



“十四五”职业教育国家规划教材

C语言程序设计 上机指导与习题 (第2版)

主 编 王习特 周 新 付先平
副主编 朱 斌 李 鹏 李 楠
张 瑾 冶 红 赵恩宇



电子科技大学出版社
University of Electronic Science and Technology of China Press

· 成都 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

C语言程序设计上机指导与习题 / 王习特, 周新, 付先平主编. -- 2 版. -- 成都 : 成都电子科大出版社, 2024. 11. -- ISBN 978-7-5770-1300-8
I . TP312.8
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024FY6717 号

C语言程序设计上机指导与习题 (第2版)

C YUYAN CHENGXU SHEJI SHANGJI ZHIDAO YU XITI (DI-ER BAN)

王习特 周 新 付先平 主编

策划编辑 魏 彬 张 鹏
责任编辑 魏 彬
责任校对 刘 凡
责任印制 梁 硕

出版发行 电子科技大学出版社
成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦九楼 邮编 610051
主 页 www.uestcp.com.cn
服务电话 028-83203399
邮购电话 028-83201495

印 刷 北京荣玉印刷有限公司
成品尺寸 185mm × 260mm
印 张 11.5
字 数 266千字
版 次 2024 年 11 月第 2 版
印 次 2024 年 11 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5770-1300-8
定 价 36.00元

版权所有 侵权必究

前 言

本书是与教材《C语言程序设计教程》配套的上机指导教材，其内容主要由三部分构成。第1部分是实验项目。根据主教材中内容的需要，本部分共设计了12大类实验项目：熟悉Visual C++ 6.0集成开发环境实验，数据类型、运算符和表达式实验，顺序结构程序设计实验，选择结构程序设计实验，循环结构程序设计实验，数组应用实验，函数与预处理实验，指针实验，结构体与共用体实验，文件操作实验，类和对象实验，Visual C++练习实验。每个实验项目都详细描述了其实验目的和实验内容，并设计了若干具有代表性的练习题目，旨在强化巩固课堂教学中相应章节的理论知识，提高学生动手实践的能力。第2部分是配套教材及部分实验项目参考答案。本部分给出了与本书配套的《C语言程序设计教程》教材各章节练习题的参考答案，以及第1部分实验项目中部分实验项目的参考答案。第3部分是真题及其参考答案。本部分汇集了若干套《全国计算机等级考试二级（C语言程序设计）》真题及其参考答案，供学生练习使用。

本书既可以作为本专科院校C语言程序设计上机指导的教材，也可以作为自学者的参考用书，同时还可供各类考试人员复习参考。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，恳请读者批评指正。联系电话：13810412048，邮箱：2393867076@qq.com。

目 录

第1部分 实验项目

第1章 熟悉Visual C++ 6.0集成开发环境	3
第2章 数据类型、运算符和表达式	8
第3章 顺序结构程序设计	11
第4章 选择结构程序设计	14
第5章 循环结构程序设计	18
第6章 数组应用	23
第7章 函数与预处理	28
第8章 指针	39
第9章 结构体与共用体	49
第10章 文件操作	56
第11章 类和对象	62
第12章 Visual C++练习	65

第2部分 配套教材及部分实验项目参考答案

第1章习题参考答案	71
第2章习题参考答案	72
第3章习题参考答案	73
第4章习题参考答案	77
第5章习题参考答案	82
第6章习题参考答案	85
第7章习题参考答案	94

第8章习题参考答案	98
第9章习题参考答案	101
第10章习题参考答案	107
第11章习题参考答案	109
第12章习题参考答案	110
函数与预处理实验内容11参考答案	111
指针实验内容11参考答案	117

第3部分 真题及其参考答案

《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(一)	123
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(一) 参考答案	133
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(二)	134
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(二) 参考答案	145
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(三)	146
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(三) 参考答案	157
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(四)	158
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(四) 参考答案	168
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(五)	169
《全国计算机等级考试二级 (C 语言程序设计) 》(五) 参考答案	178

第1部分 实验项目



第 1 章

熟悉 Visual C++ 6.0 集成开发环境

一、实验目的

- (1) 熟悉 Visual C++ 6.0 (简称“VC++ 6.0”) 集成开发环境的使用。
- (2) 掌握编辑、编译、连接和运行一个 C 语言程序的步骤。
- (3) 掌握 C 语言程序的基本结构特点。

二、实验内容与步骤

1. 使用 VC++ 6.0, 运行下面的程序, 以 exec1-1.c 命名并保存源文件。

程序代码如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a,b,sum;           // 定义要使用的变量
    a=123;b=456;          // 为变量 a 和 b 赋初值
    sum=a+b;              // 求和
    printf("sum is %d\n",sum); // 输出结果
}
```

具体步骤如下所示。

- (1) 启动 VC++ 6.0。
- (2) 新建工程。选择“文件”→“新建”→“工程”→“Win32 Console Application”→输入“项目名称”(exec)→选择存放“位置”(D盘)→“确定”→选择“一个空工

程” → “完成” → “确定”。

(3) 新建文件。选择“文件” → “C++ Source File” → 输入“文件名”(exec1-1.c) → “确定”。

(4) 输入与编辑源代码。在源程序窗口中输入上述源代码, 并“保存”。

(5) 源程序的编译和连接。选择“组建” → “编译”命令, 对源程序进行编译。编译通过后, 选择“组建” → “组建”命令, 连接生成目标文件。编译结果会显示在下面的输出窗口中, 如图1-1所示。

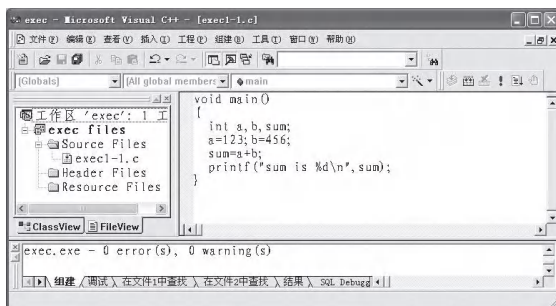


图1-1 Visual C++ 6.0窗口

(6) 运行程序。选择“组建” → “执行”命令, 进入如图1-2所示的运行窗口, 并显示运行结果。

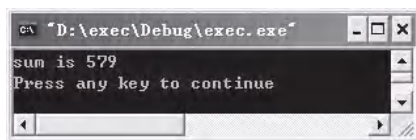


图1-2 运行窗口

(7) 按任意键或关闭运行窗口, 返回VC++ 6.0主窗口。

2. 仿照上述步骤, 以exec1-2.c命名源文件, 运行下面的程序。

程序代码如下:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void main()
{
    printf("Welcome you...\n");           // 原样输出双引号内的信息
    printf("\n 请按任意键继续.....\n");
    getchar();                             // 接收由键盘输入的任意字符
    system("cls");                          // 清屏
    printf(" 欢迎进入 C 语言世界 \n");
}
```

 提示

- (1) 在本程序中, 使用 `getchar()` 函数实现了“暂停程序运行”功能。
- (2) 因为程序中使用了 `system()` 函数, 所以要加 `#include <stdlib.h>`。

3. 以 `exec1-3.c` 命名源文件, 运行下面的程序。

要求: 至少运行两次, 每次运行输入大小、顺序不同的两个数。

程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
int max(int x,int y)                // max() 函数
{   int c;
    if(x>y)c=x;
    else c=y;
    return(c);
}
void main()
{   int a,b,i;                      // 定义要使用的变量
    int max(int x,int y);           // 声明要调用的 max() 函数
    scanf("%d,%d",&a,&b);           // 为变量 a 和 b 赋值
    i=max(a,b);                     // 调用 max() 函数
    printf("max=%d\n",i);           // 输出结果
}
```

 提示

- (1) 该程序运行后, 执行到语句“`scanf("%d,%d",&a,&b);`”时, 会要求为变量 `a` 和 `b` 输入数据。输入的两个数据间以逗号“`,`”隔开 (如 `3,6`), 输入后按回车键。
- (2) 本程序由 `main()` 和 `max()` 两个函数构成, 在 `main()` 函数中调用 `max()` 函数, 在 `max()` 函数中比较两个数, 从中找出大者返回给 `main()` 函数。

4. 模仿编写程序并调试运行, 以 `exec1-4.c` 命名源文件。

编写程序使程序输出如下信息:

```
Welcome to
    "Dalian!"
```

 提示

换行符为 `\n`, 输出引号使用 `\"`, 两者均为转义字符。

5.下面的程序(以exec1-5.c命名源文件)中有几处错误,请调试纠正,运行出正确结果:
s+50=102。

程序代码如下:

```
include studio.h
main{
(
    s=52;                /* 变量赋值
    s=s+50
    print("s+50=s");
```

【说明】

(1) 简化的C语言程序编辑、编译、连接、运行。步骤: 打开VC++ 6.0→单击“新建文本文件”→输入源程序→保存文件(文件名必须加.c或.cpp扩展名)→编译→运行。

源程序的编辑、编译、连接和运行等操作命令的选择可以直接单击工具栏上的“工具”按钮完成,如图1-3所示。

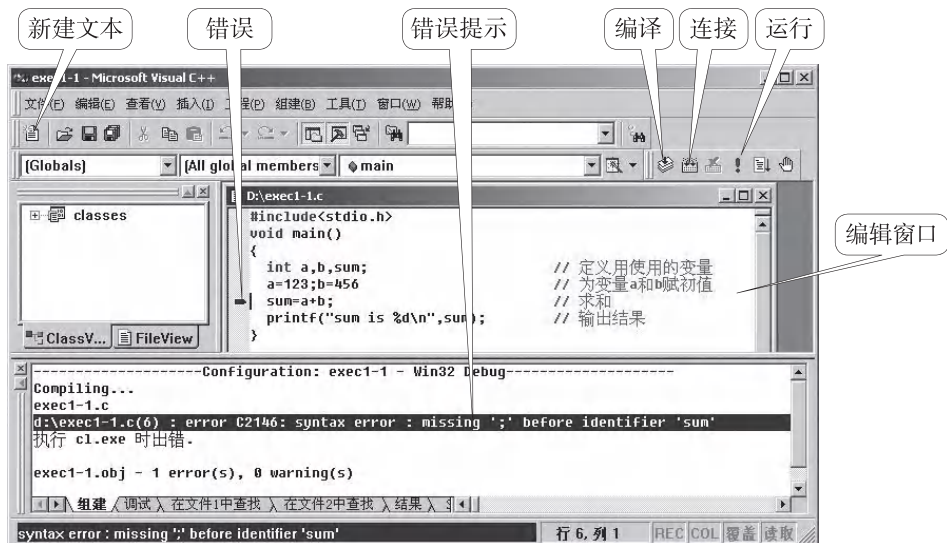


图1-3 VC++ 6.0的编辑、编译、连接、运行窗口

(2) 程序调试方法。每次源程序编译出现错误时,可按【F4】键快速在源程序中定位错误(箭头指向),如图1-3所示。此时下方的输出窗口中会显示对应的错误提示信息,根据错误提示信息判断错误原因、纠正错误后,再编译。一般地,每纠正一个错误,立刻编译一次,如果还有错误,则再按【F4】键,直至编译通过。

(3) 常见错误。

①Warning。

- warning C4035: 'f……': no return value.

“f……”的return语句没有返回值。

- warning C4551: function call missing argument list。

调用函数的时候没有给出参数。

- warning C4553: '=' : operator has no effect; did you intend '=?'。

没有效果的运算符“==”；是否改为“=”？

- warning C4700: local variable 'bReset' used without having been initialized。

局部变量“bReset”没有初始化就使用。

②Error。

- error C2011: 'C·····': 'class' type redefinition。

类“C·····”重定义。

- error C2018: unknown character '0xa3'。

不认识的字符'0xa3'（一般是汉字或中文标点符号）。

- error C2057: expected constant expression。

希望是常量表达式（一般出现在switch语句的case分支中）。

- error C2065: 'IDD_MYDIALOG': undeclared identifier。

“IDD_MYDIALOG”：未声明过的标识符。

- error C2082: redefinition of formal parameter 'bReset'。

函数参数“bReset”在函数体中重定义。

- error C2143: syntax error: missing ';' before '{'。

句法错误：“{”前缺少“;”。

- error C2146: syntax error : missing ';' before identifier 'dc'。

句法错误：在标识符“dc”前少了“;”。

- error C2196: case value '69' already used。

值69已经用过（一般出现在switch语句的case分支中）。

- error C2660: 'SetTimer': function does not take 2 parameters。

“SetTimer”函数不传递两个参数。

- error C4716: 'CMyApp::InitInstance': must return a value。

“CMyApp::InitInstance”函数必须返回一个值。

③Fatal Error。

- fatal error C1010: unexpected end of file while looking for precompiled header directive。

寻找预编译头文件路径时遇到了不该遇到的文件尾（一般是没有#include "stdafx.h"）。

- fatal error C1083: Cannot open include file: 'R·····.h': No such file or directory。

不能打开包含文件“R·····.h”：没有这样的文件或目录。

④Link。

- fatal error LNK1168: cannot open Debug/P1.exe for writing。

连接错误：不能打开P1.exe文件，以便改写内容（一般是P1.Exe还在运行，未关闭）。

- error LNK2001: unresolved external symbol "public: virtual __thiscall C·····::~C·····(void)"。

连接时发现没有实现的外部符号（变量、函数等）。

第2章

数据类型、运算符 和表达式

一、实验目的

- (1) 掌握C语言的数据类型和变量的定义、赋值的方法。
- (2) 掌握各种数据类型常量的表达方法。
- (3) 掌握算术、赋值、逗号运算符的优先级、结合性、表达式的书写和求值规则。
- (4) 掌握自增1、自减1运算符的功能与使用。
- (5) 掌握不同数据类型间的转换方法。
- (6) 进一步熟悉C语言程序的编辑、编译、连接和运行过程。

二、实验内容

1. 整型与字符型量的互通使用验证。

- (1) 输入并运行下面的程序，以test2-1.c命名存盘。

程序代码如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int i1, i2;
    i1='A';i2='B';
    printf("%d,%d\n", i1, i2);
}
```

(2) 在函数体最后增加如下printf语句, 分析运行结果。

```
printf("%c,%c\n", i1, i2 );
```

(3) 将函数体第一句中类型“int”改为“char”, 运行程序, 结果有变化吗?

(4) 体会输出格式“%d”和“%c”的作用。

2.分析以下程序, 写出运行结果, 并通过上机运行验证结果。

(1) 以test2-2.c命名存盘。注意弄清转义字符的含义。

程序代码如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    char c1='a', c2='b', c3='c', c4='\101', c5='\x42';
    printf("%c\\",b=%c\tabc=%d\n", c1,c2,c3);
    printf("\t\\b%c %c\n", c4,c5);
}
```

(2) 自增1、自减1运算符的含义与使用。

①分析以下程序, 写出运行结果, 并上机运行验证结果。以test2-3.c命名存盘。

程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int i, j, m, n;
    i=3; j=5;
    m=++i; n=j++;                // 赋值时, i 已加 1, j 未加 1
    printf("%d,%d,%d,%d\n", i,j,m,n);    // 赋值后, i 和 j 均已加 1
}
```

②适当修改程序, 再次运行程序, 分析结果。

修改后的程序代码如下:

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int i,j;
    i=3; j=5;
    printf("%d,%d\n", i++, ++j);    // 作为函数参数
}
```

③修改printf语句为如下形式, 写出并分析运行结果。

```
printf("%d,%d,%d,%d\n",i,j,i++,++j);
```

④再修改printf语句为如下形式，写出并分析运行结果。

```
printf("%d,%d,%d,%d,%d,%d\n",i,j,i++,++j,i++,++j);
```

⑤将程序修改为如下形式，写出并分析运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int i,j,m=0,n=0 ;
    i=3; j=5;
    m+=i++;n=--j;           // 在复合赋值运算中参与运算
    printf("i=%d,j=%d,m=%d,n=%d\n",i,j,m,n);
}
```

3.数据类型的自动转换和强制转换。

（1）分析以下程序，写出运行结果，并上机运行验证结果。以test2-4.c命名存盘。程序代码如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    char c='A';
    int a=2,b;
    float x=3.5f,y=3.2f,z;
    z=(x+1)/3+(int)x/a;
    b=x+c%3*(int)(x+y)%5/3;           // 实型量赋值给整型变量会自动转换
    printf("%d, %f\n",b,z);
}
```

（2）读出下列表达式的值，并编程验证结果。假设a、x变量均为整型量，a的初值为7。

- ① $a\%2+(a+1)\%2$ 。
- ② $(a=4*5,a*2),a+6$ 。
- ③ $x=(a=4,6*2)$ 。
- ④ $x=a=4,6*2$ 。
- ⑤ $x=a\%=(a/=2)$ 。
- ⑥ $a+a\%3*(int)(2.3*a)\%5/4$ 。

提示

表达式值的验证可以使用如下printf()函数。执行时，先计算表达式的值，然后以十进制数输出。语句格式如下：

```
printf("%d\n",(表达式));
```

例如：

```
printf("%d\n",((a=4*5,a*2),a+6));
```

第3章

顺序结构程序设计

一、实验目的

- (1) 掌握C语言赋值语句的使用方法。
- (2) 掌握各种类型数据的输入/输出方法，能正确使用各种格式转换符。
- (3) 学会编写顺序结构程序并调试通过。

二、实验内容

1. 假设变量a与b的值分别是13和19, 完成如下操作。

- (1) 阅读程序, 写出程序执行结果, 并与实际上机运行结果比较验证。
- (2) 分别使用空格键、【Tab】键、回车键间隔变量a、b的值, 并运行程序。
- (3) 程序实现了什么功能? 还可以使用什么方法实现此功能? 试修改程序。

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    int a,b;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    printf("a=%d  b=%d\n",a,b);
    a=a+b;b=a-b;a=a-b;
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
}
```

2. 假设变量a=3,b=7,x=8.5,y=71.28,c1='a',c2='A', 运行程序, 正确输入变量的值, 观察输出结果。

```
#include "stdio.h"
void main()
```




```
{
    int a,b;
    float x,y;
    char c1,c2;
    scanf("a=%d,b=%d",&a,&b);
    scanf("%f, %e",&x,&y);
    scanf("%c %c",&c1,&c2);
    printf("a=%d,b=%d,x=%f,y=%f,c1=%c,c2=%c\n",a,b,x,y,c1,c2);
}
```

3. 阅读程序, 写出程序执行结果, 并与实际上机运行结果比较验证。

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    int a,b,c;
    long int u,n;
    float x,y,z;
    char c1,c2;
    a=3;b=478;c=-56;
    x=67.5678,y=2.4;z=-189.134;
    u=51274;n=123456;
    c1='a';
    printf("\n");
    printf("a=%2d b=%2d c=%2d\n",a,b,c);
    printf("x=%8.6f,y=%8.6f,z=%9.6f\n",x,y,z);
    printf("x+y=%5.2f,y+z=%5.2f,z+x=%5.2f\n",x+y,y+z,z+x);
    printf("x=%-10f,y=%4f,z=%3f\n",x,y,z);
    printf("x=%e,y=%10.2e\n",x,y);
    printf("u=%6ld,n=%x\n",u,n);
    printf("c1=%c c1=%d(ASCII)\n",c1,c1);
    printf("%s,%5.3s\n","COMPUTER","COMPUTER");
}
```

4. 编写程序, 用 `getchar()` 函数读入两个字符, 然后分别用 `putchar()` 和 `printf()` 函数输出这两个字符。

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    char a,b;
    a=getchar();
    b=getchar();
    putchar('\n');
    putchar(a);
    putchar('\n');
```

```

    putchar(b);
    printf("\n %c %c\n",a,b);
}

```

运行此程序，比较应用printf()函数和putchar() 函数输出字符的异同点。

5.编写程序完成：输入三角形三边长，输出三角形面积。

提示

可以设输入的三角形三边长分别为 a 、 b 、 c ，三角形面积的公式为 $\text{area} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ ，其中 $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ 。

6.已知圆半径及圆柱高，求圆周长和圆柱体积。要求对输入、输出进行提示。

提示

(1) 用scanf()函数输入数据，输出计算结果，取小数点后两位数字。

(2) 设圆半径为 r ，圆柱高为 h ，圆周长的计算公式为

$$l=2\pi r$$

圆柱体积的计算公式为

$$V=\pi r^2 h$$

7.编写程序，求下列表达式的值(其中， $a=3$ ， $b=4$ ， $c=3$)。

$$y = \frac{a+10}{b + \frac{a+10}{2}} \times c$$

提示

可以引入中间变量 d ，由于表达式中出现了多个 $a+10$ ，为了减少运算次数且使表达式清晰，可以将 $a+10$ 赋给 d ，建立表达式： $d=a+10$ 。

8.求方程 $ax^2+bx+c=0$ 的实数根。 a 、 b 、 c 由键盘输入，应使 $a \neq 0$ 且 $b^2 - 4ac > 0$ 。

提示

(1) 为了使用sqrt()函数，需要包含math.h头文件。

(2) 一元二次方程式的根为

$$\begin{cases} x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \end{cases}$$

第4章

选择结构程序设计

一、实验目的

- (1) 掌握C语言中逻辑值的表示方法，正确使用条件表达式。
- (2) 熟练掌握if语句、switch语句及其嵌套使用方法。
- (3) 正确编写具有单分支、双分支、多分支形式的选择结构程序。

二、实验内容

1. 设a=3, b=4, c=5, 写出表4-1中各逻辑表达式的值, 并实际上机验证, 将结果填写在表4-1中。

表4-1 各逻辑表达式的值

逻辑表达式	自我计算结果	上机运行结果
$a+b>c\&\&b==c$		
$a\ b+c\&\&b-c$		
$!(a>b)\&\&!c\ 1$		
$!(x=a)\&\&(y=b)\&\&0$		
$!(a+b)+c-1\&\&b+c/2$		

提示

因为在C语言中逻辑值“真”和“假”是用整型数“1”和“0”对应表示的, 所以可以使用printf()函数输出逻辑表达式的值。例如:

```
printf("%d\n", a+b>c&&b==c);
```

2. 分析以下各程序, 写出运行结果, 并上机运行验证结果。

(1) 正确理解判断条件的含义。

程序代码如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int num=1;
    if(num=0)
        printf("111");
    else if(num)
        printf("222");
    else if(!num)
        printf("333");
    else
        printf("444");
    printf("\n");
}
```

(2) switch语句的执行过程。

程序代码如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a=3,s=5;
    switch (a)
    {
        case 5:
            s=s+2;
        case 3:
            s=s+5;
        case 8:
            s=s+7;
        default:
            s=s+8;
            break;
    }
    printf("%d\n",s);
}
```

（3）正确理解if语句及其嵌套形式的含义。

程序代码如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a=-1,b=-2,c=-3,k;
    if(a<0)
        k=100;
    if(b<0)
        if(c<0)
            k=200;
        else
            k=300;
    printf("%d\n",k);
}
```

（4）编写程序求三个整数a、b、c中的最小值，并使用如下各组数据调试程序：

- ① a=1,b=2,c=3;
- ② a=2,b=1,c=3;
- ③ a=3,b=2,c=1;
- ④ a=3,b=1,c=2;
- ⑤ a=3,b=3,c=2;
- ⑥ a=2,b=1,c=2。

提示

本题目原始数据的输入使用scanf()函数完成更恰当。分支结构程序在调试运行时应设计多组原始数据，多次运行程序，以保证所有分支都被测试到。

（5）计算如下分段函数的值，要求用scanf()函数输入x的值，输出x及对应的y值。

$$\begin{cases} y=x, & x<1 \\ y=2x-1, & 1\leq x<10 \\ y=3x-11, & x\geq 10 \end{cases}$$

（6）输入某学生的百分制成绩，经处理后输出成绩等级A、B、C、D、E。90分及以上为A等，80~89分为B等，70~79分为C等，60~69分为D等，60分以下为E等。要求：

- ① 分别使用if语句和switch语句实现；
- ② 成绩应能处理1~100分以外的不合理数据；
- ③ 调试程序时，应测试所有的分支情况。

 提示

- ① 成绩值可能是实型数。
- ② 每次输入成绩后应先判断输入的成绩是否在0~100之间。
- ③ 当用switch语句实现时，由于case后的表达式必须是一个常量表达式，所以必须把百分制成绩除以10取整化为常量。例如，`(int)(score/10)`。

(7) 输入一个不多于5位的正整数，要求：

- ① 求出它是几位数；
- ② 分别输出每一位数字；
- ③ 按逆序输出各位数字。例如，原数为321，应输出123。

 提示

- ① 本题目中三个问题的求解代码应编写在同一个函数中。
- ② 本题的核心问题有两个：一是判断输入的整数是几位数；二是取出该整数的各数位。编写代码时，先①再②或先②再①均可，最后输出结果。

第5章

循环结构程序设计

一、实验目的

- (1) 掌握循环结构的执行过程。
- (2) 正确使用while、do-while、for循环语句，掌握break、continue语句退出循环的方法。
- (3) 掌握循环结构的嵌套。

二、实验内容

1. 针对求解10的阶乘，做如下练习。

- (1) 输入、调试并运行以下程序。

```
#include <stdio.h>
void main()
{   int i,t=1;
    for(i=1;i<=10;i++)
        t=t*i;
    printf("10!=%d",t);
}
```

- (2) 对上述程序进行如下修改。

```
#include <stdio.h>
void main()
{   int i=1,t=1;
    while (i<=10){
```

```

        t*=i;
        i++;
    }
    printf("10!=%d",t);
}

```

(3) 调试、运行该程序，并比较两种循环方法的区别和联系。

2. 输出一张乘法口诀表。

【要求】

(1) 参考下面的程序，编程完成其功能。

(2) 将参考程序中的第7行“for(y=1;y<=9;y++)”改为“for(y=1;y<=x;y++)”后再运行，看看结果有什么不同。

参考程序如下所示。

```

#include <stdio.h>
void main()
{
    int x,y;
    for(x=1;x<=9;x++)
    {
        for(y=1;y<=9;y++)
            printf(" %3d*%d=%2d",x,y,x*y);
        printf("\n");
    }
}

```

3. 以下程序的功能是：计算x以内最大的5个能被12或15整除的自然数之和，x的值由键盘输入。调试并改正下面的程序中的错误。

参考程序如下所示。

```

#include <stdio.h>
main()
{
    int x,m=0,n=0;
    printf("x=");
    scanf("%d",&x);
    while(n<5)
    {
        if(x%12==0|| x%15==0)
        {
            m+=x;
            n++;
            x--;
        }
    }
}

```



```

    }
    printf("sum=%d",m);
}

```

4.完善下面的程序。

该程序是用（ $\frac{\pi}{4} \approx 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$ ）公式求的近似值，要求直到某一项的绝对值小于 10^{-6} 为止（该项不累加），并计算循环次数。

```

#include <stdio.h>
#include <math.h>
main()
{
    int sign=1,count=0;           //sign 表示当前项的符号，count 表示循环次数
    double pi=0,n=1.0,term=1.0;  //pi 表示多项式的值，term 表示当前项的值
    while(fabs(term)>=1e-6)
    {
        _____;
        pi=_____
        _____;
        sign=_____
        term=_____
    }
    pi=pi*4;
    printf("pi=%10.6f\n",pi);
    printf("count=%d\n",count);
}

```

【操作提示】

①首先需要仔细观察，找出多项式的规律：每项的分子都是1；后一项的分母是前一项分母加2；第一项的符号为正，从第二项起，每一项的符号与前一项的符号相反。

②在C语言函数库中，有两个求绝对值的函数：一个是abs(x)，求整数x的绝对值，得到的结果是整型；另一个是fabs(x)，求双精度数x的绝对值，得到的结果是双精度型。本题中求term的绝对值，term是双精度型，因此需要用fabs(x)函数。在使用数学函数时，需要在文件的开头加预处理指令：“#include <math.h>”。

5.编程实现以下功能：

- (1) 计算 $s=1-3+5-7+9-\dots-99+101$ 。
- (2) 计算 $s=3!+6!+9!+\dots+18!$ 。

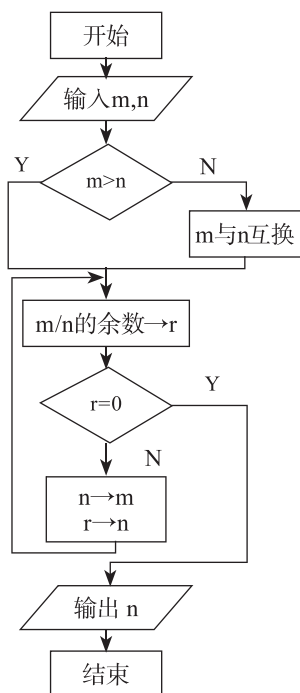


图5-1 程序流程图

【操作提示】

①注意表达式求值的取值范围已经超出int型的上限，需要定义为double型才能得出正确结果。

②本题答案为6 403 681 859 461 206。

(3) 输出前30个素数，每行输出6个。

(4) 输入两个正整数m和n，求其最大公约数和最小公倍数。程序流程图如图5-1所示。

(5) 输出如图5-2所示的图案。

```

      *
    * * *
  * * * * *
* * * * * *
  * * * * *
    * * *
      *
  
```

图5-2 输出图案

【操作提示】

根据图案中字符和空格的分布找出规律，可以将图形分成上、下两部分打印。图形中每一行字符的起始位置因前面存在空格而不同，因此每一行都要先打印空格再打印字符。

上半部分每行图案的规律是：空格数随着行号i的变化递减，而字符数随着行号i的变化递增，找出代数规律，即第i行（i从0开始）的空格数为3-i个，字符数为2i+1个，每行结束还要输出换行符。部分参考代码如下所示。

```

int i,j,k;
for(i=0;i<=3;i++)
{
    for(j=0;j<3-i;j++)
        printf(" ");
    for(k=0;k<2*i+1;k++)
        printf("*");
    printf("\n");
}
  
```

下半部分图案同理。

6. 用二分法求方程。

求解 $2x^3 - 4x^2 + 3x - 6 = 0$ 在 $(-10, 10)$ 之间的根。

【操作提示】

二分法的思路如下：先指定一个区间 $[x_1, x_2]$ ，如果函数 $f(x)$ 在此区间内单调变化，则可以根据 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 是否同符号来确定方程 $f(x)=0$ 在 $[x_1, x_2]$ 区间内是否有一个实根。如果 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 符号不同，则说明 $f(x)=0$ 在 $[x_1, x_2]$ 区间内必有一个（且只有一个）实根；如果 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 符号相同，则说明 $f(x)=0$ 在 $[x_1, x_2]$ 区间内无实根，要重新改变 x_1 和 x_2 的值。当确定 $f(x)=0$ 在 $[x_1, x_2]$ 区间内有一个实根后，采取二分法将 $[x_1, x_2]$ 区间一分为二，再判断在哪一个区间内有实根。如此循环下去，直到区间足够小为止，如图5-3所示。

算法步骤如下所示。

①输入 x_1 和 x_2 的值。

②求出 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 。

③如果 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 符号相同，则说明 $f(x)=0$ 在 $[x_1, x_2]$ 区间内无实根，返回①，重新输入 x_1 和 x_2 的值；若 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 符号不同，则说明 $f(x)=0$ 在 $[x_1, x_2]$ 区间内必有一个实根，执行④。

④求 x_1 和 x_2 的中点 $x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$ 。

⑤求出 $f(x_0)$ 。

⑥判断 $f(x_0)$ 和 $f(x_1)$ 是否符号相同。

a. 如果符号相同，则应在 $[x_0, x_2]$ 区间内去找根，此时 x_1 已不起作用，用 x_0 代替 x_1 ，用 $f(x_0)$ 代替 $f(x_1)$ 。

b. 如果符号不同，则应在 $[x_1, x_0]$ 区间内去找根，此时 x_2 已不起作用，用 x_0 代替 x_2 ，用 $f(x_0)$ 代替 $f(x_2)$ 。

⑦判断 $f(x_0)$ 的绝对值是否小于某一个指定的值（如 10^{-6} ）。若不小于，就返回④，重复执行④~⑥；若小于，则执行⑧。

⑧输出 x_0 的值， x_0 就是所求出的近似根。

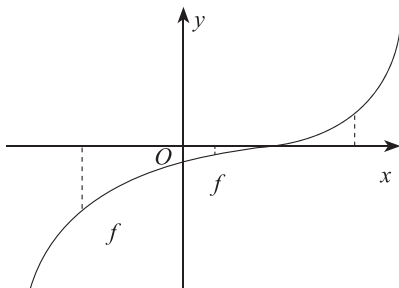


图5-3 二分法

第 6 章

数组应用

一、实验目的

- (1) 掌握一维数组的定义、赋值和引用方法。
- (2) 掌握二维数组的定义、赋值和引用方法。
- (3) 掌握字符数组的含义及使用方法。
- (4) 掌握与数组有关的算法。

二、实验内容

1. 分析以下程序, 写出运行结果, 并上机运行验证结果。

- (1) 一维数组的引用。

程序代码如下:

```
#include "stdio.h"
void main()
{   int a[]={2,4,6,8,10},i,s=0;
    for(i=0;i<3;i++)           // 一维数组元素的引用使用一重循环
        s+=a[i+1];
    printf("%d\n",s);
}
```

- (2) 二维数组的引用。

程序代码如下:

```
#include "stdio.h"
void main()
{   int a[3][3],i,j;
```

```

for(i=0;i<3;i++)           // 二维数组元素的引用使用双重循环
    for(j=0;j<3;j++)
        a[i][j]=i+j;
for(i=0;i<2;i++)           // 外循环变量的取值决定数组的第一维下标
    for(j=0;j<2;j++)       // 内循环变量的取值决定数组的第二维下标
        a[i+1][j+1]+=a[i][j];
printf("%d\n", a[i][j]);
}

```

（3）字符数组的输入与输出。

程序代码如下：

```

#include "stdio.h"
#include "string.h"
void main()
{   char k[5][5],n[10];
    int i;
    printf(" 请输入字符串： \n");
    for(i=0;i<=4;i++)
        gets(k[i]);           // 为数组 k 赋初值
    printf(" 输出字符串： \n");
    for(i=0;i<=4;i++)         // 输出字符串
        printf("%s\n", k[i]);
    strcpy(n,k);              // 通过 strcpy() 函数完成字符串的整体赋值
    puts(n);                  // 输出字符串
}

```

2. 阅读并实际上机验证下述程序的运行结果，说出程序实现的功能。

程序代码如下：

```

#include "stdio.h"
void main()
{   int a[80]={2,2,2,3,4,4,5,6,6,6,6,7,7,8,9,9,10,10,10},j,n=19,k=1;
    printf("The original data:\n");
    for(j=0;j<n;j++)           // 输出原始数据
        printf("%3d ",a[j]);
    for(j=1;j<n;j++)           // 对原始数据进行处理
        if(a[k-1]!=a[j])a[k++]=a[j];
    printf("\nThe data after deleted:\n"); // 输出处理结果
    for(j=0;j<k;j++)
        printf("%3d ",a[j]);
    printf("\n");
}

```

 提示

- (1) 本题目原始数据有n个，即19个；经过处理后，数据个数变为k个。
- (2) 在数据处理循环中，注意变量j和k的初值及变化规律。

3. 阅读并实际上机验证下述程序的运行结果，说出程序实现的功能并对程序加注释。

程序代码如下：

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
void main()
{   int a[3][4],b[4],j,k,max;
    time_t t;
    srand(time(&t));           // 按时间重置随机数系列
    printf("\nThe original data:\n");
    for(j=0;j<3;j++)           // 生成并输出随机数组
    {   for(k=0;k<4;k++)
        {   a[j][k]=rand()%50; printf("%5d ",a[j][k]);}
        printf("\n");
    }
    for(j=0;j<4;j++)
    {   max=a[0][j];
        for(k=0;k<3;k++)
            if(a[k][j]>max)max=a[k][j];
        b[j]=max;
    }
    printf("\nThe result is:\n");
    for(j=0;j<4;j++)
        printf("%5d ",b[j]);
    printf("\n");
}
```

 提示

(1) 语句“srand(time(&t));”的作用是初始化随机函数rand()，使其每次运行程序时产生的随机数系列不同（随着系统时间的变化）。

(2) 语句“rand()%50”的作用是生成50以内的随机整数。同理，语句“rand()%n”（n为正整数）的作用是生成n以内的随机整数。

4. 以下程序的功能是: 在str数组所保存的字符串中, 求指定字符的个数并输出。

例如, 若指定字符为a, 则输出2。请改正下面程序中的错误并上机调试通过。

```
#include <stdio.h>
void main()
{   char str[18],c;
    str[]={"I am a good boy"};
    int num, i=0;
    printf("\nPlease input a number:");
    scanf("%c", &c);
    while(str[i]!='\0')
        if(str[i]==c)
            num++;
    printf("Have %d character %c in str",num,c);
}
```

提示

在此程序中, 变量c中存放要查找的指定字符, 变量num中存放统计出的指定字符个数。

5. 编写程序, 求一个 3×3 矩阵对角线元素之和。

提示

对角线包括主对角线和次对角线。编程时要找出两条对角线上元素的下标规律, 使用循环结构来实现。

6. 编写程序, 将两个字符串连接起来并输出。不可用strcat()函数。

提示

(1) 存放结果字符串的数组长度应足够大, 至少是两个字符串长度之和。可以定义第三个数组来存放结果, 也可以将结果置于第一个数组中。

(2) 字符串连接的关键: 一要求出第一个字符串的长度; 二要在连接生成的结果字符串最后放置字符串结束标志"\0"。

(3) 字符串的输入与输出可以使用gets()函数和puts()函数。

7. 有一篇文章, 共有3行文字, 每行有80个字符, 编写程序分别统计出其中英文大写字母、英文小写字母、数字、空格及其他字符的个数。

提示

(1) 一篇文章是由若干行与列构成的, 所以可以定义二维字符数组来存放文章内容。

(2) 输入文章内容时, 可以将二维数组当作一维数组来使用, 每个一维数组对应文章的一行, 其中存放一个字符串, 按行输入文章内容。程序片段如下:

```
char t[3][80],i;  
for(i=0;i<3;i++)  
    gets(t[i]);
```

(3) 统计处理时, 也按行进行统计。