

21世纪大学计算机专业教材

程序设计 与C语言

(第2版)

——题解·上机·实验

梁力 高云鹤 编著

12C
31
5644



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

21世纪大学计算机专业教材

程序设计 与C语言

(第2版)

—题解·上机·实验

梁力 高云鹤 编著



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

· 西安 ·

内容简介

本书是与《程序设计与 C 语言》(第 2 版,西安交通大学出版社)配套的教材,包括三部分内容:第 1 部分为习题解析,对教材中的习题进行了分析和解答;第 2 部分为上机指导,较为详细地介绍了 C 语言程序在 Turbo C 2.0 和 Visual C++ 6.0 环境下的实现方法和步骤及调试;第 3 部分为实验,提供了 8 个实验的内容和方案设计。

本书可作为学习《程序设计与 C 语言》一书的配套教材,也可供其他学习程序设计语言的读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

程序设计与 C 语言(第 2 版)——题解·上机·实验/梁力,高云鹤编著. —西安:西安交通大学出版社,2006.10
21 世纪大学计算机专业教材
ISBN 7-5605-2262-9/TP·446

I. 程… II. ①梁… ②高… III. C 语言-程序设计-高等学校-教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 103792 号

书 名 程序设计与 C 语言(第 2 版)——题解·上机·实验
编 著 梁 力 高云鹤
责任编辑 屈晓燕 贺峰涛
出版发行 西安交通大学出版社
地 址 西安市兴庆南路 25 号(邮编:710049)
电 话 (029)82668357 82667874 (发行部)
(029)82668315 82669096 (总编办)
网 址 <http://press.xjtu.edu.cn>
电子邮箱 eibooks@163.com
印 刷 西安市新城区兴庆印刷厂
字 数 268 千字
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 11.125
版 次 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷
印 数 0 001~3 000
书 号 ISBN 7-5605-2262-9/TP·446
定 价 15.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

本书是与《程序设计与C语言》(第2版),西安交通大学出版社配套的教材,它包括了3部分内容:第1部分是教材中的习题和部分参考答案;第2部分是上机指导;第3部分是实验指导。

撰写本书的目的是加强对程序设计课程的实践环节的引导,培养学生分析问题和解决问题的能力。在习题解答部分重点讲解了解题思路和算法构思,同时给出了参考程序供读者参考,希望读者从中体会到解题的方法和思路,逐步掌握程序设计技巧。我们更希望读者自己动手编写程序,上机调试,相信读者一定会在这个过程中感悟程序的真谛,享受编写程序和调试程序成功所带来的成就感和快乐感。第2部分为上机指导,以程序为引导,较为详细地介绍了Turbo C2.0和Visual C++6.0环境下的编辑、编译、连接和运行一个程序的全过程;介绍了两种环境下的调试工具的使用和一些常用的调试工具;同时还介绍了怎样用调试工具及时发现程序中错误,加快调试程序的速度。通过这一部分的学习,旨在教给学生发现问题、解决问题的方法,提高学习效率,增强学生的解决问题的能力。第3部分为实验指导,结合教材各章节的学习内容和学习要求,设计了实验题目,提出了实验目的和实验要求,给出了实验报告的要求和格式,最后提出了考核评分标准。

本书中的所有参考程序都由高云鹤上机调试通过。由于作者水平有限,本书在编写过程中难免有疏漏之处,敬请广大读者提出宝贵意见,以便改进。

作者

目 录

第 1 部分 习题解答

前言

第 1 章 程序设计基础	(2)
本章要点	(2)
习题解答(略)	(2)
第 2 章 常量、变量、数据类型、运算符和表达式	(3)
本章要点	(3)
习题解答(略)	(3)
第 3 章 C 语言语句与程序设计的 3 种基本结构	(4)
本章要点	(4)
习题解答	(4)
第 4 章 函数	(24)
本章要点	(24)
习题解答	(24)
第 5 章 数组	(52)
本章要点	(52)
习题解答	(52)
第 6 章 指针	(77)
本章要点	(77)
习题解答	(77)
第 7 章 结构体与共用体	(95)
本章要点	(95)
习题解答	(95)
第 8 章 文件	(108)
本章要点	(108)
习题解答	(108)
第 9 章 编译预处理	(120)
本章要点	(120)
习题解答	(120)

第 2 部分 上机指导

第10章 上机环境	(126)
10.1 在 Turbo C 2.0 环境下运行 C 程序	(126)
10.2 在 Microsoft Visual C++6.0 环境下运行 C 程序	(131)
第11章 上机调试	(153)
11.1 Turbo C 2.0 环境下的程序调试	(153)
11.2 Visual C++6.0 环境下的程序调试	(157)

第 3 部分 实验

实验 1 熟悉上机环境,练习顺序程序设计和选择程序设计	(162)
实验 2 循环结构和多重循环结构程序设计	(162)
实验 3 数组——顺序存储结构的程序设计	(163)
实验 4 函数	(163)
实验 5 指针——动态数据结构的程序设计	(164)
实验 6 综合实验一	(165)
实验 7 综合实验二	(165)
实验 8 附加关于 VC++ 综合实验	(169)
附录 实验报告格式、要求,以及成绩评定	(170)

第 1 部分 习题解答

- 第 1 章 程序设计基础
- 第 2 章 常量、变量、数据类型、运算符和表达式
- 第 3 章 C 语言语句与程序设计的 3 种基本结构
- 第 4 章 函数
- 第 5 章 数组
- 第 6 章 指针
- 第 7 章 结构体与共用体
- 第 8 章 文件
- 第 9 章 编译预处理

第1章 程序设计基础

【本章要点】

本章重点介绍程序设计的基本理论、基本知识和基本方法,为读者今后更好地从事程序设计和软件开发打下良好的基础。首先介绍计算机的基本组成,其次对程序设计和程序设计语言的基本概念及发展做一简要概述,着重介绍结构化程序设计。

【习题解答】

(略)

第2章 常量、变量、数据类型、运算符和表达式

【本章要点】

数据和运算符是程序中的基本要素。数据是程序处理的对象,运算符是对数据进行处理的具体描述。本章重点介绍了在学习如何编写C语言程序之前,首先必须熟悉数据和运算符的基本概念,掌握数据类型、常量、变量的概念,以及常量、变量的定义方法,其次要熟练地应用常量、变量和运算符构成表达式,对数据进行处理。

【习题解答】

(略)

第 3 章 C 语言语句与程序设计的 3 种基本结构

【本章要点】

本章重点介绍了构成顺序、选择和循环 3 种基本结构的 C 语言语句。每位学习 C 语言的人都要熟练地掌握它们,这是因为程序是由语句构成,而语句又包含了表达式,表达式又是由常量、变量、运算符组成。语句不仅表达了程序设计者所要达到的目标,也给出了达到这个目标所要经过的路径。后者就是程序的执行流向。程序员掌握了这些控制流向,也就把握了程序的运行过程。在高级程序设计语言中都非常清楚地反映了这一点。

【习题解答】

3.1 (略)

3.2 已知摄氏温度与华氏温度的换算公式

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

编写一个程序求华氏温度为 30 °F, 70 °F, 100 °F, 150 °F 时的摄氏温度。

【算法分析】

按题目要求要计算 3 个华氏温度的摄氏温度,因此,使用循环结构解决该问题比较合适。程序中,采用 for 语句实现循环,在循环体内,每输入一个华氏温度,计算并输出其相应的摄氏温度。

【参考程序】

```
#include <stdio.h> //预编译命令
void main() //主函数
{
    double c; //存放摄氏温度
    float f = 0; //存放华氏温度
    int i;
    for(i = 0; i <= 3; i++)
    {
        printf("请输入华氏温度:");
        scanf("%f", &f);
        c = 5 * (f - 32.0) / 9; //计算摄氏温度
    }
}
```

```
printf("当华氏温度位 %5.2f 时,摄氏温度为: %5.2f\n",f,c);
};
printf("\n");
}
```

3.3 已知地球半径为 6371.0 km,编写一个程序计算地球表面积的近似值,并打印输出地球的半径、 π 的近似值、地球的表面积。

【算法分析】

根据题意可知,计算地球表面积的近似值的问题可简化为:已知半径,求球体表面积问题。因此我们可以使用公式: $s = 4/3 * \pi * r * r$ 来计算地球表面积,其中 r 为地球半径, π 为 π 的近似值。由于 π 为常数, r 可以看成是变量,因此,将 π 用 `#define` 定义,将 r 定义它为 `float` 类型变量,而表面积则因为计算结果的数据可能较大,因此将需要 s 定义为 `double` 类型。对于 `float` 类型变量使用格式符 `f` 输出,而对于 `double` 类型变量应使用格式符 `e` 输出。

【参考程序】

```
#include <stdio.h> //预编译命令
#define pi 3.1415926 //π
void main() //主函数
{
    float r = 6371.0; //地球半径
    double s; //地球表面积
    s = 4/3 * pi * r * r; //计算
    printf("地球半径为: %5.2f\nπ 的值为: %5.2f\n地球表面积为: %e\n\n",r,pi,s);
}
```

【输出结果】

```
地球半径为:6371.00
π的值为: 3.14
地球表面积为:1.275161e+008
```

3.4 已知三角形的三条边长 a, b, c ,求三角形面积的公式为:

$$F = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$s = \frac{(a+b+c)}{2}$$

编写一个程序读入 a, b, c 的值,计算出面积 F ,并输出三条边及面积的值。

【算法分析】

根据题意,我们可以用题目所给公式来计算三角形面积。可是由于题目所给的公式不是 C 语言的表达式,因此我们首先要将其转换成 C 语言的合法的表达式:

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

其中 a, b, c 分别为三角形的三个边长,而 s 为三角形的边长的一半。这个公式使用了标准 C 函数 `sqrt` 计算开平方,因此我们要将 `math.h` 文件包含到程序中。三角形的三条边长都是实数,因此我们定义为 `float` 型变量,而对于面积,由于 `sqrt` 函数的计算结果是 `double` 类型,

因此,定义 f 为 double 类型变量,并用格式符 e 输出。

【参考程序】

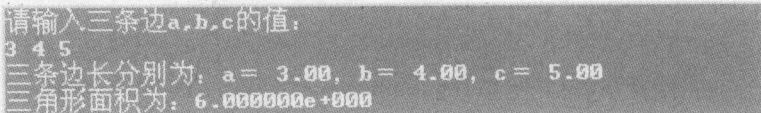
```
#include <stdio.h> //预编译命令
#include <math.h> //数学函数库
void main() //主函数
{
    float a,b,c,s; //三条边 a,b,c 及边长 s
    double f; //面积

    printf("请输入三条边 a,b,c 的值:\n");
    scanf("%f %f %f",&a,&b,&c);

    s = (a + b + c) / 2; //边长的一半
    f = sqrt(s * (s - a) * (s - b) * (s - c)); //计算三角形面积

    printf("三条边长分别为:a = %5.2f,b = %5.2f,c = %5.2f\n",a,b,c);
    printf("三角形面积为:%e\n",f);
}
```

【输出结果】



```
请输入三条边 a,b,c 的值:
3 4 5
三条边长分别为: a = 3.00, b = 4.00, c = 5.00
三角形面积为: 6.000000e+000
```

3.5 绝对温度为 T 的黑体,对波长为 λ 的辐射功率为:

$$E = \frac{2\pi ch\lambda^{-5}}{e^{ch/\lambda T} - 1}$$

其中 c 是光速

【算法分析】

根据题意,我们首先要将数学公式变成计算机可以识别的形式,因此上面的公式可转换为:

$$e = 2 * pi * c * h * pow(l, -5) / (exp(c * h / (b * l * t)) - 1)$$

其中 pi 为 π , l 为 λ , b 为玻耳兹曼常数。这里要用到两个标准 c 函数 pow() 和 exp()。这两个函数在文件 math.h 中,因此我们要将这个文件包含进程序。由题目可以看出,所有的数都是以科学计数法表示的,因此,这里所有的变量都声明为 double 型,并使用格式符 e 输出。

【参考程序】

```
#include <stdio.h> //预编译命令
#include <math.h>
#define c 2.997924e8 //光速
#define h 6.6252e-34 //普朗克常数
```

```

#define pi 3.1415926 //π
#define b 5.6687e-8 //玻耳兹曼常数
void main() //主函数
{
    double t,l; //l:λ
    double e;

    printf("请输入 T 的值:");
    scanf("% f",&t);

    printf("请输入 λ 的值:");
    scanf("% f",&l);

    e = 2 * pi * c * h * pow(l, -5)/(exp(c * h/(b * l * t)) - 1); //计算
    printf("E 的值为: % e\n",e);
}

```

【输出结果】

```

请输入r的值: 3
请输入λ的值: 6
E的值为: 7.401214e-010

```

3.6 设圆半径 $r=1.5$, 圆柱高 $h=3$, 求圆周长, 圆面积, 圆球表面积, 圆柱体积。编写程序, 用 `scanf` 输入数据, 输出结果, 输出要求有文字说明, 取小数点后两位数字。

【算法分析】

使用数学公式计算圆周长, 圆面积, 圆球表面积和圆柱体积:

圆周长: $c=2 * \pi * r$;

圆面积: $s=\pi * r * r$;

圆球表面积: $sr=4 * \pi * r * r$;

圆柱体积: $v=\pi * r * r * h$;

其中, r 为圆半径, h 为圆柱高。根据题意可知, r 和 h 均为实数, 因此我们可以定义它们为 `float` 类型, 而由于计算需要, 面积, 周长, 表面积和体积则定义为 `double` 类型变量, 在半径和高不大的情况下(如本例 $r=1.5, h=3$), 面积, 周长, 表面积和体积可以使用格式符 `f` 输出。

【参考程序】

```

#include <stdio.h> //预编译命令
#define pi 3.14
void main() //主函数
{
    float r,h; //r:半径,h:高
    double s,c,v,sr; //s:面积,c:周长,sr:表面积,v:体积
}

```

```

printf("请输入圆半径:");
scanf("%f",&r);

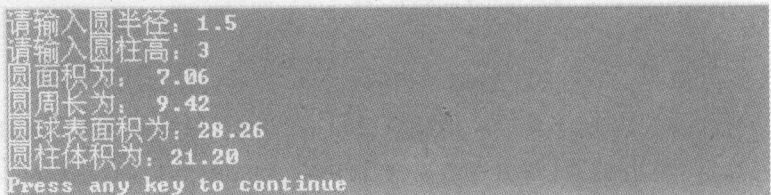
printf("请输入圆柱高:");
scanf("%f",&h);

//计算
c = 2 * pi * r;
s = pi * r * r;
sr = 4 * pi * r * r;
v = pi * r * r * h;

printf("圆面积为: %5.2f\n",s);
printf("圆周长为: %5.2f\n",c);
printf("圆球表面积为: %5.2f\n",sr);
printf("圆柱体积为: %5.2f\n",v);
}

```

【输出结果】



```

请输入圆半径: 1.5
请输入圆柱高: 3
圆面积为: 7.06
圆周长为: 9.42
圆球表面积为: 28.26
圆柱体积为: 21.20
Press any key to continue

```

3.7 (略)

3.8 编写程序,根据输入的 x 值,计算 y, z 的值。

$$y = \begin{cases} x^2 + 1 & x \leq 2.5 \\ x^2 - 1 & x > 2.5 \end{cases} \quad z = \begin{cases} -2x/\pi & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ 2x/\pi & x > 0 \end{cases}$$

【算法分析】

根据题意可知, y 和 z 的值是根据 x 的不同取值而选用不同的计算公式的。因此,使用 if 条件判断语句来实现。 x 由输入语句获得,通过判断 x 的大小,确定计算 y 和 z 的表达式。将 x 定义为 float 类型变量, y 和 z 都定义为 double 类型变量,在 x 的值不是很大的情况下,可以使用格式符 f 输出。

【参考程序】

```

#include <stdio.h> //预编译命令
#define pi 3.14159
void main() //主函数
{
    float x;

```

```
double y,z = 0; //z 赋初值 0

printf("请输入 x 的值:");
scanf("%f",&x);

if(x <= 2.5) //计算 y
    y = 1 + x * x;
else
    y = x * x - 1;

if(x < 0) //计算 z
    z = -2 * x / pi;
else
    z = 2 * x / pi;

printf("y = %5.2f\n",y); //打印
printf("z = %5.2f\n",z);
}
```

【输出结果】

```
请输入x的值: 2.6
y = 5.76
z = 1.66
```

3.9 有3个数据 a, b, c , 它们由键盘输入, 编写程序将它们按从小到大排序。

【算法分析】

根据题意可知, 要对3个数从小到大排序, 那么只要首先找出最大的数, 然后对剩余两个数进行比较, 就可以得到3个数的大小顺序。由此可见, 需要通过 `if` 条件判断语句实现该功能。

程序中, 首先读入3个数到 a, b, c 三个整型变量中, 然后分3种情况进行考虑: 第一种情况, 当 a 中存放的数是最大时, 比较 b 和 c 的大小, 将较小的数存入 c 中; 第二种情况, 当 b 中存放的数是最大时, 先将 a 和 b 交换, 即 a 中存放较大数, 然后进行 b 和 c 比较, 将较小数存入 c 中; 第三种情况, 当 c 中存放的数是最大时, 将 a 和 c 交换, 再比较 b 和 c 的大小, 将较小数放入 c 中, 最后按 c, b, a 的顺序输出。

定义3个整型变量 a, b, c , 用于接受输入的数据, 比较结果用格式符 `d` 输出。

【参考程序】

```
#include <stdio.h> //预编译命令
void main() //主函数
{
    int a,b,c; //输入值
    int t; //临时变量
```

```
printf("请输入 a,b,c 的值:");           //输入
scanf("%d %d %d",&a,&b,&c);

if((a>=b)&&(a>=c))                       //如果 a 最大
{
    if(b<=c)                             //b 和 c 比较交换
    {
        t=b;
        b=c;
        c=t;
    }
}
if((b>=a)&&(b>=c))                       //如果 b 最大
{
    t=a;                                 // b 和 a 比较交换
    a=b;
    b=t;
    if(b<=c)                             //b 和 c 比较交换
    {
        t=b;
        b=c;
        c=t;
    }
}
if((c>=a)&&(c>=b))                       //如果 c 最大
{
    t=a;                                 //c 和 a 比较交换
    a=c;
    c=t;
    if(b<=c)                             //b 和 c 比较交换
    {
        t=b;
        b=c;
        c=t;
    }
}
printf("3 个数由小到大为:%d<%d<%d\n",c,b,a);
}
```


【输出结果】

```

请输入a: 6
请输入b: 4
请输入c: 8
3个数由小到大为: 4.00< 6.00< 8.00

```

3.10 对一批货物征收税金,价格在 10000 元以上的货物征收 5% 的税金,在 5000 元以上、10000 元以下的货物征收 3% 的税金,在 1000 元以上、5000 元以下的货物征收 2% 的税金,1000 元以下的货物免税。编写程序,读入货物价格,计算并输出税金。

【算法分析】

根据题意,该题的数学模型为:(以 f 表示税金, v 表示货物价格)

$$f = \begin{cases} v \times 0.05 & v \geq 10000 \\ v \times 0.03 & 5000 \leq v < 10000 \\ v \times 0.02 & 1000 \leq v < 5000 \end{cases}$$

由此可以看出,税金 f 的值取决于货物价格 v ,因此我们可以考虑用 if 条件判断语句来实现该功能,即根据 v 值的大小,给出 f 的不同的表达式。程序中将 v 定义为 float 类型变量, f 则定义为 double 类型变量,由于计算出的 f 值较小,因此用格式符 f 输出其值。

【参考程序】

```

#include <stdio.h> //预编译命令
void main() //主函数
{
    float v = 0; //货物价格
    double f = 0; //税金

    printf("请输入货物价格:"); //输入
    scanf("%f",&v);

    if(v >= 10000) //计算税金
        f = v * 0.05;
    else if(v >= 5000)
        f = v * 0.03;
    else if(v >= 1000)
        f = v * 0.02;
    printf("价格为 %5.2f 的货物,应交税金为: %5.2f\n",v,f);
}

```

【输出结果】

```

请输入货物价格: 23423.78
价格为23423.78的货物, 应交税金为: 1171.19
Press any key to continue

```

3.11 给出一个不多于 5 位数的正整数,要求:(1)求出它是几位数;(2)分别输出每一位数字;(3)按逆序输出每一位数字,例如:原数是 321,输出为 123。