换行符, 即在输出 “This is a C program” 后换行。

(3) 每条语句后必须有一个分号。

(4) 程序开头的 #include "stdio.h" 用来实现头文件的包含, 表示用户可以使用 C 语言系统库函数。

5. 编辑并运行程序

任意输入两个整数, 计算平均数。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int a,b; /* 定义整型变量 a、b */
  float c; /* 定义单精度变量 c */
  scanf ("%d%d",&a,&b); /* 输入两个整数 */
  c=(a+b)/2.0; /* 计算两个数的平均数 */
  printf("average=%f \n",c); /* 输出平均数结果 */
}
```

运行结果如图 1.11 所示。



```
3 4
average=3.500000
Press any key to continue
```

图 1.11 运行结果

提示:

- (1) 程序中 a、b、c 是 C 语言中不同数据类型的变量, a、b 是整型, c 是浮点型。
- (2) 程序中的 scanf 是 C 语言的标准输入函数。在数据的输入输出中, 经常用到格式说明符, 如 %d、%f 分别控制整型数据和浮点型数据。

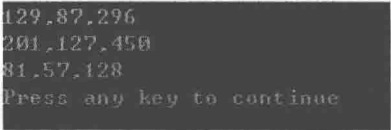
1.2 第 2 章上机练习

一、基本要求

- (1) 掌握 C 语言的数据类型、变量的定义及赋值方法。
- (2) 掌握 C 语言的运算符、表达式及运算规则。
- (3) 掌握数据的输入、输出方法。

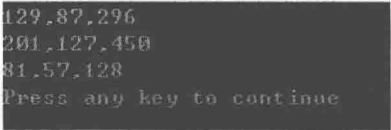
二、上机指导

1. 编辑并运行程序, 分析运行结果



```
#include "stdio.h"
void main()
{ int x,y,z;
  x=129; y=0127; z=0x128;
  printf("%d,%d,%d\n",x,y,z);
  printf("%o,%o,%o\n",x,y,z);
  printf("%x,%x,%x\n",x,y,z);
}
```

运行结果如图 1.12 所示。



```
129,87,296
201,127,450
81.57,128
Press any key to continue
```

图 1.12 运行结果

提示:

- (1) x、y、z 这 3 个变量虽然都定义为整型数据, 但它们分别赋值的是十进制、八进制和十六进制数据。
- (2) printf("%d,%d,%d\n",x,y,z);语句将 x、y、z 都按十进制整型输出, x 原样输出, y 和 z 由系统自动转换成十进制整型数据输出。

(3) `printf("%o,%o,%o\n",x,y,z);`语句将 `x`、`y`、`z` 都按八进制整型输出, `y` 原样输出, `x` 和 `z` 由系统自动转换成八进制整型数据输出。

(4) `printf("%x,%x,%x\n",x,y,z);`语句将 `x`、`y`、`z` 都按十六进制整型输出, `z` 原样输出, `x` 和 `y` 由系统自动转换成十六进制整型数据输出。

2. 编辑并运行程序, 分析运行结果

```
#include "stdio.h"
void main()
{ char c1,c2;                      /* 定义字符型变量 c1、c2 */
  c1='a';
  c2='b';
  printf ("%c %c\n",c1,c2);        /* 以字符形式输出 */
  printf ("%d %d\n",c1,c2);        /* 以十进制整型数据输出 */
}
```

运行结果如图 1.13 所示。



```
a b
97 98
Press any key to continue
```

图 1.13 运行结果

3. 编辑并运行程序, 分析运行结果

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int c1,c2;                      /* 定义整型变量 c1、c2 */
  c1=97;
  c2=98;
  printf ("%c %c\n",c1,c2);        /* 以字符形式输出 */
  printf ("%d %d\n",c1,c2);        /* 以十进制整型数据输出 */
}
```

运行结果如图 1.14 所示。



```
a b
97 98
Press any key to continue
```

图 1.14 运行结果

提示:

分析 2、3 例题的运行结果, C 语言中字符型数据和整型数据(0~255)之间可以通用, 一个字符型数据可以按字符处理, 输出结果是对应的字符, 也可以按整型数据处理, 输出结果是对应的 ASCII 码值。因此, 以上两题的结果是相同的。

4. 编辑并运行程序，分析运行结果

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int k,j,m,n,x,y;
  k=8;
  j=10;
  x=6;
  m=++k;
  n=j++;
  x+=x*=2;
  y=k+j+m+n+x;
  printf ("%d,%d,%d,%d,%d,%d\n",k,j,m,n,x,y);
}
```

运行结果如图 1.15 所示。

```
9,11,9,10,24,63
Press any key to continue
```

图 1.15 运行结果

提示:

(1) $m=++k$; 语句中, $++$ 在变量的左边, 表示变量 k 先增加 1 ($k=k+1$) 后, 再赋值给 m 。而 $n=j++$; 语句中, $++$ 在变量的右边, 表示变量 j 先赋值给 n , 再增加 1 ($j=j+1$)。

(2) 注意复合赋值运算, $x+=x*=2$; 语句先计算 $x=x*2$, x 值发生变化后, 再计算 $x=x+x$ 。

5. 编辑并运行程序，分析运行结果

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int n=10, m=3, x;
  float f=5.0, g=10.0;
  double d=5.0;
  x=(n-2, m*3); /* 逗号运算 */
  printf("%f \n", n+m-f*g/d); /* 不同数据类型混合运算 */
  printf("%d", x);
}
```

运行结果如图 1.16 所示。

```
3.000000
Press any key to continue
```

图 1.16 运行结果

提示:

(1) 逗号运算表达式($n-2, m*3$), 先计算表达式 $n-2$, 再计算表达式 $m*3$, 整个表达式的运算结果为 $m*3$ 。

(2) 程序中有 3 种数据类型进行混合运算: `int` 型、`float` 型和 `double` 型, 因此表达式 $n+m-f*g/d$ 结果为 `double` 型, 还应注意算术运算的优先级。

6. 编辑并运行程序, 分析运行结果

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int x,y,m,n,a;
  char b;
  float c;
  scanf("%d%d\n",&x,&y);
  scanf("m=%d,n=%d\n",&m,&n);
  scanf("%d%c%f",&a,&b,&c);
  printf("%d,%d,%d,%d,%d,%c,%f\n",x,y,m,n,a,b,c);
}
```

运行结果如图 1.17 所示。

```
10 20
m=1,n=2
10003.14
10,20,1,2,100,A,3.140000
Press any key to continue
```

图 1.17 运行结果

提示:

此程序重点掌握 `scanf` 函数的输入格式。

(1) `scanf("%d%d\n",&x,&y);` 语句是输入十进制整型变量 `x`、`y` 的值, 要用 `%d` 格式说明符, 变量前加地址符 `&`。运行输入数据时, 数据间用空格键、`Tab` 键或 `Enter` 键隔开。

(2) `scanf("m=%d,n=%d\n",&m,&n);` 语句表示输入格式中的普通字符 `"m="`, `n="` 要原样输入。

(3) `scanf("%d%c%f",&a,&b,&c);` 语句表示输入 3 种数据类型: 整型、字符型和浮点型, 分别用 `%d`、`%c` 和 `%f` 格式说明符。在不同类型数据输入时, 遇到空格键、`Enter` 键、非法数据或 `Tab` 键, 认为该数据输入结束。

1.3 第 3 章上机练习

一、基本要求

(1) 掌握赋值语句的使用方法。

- (2) 掌握格式输入、输出函数的使用方法。
- (3) 掌握顺序结构程序设计的基本方法。

二、上机指导

1. 编辑并运行程序

输入一个华氏度, 要求输出摄氏度, 公式为 $C=5(F-32)/9$ 。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ float c,f;
  printf("请输入一个华氏度:");
  scanf("%f",&f);
  c=(5.0/9.0)*(f-32);
  printf("摄氏度为:%5.2f\n",c);
}
```

运行结果如图 1.18 所示。

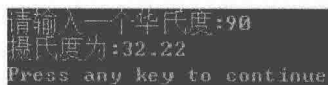


图 1.18 运行结果

提示:

- (1) 此程序是一个简单的顺序结构, 算法过程为: 输入数据、计算、输出结果。
- (2) 表达式 $(5.0/9.0)*(f-32)$ 中 5 和 9 要用浮点型表示, 否则 $5/9$ 表示整除运算, 结果为 0。

2. 编辑并运行程序

输入 x 和 y , 交换它们的值, 并输出交换前、后的结果。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int x,y,temp;
  scanf("%d,%d",&x,&y);
  printf("x=%d,y=%d\n",x,y);
  temp=x;
  x=y;
  y=temp;
  printf("x=%d,y=%d\n",x,y);
}
```

运行结果如图 1.19 所示。

```

9,6
x=9,y=6
x=6,y=9
Press any key to continue

```

图 1.19 运行结果

提示:

本程序利用第三个变量 temp 来完成交换工作。先将 x 赋值给 temp, 再将 y 赋值给 x, 由于 x 的值已经存放于 temp 中, 最后将 temp 赋值给 y, 完成 x、y 值的交换。注意这 3 条语句顺序不能任意交换。

3. 程序改错

输入三角形的 3 条边(3 条边能够形成三角形), 利用下面公式, 计算三角形面积。

$$s = \frac{1}{2}(a+b+c), \quad \text{area} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

```

#include "stdio.h"
#include "math.h"
void main()
{ float a,b,c,s,area;
  /*****FOUND*****/
  scanf("%d%d%d",a,b,c);
  s=1.0/2*(a+b+c);
  /*****FOUND*****/
  area=sqrt(s(s-a)(s-b)(s-c));
  printf("a=%f,b=%f,c=%f,area=%f",a,b,c,area);
}

```

编译时错误提示:

Compiling...

error C2064: term does not evaluate to a function

提示:

(1) 变量 a、b、c 用 scanf 输入时, 必须加地址符 &, 变量类型为 float, 其格式说明符用 %f, 不能用 %d。

(2) 表达式 sqrt(s(s-a)(s-b)(s-c)) 错误, 正确表达式为 sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c))。

正确程序如下:

```

#include "stdio.h"
#include "math.h"
void main()
{ float a,b,c,s,area; /*****FOUND*****/
  scanf("%f%f%f", &a, &b, &c);

```