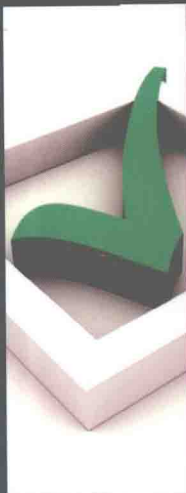


21世纪高等院校计算机专业规划教材



C语言程序设计 上机指导与习题解答

(第三版)

夏宽理 赵子正 编著

21 世纪高等院校计算机专业规划教材

C 语言程序设计上机指导 与习题解答（第三版）

夏宽理 赵子正 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是主教材《C 语言程序设计（第三版）》（夏宽理、赵子正编著）的配套教材，主要包括四部分内容。第一部分为上机指导，根据主教材章节安排了 10 个实验，共 67 个实验小题，涉及的内容有基本数据类型、结构化程序设计、数组、函数、指针和引用、结构和链表、文件等，在综合实验中给出的是 3 个非常有趣的游戏程序。第一部分对前 8 个实验中的习题给出了较为详细的分析与解题思路，同时还提供了参考程序及运行后的结果，能让读者在实验环节中进一步分析、领会和拓展所学内容。第二部分为习题与分析解答，此部分对读者准确理解 C 语言的基本功能有很大的帮助。第三部分为 Visual C++ 6.0 快速入门，简述 C 源程序的编写、编译、连接、运行以及程序调试的方法与技巧。第四部分为 Visual Studio 2010 快速入门，介绍在 Windows 7 及以上操作系统环境下编写、编译、运行与调试 C 源程序的方法与技巧。

本书适合作为高等院校各类专业计算机程序设计的配套实验教材，也可作为参加“计算机软件著作权资格和水平考试”人员学习程序设计的配套实验教材，还可作为各类进修班、培训班讲授程序设计的参考书。

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/夏宽理，赵子正编著. —3 版. —北京：中国铁道出版社，2013.8
21 世纪高等院校计算机专业规划教材
ISBN 978-7-113-16965-7

I. ①C… II. ①夏…②赵… III. ①
C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV.
①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 155832 号

书 名：C 语言程序设计上机指导与习题解答（第三版）
作 者：夏宽理 赵子正 编著

策划编辑：孟 欣

读者热线电话：（010）63583215

责任编辑：孟 欣 杜 鹃

封面设计：付 巍

封面制作：白 雪

责任印制：李 佳

出版发行：中国铁道出版社（100054，北京市西城区右安门西街 8 号）

网 址：<http://www.51eds.com>

印 刷：北京鑫正大印刷有限公司

版 次：2006 年 6 月第 1 版 2011 年 8 月第 2 版 2013 年 8 月第 3 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：11 字数：257 千

印 数：3 000 册

书 号：ISBN 978-7-113-16965-7

定 价：24.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书，如有印制质量问题，请与本社教材图书营销部联系调换。电话：（010）63550836

打击盗版举报电话：（010）63549504

第三版前言

FOREWORD >>>

目前, C 语言仍然是国内、外广泛使用的计算机程序设计语言, 这主要得益于它是一种具有功能丰富、表达能力强、使用灵活方便、便于程序开发、可移植性好等特点的程序设计语言。

本书是主教材《C 语言程序设计(第三版)》(夏宽理、赵子正编著)的配套教材, 主要包括以下四个部分。

第一部分为上机指导。此部分包含了 10 个实验, 前 9 个实验分别对应主教材第 1~9 章的内容。在每个实验中安排了多个实验小题目, 目的是给读者提供更多的学习、思考和实践机会。通过编写、编译、连接与运行, 读者可逐步做到发现问题, 修改程序后再编译运行, 直至程序正常运行, 并给出正确的解答。实验 10 为综合实验, 便于读者综合应用所学的程序设计知识, 独立完成相对比较完整的课题, 以进一步提高程序设计能力。

为了帮助读者尽快掌握实验环节, 在第一部分中, 前 8 个实验中的实验题目中给出了较为详细的分析与解题思路, 同时还提供了参考程序以及运行后的结果。在参考程序中, 尽可能地给出较多的注释, 以便于读者理解与阅读。当然, 本书中提供的参考程序并非是唯一正确答案, 也不一定是最佳方案, 而仅仅是给读者参考和启发, 其目的是使读者可以举一反三, 掌握编程技巧, 以便以后编写出更好的程序。在参考程序之后附有程序运行后的结果, 供读者对照分析。在每一个实验内容的最后还提出了一些思考题, 让读者在实验环节中进一步分析、领会和拓展所学内容, 以达到巩固知识点、提高编程能力的目的。

第二部分为练习题与分析解答。此部分共精选了选择题和填空题各 100 道供读者学习参考, 并对每道题给出了详细的分析与解答, 目的是使读者进一步准确掌握 C 语言的基本概念。此部分对读者正确理解 C 语言的基本功能有很大的帮助。

第三部分为 Visual C++ 6.0 快速入门。此内容简明扼要地介绍了目前非常流行的 Visual C++ 6.0 的上机环境, 使完全不熟悉 Visual C++ 6.0 的读者能快速上手。从如何新建与编写一个 C 源程序开始, 到源程序的编译、连接和运行这一完整的上机过程都在这一部分有所介绍。在此部分的最后, 还介绍了如何查错、修正错误等调试手段, 相信这一部分内容对读者上机实际操作会有一定的帮助。

第四部分为 Visual Studio 2010 快速入门。由于在新的操作系统环境下不能安装和使用 Visual C++ 6.0, 这一部分内容特意为在 Windows 7 及以上操作系统平台下使用者打造, 主要介绍如何新建一个项目与 C 源程序、源程序的编译、运行和调试这一完整的过程。

本书由夏宽理和赵子正编著。在本书编写过程中, 王春森、杭必政、李应华、金旭东、王德新、陈学青、张向东、王宗彩等对实验内容的选择与审定给予了很大的帮助, 提出了一些非常宝贵的意见与建议, 在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促、编者水平有限, 本书难免有疏漏和不足之处, 敬请读者不吝指正。

编 者

2013 年 6 月

第二版前言

FOREWORD >>>

目前, C 语言仍然是国内外广泛使用的计算机程序设计语言, 这主要得益于它是一种具有功能丰富、表达能力强、使用灵活方便、便于程序开发、可移植性好等特点的程序设计语言。

本书是《C 语言程序设计(第二版)》(夏宽理、赵子正编著)的配套教材, 主要包括以下 3 个部分。

第一部分为上机指导。与教材再版时删除第 10 章内容相对应, 本书再版时也删除了原有实验 10 的全部内容。现在, 此部分包含的 10 个实验, 前 9 个实验分别对应教材第 1~9 章的内容。在每个实验中安排了多道实验小题, 目的是给读者提供更多的学习、思考和实践机会。通过编写、编译、连接与运行, 读者可逐步做到发现问题, 修改程序后再编译运行, 直至程序正常运行, 并给出正确的解答。实验 10 为综合作业, 便于读者综合应用所学程序设计的知识, 独立完成相对比较完整的课题, 以进一步提高程序设计能力。

为了帮助读者尽快掌握实验环节, 在第一部分中, 前 8 个实验中的实验小题给出了较为详细的分析与解题思路, 同时还提供了参考程序以及运行后的结果。在参考程序中, 我们尽可能地给出较多的注释, 以便于读者理解与阅读。当然, 我们提供的参考程序并非是唯一正确答案, 也不一定是最佳方案, 而仅仅是给读者参考和启发, 其目的是使读者可以举一反三, 掌握编程技巧, 以便以后编出更好的程序。在参考程序之后附有程序运行后的结果, 供读者对照分析。在每一个习题的最后我们还提出了一些思考题, 能让读者在实验环节中进一步分析、领会和拓展所学内容, 以达到巩固知识点、提高编程能力的目的。

第二部分为习题与分析解答。此部分共精选了选择题和填空题各 100 题供读者学习参考, 并对每个题给出了详细的分析与解答, 目的是使读者进一步准确掌握 C 语言的基本概念。此部分对读者正确理解 C 语言的基本功能有很大的帮助。

第三部分为 Visual C++ 6.0 快速入门。此内容简明扼要地介绍了目前非常流行的 Visual C++ 6.0 的上机环境, 使完全不熟悉 Visual C++ 6.0 的读者能快速上手。从如何新建与编写一个 C 源程序开始, 到源程序的编译、连接和运行这一完整的上机过程都在这一部分有所介绍。在此部分的最后, 还介绍了如何查错、修正错误等调试手段, 相信这一部分内容对读者上机实际操作会有一定的帮助。

本书由夏宽理和赵子正编著。在本书编写过程中, 王春森、杭必政、李应华、金旭东、王德新、陈学青、张向东、王宗彩等对实验内容的选择与审定给予了很大的帮助, 提出了一些非常宝贵的意见与建议, 在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促、编者水平有限, 本书难免有疏漏和不足之处, 敬请读者不吝指正。

编 者

2009 年 1 月

第一版前言

◀◀◀ FOREWORD

C 语言仍然是目前国内外广泛使用的计算机程序设计语言,这主要得益于 C 语言是一种具有功能丰富、表达能力强、使用灵活方便、便于程序开发、可移植性好等特点的程序设计语言。

本书是《C 语言程序设计》的配套教材,主要包括以下 3 个部分。

第一部分为上机指导。此部分包含了 11 个实验,每个实验分别对应教材一章的内容。在每章的实验内容中安排了多道习题,目的是提供给学生更多的学习、思考和实践机会。通过编写、编译、连接与运行,读者可逐步做到发现问题,修改程序后再编译运行,直至程序正常运行,并给出正确的解答。实验十一为综合作业,便于读者综合应用所学程序设计的知识,独立完成相对比较完整的课题,以进一步提高程序设计能力。

为了帮助读者尽快掌握实验环节,在第一部分中,对前 8 个实验中的每个习题都给出了较为详细的分析与解题思路,同时还提供了参考程序以及运行后的结果。在参考程序中,我们尽可能地给出较多的注释,便于读者理解与阅读。当然,我们提供的参考程序并非是唯一正确答案,也不一定是最佳方案,而仅仅是给读者参考和启发,其目的是使读者可以举一反三,掌握编程技巧,以便以后编出更好的程序。在参考程序之后附有程序运行后的结果,供读者对照分析。在每一个习题的最后我们还提出了一些思考题,能让读者在实验环节中进一步分析、领会和拓展,以达到巩固知识点、提高编程能力的目的。

第二部分为习题与分析解答。此部分共精选了选择题和填空题各 100 题供读者学习参考,并对每个题给出了详细的分析与解答,目的是使读者进一步准确掌握 C 语言的基本概念。此部分对读者正确理解 C 语言的基本功能有很大的帮助。

第三部分为 Visual C++ 6.0 快速入门。这一部分简明扼要地介绍了目前非常流行的 Visual C++ 6.0 的上机环境,使完全不熟悉 Visual C++ 6.0 的读者能快速上手。从如何新建与编写一个 C 源程序开始,到源程序的编译、连接和运行这一完整的上机过程都在这一部分有所介绍。在这一部分的最后,还介绍了如何查错、修正错误等调试手段,相信这一部分内容对读者上机实际操作会有一定的帮助。

本书由夏宽理和赵子正两位老师编著。在本书编写过程中,王春森、李应华、金旭东、王德新、陈学青、张向东、王宗彩等老师对实验内容的选择与审定给予了很大的帮助,提出了一些非常宝贵的意见与建议,在此表示衷心的感谢。由于时间仓促、编者水平有限,本书难免有疏漏和不足之处,敬请读者不吝指正。

编 者

2006 年 4 月

第一部分 上机指导

实验 1 程序设计基础	1
实验 2 基本数据类型及其运算	5
实验 3 结构化程序设计	8
实验 4 数组	18
实验 5 函数	29
实验 6 指针和引用	37
实验 7 结构和链表	46
实验 8 数据文件处理技术	58
实验 9 算法设计技术基础	64
实验 10 综合实验	76

第二部分 练习题与分析解答

一、选择题	98
二、填空题	124

第三部分 Visual C++ 6.0 快速入门

一、启动 Visual C++ 6.0 集成环境	149
二、新建一个 C 源程序	149
三、打开一个已有的 C 源程序	151
四、源程序编译	152
五、程序连接	153
六、程序执行	154
七、修正编译指出的程序错误	154
八、程序调试	156

第四部分 Visual Studio 2010 快速入门

一、启动 Visual Studio 2010 中文版	158
二、新建一个项目及 C 源程序	158
三、打开一个项目及项目中的 C 源文件	162
四、源程序仅编译不运行	163
五、源程序编译与运行	164
六、程序调试	164

第一部分 上机指导

实验 1 | 程序设计基础

一、实验目的

1. 了解所用计算机系统的基本操作方法，学会独立使用该系统。
2. 熟悉 C 程序的基本组成。
3. 熟悉在 Visual C++6.0 或 Visual Studio 2010 中文版环境中，C 程序的编写、编译、连接、运行等操作方法。
4. 通过运行简单的 C 程序，初步了解 C 程序的特点。

二、实验内容

1. 输入并运行主教材（以下简称教材）中例 1.3 的程序。

教材中例 1.3 利用公式 $C=(5/9)(F-32)$ 输出华氏温度与摄氏温度对照表，设华氏温度分别取 0, 20, ..., 200。

【参考程序】

```
#include<stdio.h>
void main()
{ double f,c;          /*变量定义*/
  int lower,upper,step;
  lower=0;upper=200;step=20;f=lower;
  printf("\t 华氏温度\t 摄氏温度\n");
  while(f<=upper)
  { /*循环计算*/
    c=5.0/9.0*(f-32.0);
    printf("\t\t%8.0f\t\t%8.1f\n",f,c);
    f=f+step;
  }
}
```

程序运行结果如图 1-1-1 所示。

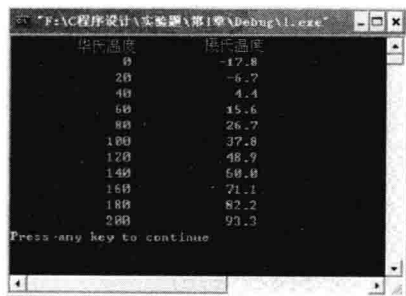


图 1-1-1 例 1.3 的运行结果

注意：图 1-1-1 标题中“F:\C 程序设计\实验题\第 1 章\Debug\1.exe”为本书统一选择的路径，读者可根据自己的习惯选择其他不同的路径，以后类似问题不再重复说明。

2. 输入并运行教材中例 1.4 的程序。

教材中例 1.4 输入两个实数, 输出它们中较小的数。

【参考程序】

```
#include<stdio.h>
/*以下定义函数 min()*/
float min(float a,float b)
{ float temp;
  if(a<b)
    temp=a;
  else
    temp=b;
  return temp;
}
void main()
{ float x,y,c;
  printf("Input x and y.\n");
  scanf("%f%f",&x,&y);
  c=min(x,y);
  printf("MIN(%.2f,%.2f)=%.2f\n",x,y,c);
}
```

/*函数使用的变量的定义*/
/*这是 if 条件选择结构*/
/*返回 temp, 让控制返回到调用 min() 函数处*/
/*主函数*/
/*变量定义*/
/*调用函数 min()*/

程序运行结果如图 1-1-2 所示。

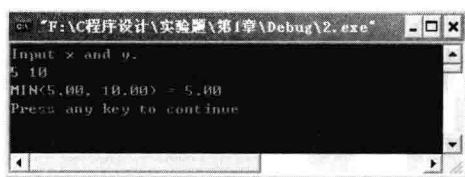


图 1-1-2 例 1.4 的运行结果

3. 编写输入华氏温度, 输出摄氏温度的转换程序。

【解题思路】

华氏温度与摄氏温度的转换公式如下:

$$C=(5/9)(F-32)$$

编写该程序时, 应考虑以下几个步骤:

- (1) 定义 C 和 F 两个变量, 其中 C 表示摄氏温度, F 表示华氏温度。
- (2) 输入华氏温度, 存入到变量 F 中。
- (3) 计算摄氏温度, 存入到变量 C 中。
- (4) 输出对应摄氏温度变量 C 中的值。

【参考程序】

```
#include<stdio.h>
void main()
{ float f,c;
  printf(" 请输入华氏温度: ");
  scanf("%f",&f);
  c=5.0/9.0*(f-32.0);
  printf(" 对应的摄氏温度: %.2f\n",c);
}
```

/*变量定义*/
/*输入华氏温度*/
/*计算华氏温度转换为摄氏温度*/

程序运行结果如图 1-1-3 所示。

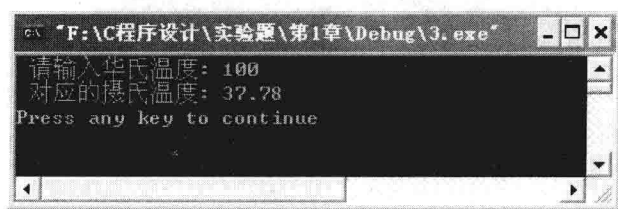


图 1-1-3 华氏温度转为摄氏温度的运行结果

【思考题】

在程序的第 6 行, 计算摄氏温度是否可改成以下语句形式? 给出行或不行的理由。

```
c=5/9*(f-32);          /*计算华氏温度转换为摄氏温度*/
```

4. 模仿教材中例 1.4 编写程序, 要求输入两个实数, 输出它们中较大的数。

【解题思路】

按教材中例 1.4, 将程序分为主函数 main()和求较大值函数 max()。

(1) 主函数 main()的功能:

- ① 输入两个实数 x 和 y 。
- ② 调用 max(x, y)函数, 得到 x 与 y 中较大的数。
- ③ 输出结果。

(2) 求较大值函数 max()的功能:

- ① 分别将实参 x 和 y 的值传递给形参 a 和 b 。
- ② 将 a 和 b 中较大的值赋给变量 temp。
- ③ 将变量 temp 的值返回给主函数。

【参考程序】

```
#include<stdio.h>

float max(float a,float b)          /*求较大值函数*/
{ float temp;                      /*函数使用的变量的定义*/
  if(a>b)                          /*这是 if 条件选择结构*/
    temp=a;
  else
    temp=b;
  return temp;                    /*返回 temp, 让控制返回到调用 max() 函数处*/
}

void main()                        /*主函数*/
{ float x,y,c;                    /*变量定义*/
  printf("Input x and y.\n");
  scanf("%f%f",&x,&y);
  c=max(x,y);                     /*调用函数 max()*/
  printf("MAX(%.2f, %.2f) = %.2f\n",x,y,c);
}
```

程序运行结果如图 1-1-4 所示。

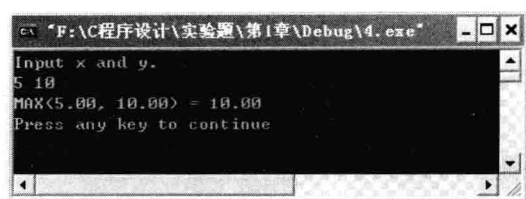


图 1-1-4 输出较大实数的运行结果

【思考题】

为什么主函数 `main()` 放在求较大值函数 `max()` 之后?

三、实验小结

运用 Visual C++ 6.0 或 Visual Studio 2010 中文版集成环境是学习 C 语言程序设计的第 1 步, 希望结合教材、上机指导等相关资料, 积极思考, 不断上机实践, 培养良好的编程风格。

实验 2 | 基本数据类型及其运算

一、实验目的

1. 掌握 C 语言数据类型, 熟悉整型、字符型、浮点型变量的定义与赋值方法。
2. 掌握基本数据运算, 特别是自增 (++)、自减 (--) 和复合赋值运算。
3. 掌握不同数据类型之间进行混合运算的规律。
4. 熟悉 ASCII 码中字符的表达方法。
5. 掌握各种基本数据类型的输入/输出方法, 能正确使用基本的格式转换符。

二、实验内容

通过上机实践, 分析并输出下列程序的结果。

1. 程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{ char ch='a';
  printf(" %c 对应的 ASCII 码是: %d\n",ch,ch);
}
```

程序运行结果如图 1-2-1 所示。

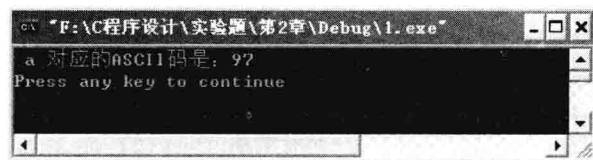


图 1-2-1 求 ASCII 码的运行结果

2. 程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int a=168;
  float b=123.456;
  float x=35.567,y;
  printf(" a = %5d\n",a);          /*右对齐方式输出 5 个字符宽度,不足 5 位前补空格*/
  printf(" a = %-5d\n",a);         /*左对齐方式输出 5 个字符宽度,不足 5 位后补空格*/
  printf(" b = %6.2f\n",b);         /*共输出 6 个字符宽度,保留 2 位小数*/
  printf(" b = %E\n",b);           /*以指数形式输出*/
  y=(int)(x*100+0.5)/100.0;        /*实现 x 小数后第 3 位四舍五入,并保存到变量 y 中*/
}
```

```
printf(" y = %f\n",y);
}
```

程序运行结果如图 1-2-2 所示。

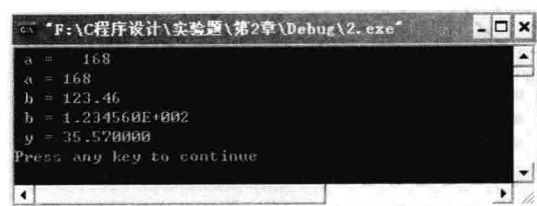


图 1-2-2 不同数据类型的运行结果

3. 程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x=168;
  printf(" 十进制数 %d 对应的八进制数是: %o\n",x,x);
  printf(" 十进制数 %d 对应的十六进制数是: %x\n",x,x);
}
```

程序运行结果如图 1-2-3 所示。

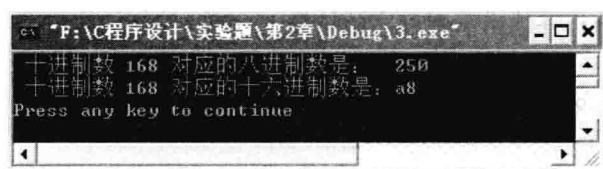


图 1-2-3 数制转换的运行结果

4. 程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int m,n,p,x=8,y=18;
  printf(" x = %d\t y = %d\n",x,y);
  m=(x++)+(++y);          /*执行顺序: y=y+1; m=x+y; x=x+1;*/
  printf(" x = %d\t y = %d\t m = %d\n",x,y,m);
  n=(y--)-(--x);          /*执行顺序: x=x-1; n=y-x; y=y-1;*/
  printf(" x = %d\t y = %d\t n = %d\n",x,y,n);
  p=y%x;                  /*变量 p 取 y 除以 x 的余数*/
  printf(" x = %d\t y = %d\t p = %d\n",x,y,p);
  x=3;
  x+=x/=x-=x*x;           /*执行顺序: x=x-x*x; x=x/x; x=x+x;*/
  printf(" x = %d\n",x);
}
```

程序运行结果如图 1-2-4 所示。

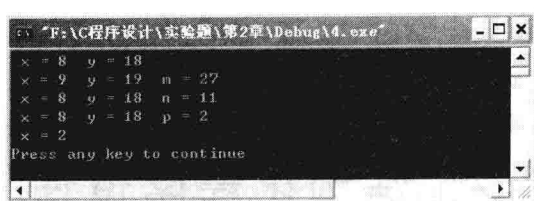


图 1-2-4 自增自减的运行结果

5. 程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{ unsigned a=0x9d,b=0xa5; /*a 对应二进制数为: 1001 1101; b 为: 1010 0101*/
  int x,y,z;
  printf(" a & b = %x\n",a&b);
  /*a&b 是位与运算, 结果为 1000 0101, 对应十六进制数为 85*/
  printf(" a | b = %x\n",a|b);
  /*a|b 是位或运算, 结果为 1011 1101, 对应十六进制数为 bd*/
  printf(" a ^ b = %x\n",a^b);
  /*a^b 是位异或运算, 结果为 0011 1000, 对应十六进制数为 38*/
  x=a>>3;          /*将 a 右移 3 位, 结果为 10011, 对应八进制数为 23*/
  printf(" 0x9d >> 3 = %o\n",x);
  y=~(~0<<4);      /*执行顺序为: 将 0 取反为 1111 1111, 左移 4 位结果为 1111 0000,
  再取反结果为 0000 1111, 对应十进制数为 15*/
  printf(" ~ ( ~ 0 << 4) = %d\n",y);
  z=2<<4;          /*将 2 左移 4 位, 结果为 0010 0000, 对应十进制数为 32*/
  printf(" 2 << 4 = %d\n",z);
}
```

程序运行结果如图 1-2-5 所示。

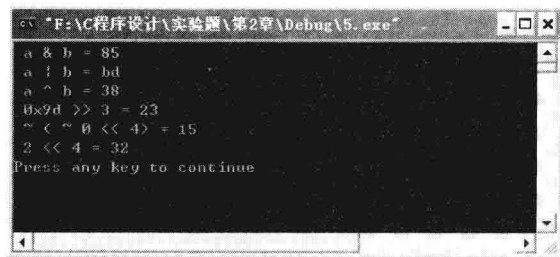


图 1-2-5 混合运算的运行结果

三、实验小结

通过上机实践,掌握基本数据类型、基本数据的运算规律和输入/输出函数的使用方法。通过上机操作和编程锻炼,进一步掌握 Visual C++ 6.0 或 Visual Studio 2010 中文版的基本操作,并熟悉教学内容,为以后各实验的学习奠定坚实的基础。

实验 3 | 结构化程序设计

一、实验目的

1. 熟练掌握顺序结构、选择结构 (if、switch)、循环结构 (while、do...while、for) 以及 continue、break 等控制语句。
2. 掌握一些应用选择结构和循环结构实现的常用算法。
3. 学会 Visual C++ 6.0 或 Visual Studio 2010 中文版中的程序调试方法。

二、实验内容

1. 输入一个字符, 若为小写字母, 则转换为对应的大写字母输出; 若为大写字母, 则转换为对应的小写字母输出。

【解题思路】

从 ASCII 码表中可以得知, 小写字母的 ASCII 码与大写字母的 ASCII 码之差为 32, 即大写字母 A 的 ASCII 码加上 32 得到小写字母 a 的 ASCII 码。

【参考程序】

```
#include<stdio.h>
void main()
{ char c1,c2;                /*变量定义*/
  printf(" 请输入大写字母或小写字母: ");
  scanf("%c",&c1);           /*输入字母*/
  if(c1>='A'&&c1<='Z')
  { c2=c1+'a'-'A';           /*大写字母转换为小写字母, 或 c2=c1+32*/
    printf(" %c 转换为小写字母是 %c\n",c1,c2);
  }
  else if(c1>='a'&&c1<='z')
  { c2=c1+'A'-'a';           /*小写字母转换为大写字母, 或 c2=c1-32*/
    printf(" %c 转换为大写字母是 %c\n",c1,c2);
  }
  else printf(" 输入的不是字母!\n");
}
```

程序运行结果如图 1-3-1 所示。

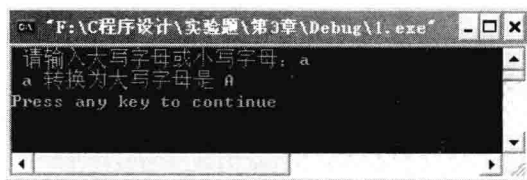


图 1-3-1 大小写字母转换的运行结果

【思考题】

为什么输入存储在 c1 中的大写字母，用表达式 `c1+'a'-'A'` 可以转换为对应小写字母的 ASCII 码？输入存储在 c1 中的小写字母，能用表达式 `c1+'A'-'a'` 转换为对应的大写字母？

2. 输入 3 个实数 a 、 b 、 c ，若能构成三角形，则输出三角形的面积。

【解题思路】

设三角形的三条边分别为 a 、 b 、 c 。为了判定方便，程序先对输入的数据作调整，让 c 为最大， b 其次， a 最小。当满足两边之和大于第 3 边时，则能构成三角形。

计算三角形的面积公式如下：

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$
$$\text{area} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

【参考程序】

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
void main()
{ double a,b,c,area,p;
  printf(" 请输入三角形的三条边 a, b, c : ");
  scanf("%lf%lf%lf",&a,&b,&c);      /*输入三角形的三条边*/
  if(c<b) {p=c;c=b;b=p;}
  if(c<a) {p=a;a=c;c=p;}
  if(b<a) {p=b;b=a;a=p;}
  /*满足 c>=b>=a*/
  if(a+b<=c)
  { printf(" 错误，不能构成三角形\n");
    return;
  }
  /*计算三角形的面积*/
  p=(a+b+c)/2.0; area=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
  printf(" 三角形的面积 = %.2f\n",area);
}
```

程序运行结果如图 1-3-2 所示。

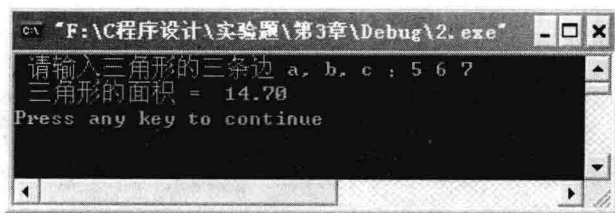


图 1-3-2 判定是否为三角形的运行结果

【思考题】

试修改程序，若能构成三角形，判定这个三角形是直角三角形、等边三角形、等腰三角形、普通的锐角三角形还是普通的钝角三角形。

3. 编制一个“判断成年人体重是否达标”的程序。

【解题思路】

判断体重标准方法是：体重指数 $BMI = \text{体重} \div (\text{身高} \times \text{身高})$

正常体重： $18.5 \leq BMI < 24$ ；偏瘦： $BMI < 18.5$ ；超重： $24 \leq BMI < 27$ ；

轻度肥胖： $27 \leq BMI < 30$ ；中度肥胖： $30 \leq BMI < 35$ ；重度肥胖： $BMI \geq 35$ 。

【参考程序】

```
#include<stdio.h>

void main()
{ char s; /*s 表示性别*/
  float h,w; /*h 表示身高、w 表示体重*/
  float bw,bmi; /*bw 表示标准体重、bmi 表示体重指数*/
  printf("\t***** 这是一个测试成人体重标准的程序 *****\n\n");
  printf("请输入您的性别(M表示男性, F表示女性): ");
  scanf("%c",&s); /* 输入性别 */
  printf("请输入您的身高(CM): ");
  scanf("%f",&h); /*输入身高*/
  printf("请输入您的体重(KG): ");
  scanf("%f",&w); /*输入体重*/
  bmi=w/(h*h)*10000; /*体重指数 BMI=体重/身高的平方*/
  if(s=='M' || s=='m')
    bw=(h-100)*0.95; /*男性的标准体重=(身高-100)×0.95*/
  else bw=(h-100)*0.9; /*女性的标准体重=(身高-100)×0.9*/
  printf("标准体重为: %0.2f\t体重指数 BMI= %0.2f\n",bw, bmi);
  if(bmi<18.5) printf("体重偏瘦\n");
  if(bmi>=18.5&&bmi<24) printf("体重正常\n");
  if(bmi>=24 &&bmi<27) printf("体重超重\n");
  if(bmi>=27 &&bmi<30) printf("轻度肥胖\n");
  if(bmi>=30 &&bmi<35) printf("中度肥胖\n");
  if(bmi>=35) printf("重度肥胖\n");
}
```

程序运行结果如图 1-3-3 所示。

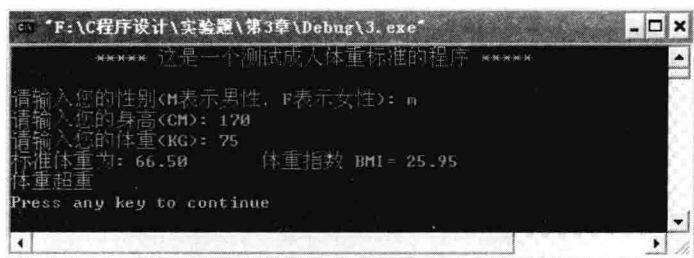


图 1-3-3 判定体重达标的运行结果

【思考题】

程序中判定体重是否达标连续使用了若干个 if 语句，为什么可以没有 else 语句？