

高等教育“十三五”规划教材



C语言

程序设计实践教程

主 编 蒋清明 向德生
副主编 周新莲
主 审 徐建波

C
Yuyan Chengxu Sheji Shijian Jiaocheng

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高等教育“十三五”规划教材

C 语言程序设计实践教程

主 编 蒋清明 向德生

副主编 周新莲

主 审 徐建波

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是《C 语言程序设计教程》的配套实践教程,主要包括 3 部分:C 语言程序设计实验指导、C 语言程序设计习题与解答、C 语言程序设计等级考试二级模拟试卷。

本书的实验目的、实验任务和实验方法明确,可大大改善实验效果,减轻教师指导学生实验的工作量;同时,书中给出的题解有助于学生巩固知识、拓宽思路、提高程序设计水平。

本书可以作为各类高等院校、高职院校计算机专业及理工科非计算机专业学生学习“计算机程序设计”课程的教材,也可作为广大计算机爱好者学习 C 程序设计语言的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实践教程/蒋清明,向德生主编. —徐州:

中国矿业大学出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-5646-3545-9

I. ①C… II. ①蒋… ②向… 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(2017)第 128590 号

书 名 C 语言程序设计实践教程

主 编 蒋清明 向德生

责任编辑 仓小金

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 12.25 字数 305 千字

版次/印次 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

定 价 25.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

目 录

第一部分 C 语言程序设计实验指导	1
实验 1 Visual C++ 6.0 IDE 上机操作过程	1
实验 2 输入/输出操作	2
实验 3 分支结构	3
实验 4 循环结构	7
实验 5 break/continue 语句	11
实验 6 函数	13
实验 7 递归函数	15
实验 8 存储类型	17
实验 9 一维数组	20
实验 10 二维与多维数组	22
实验 11 指针	26
实验 12 命令行参数	27
实验 13 结构体	29
实验 14 共用体	33
实验 15 文件操作	35
第二部分 C 语言程序设计习题与解答	37
题解 1 绪论	37
题解 2 基本数据类型与运算符	38
题解 3 控制结构	42
题解 4 函数	54
题解 5 数组	63
题解 6 指针	73
题解 7 结构与共用	85
题解 8 文件	100
题解 9 程序设计实例	114
第三部分 C 语言程序设计等级考试二级模拟试卷	133
试卷 1	133
试卷 2	144

试卷 3	155
试卷 4	170
附录 1 Visual C++ 6.0 常见编译错误	182
附录 2 Visual C++ 6.0 常见排错示例	184
参考文献	189

第一部分 C 语言程序设计实验指导

实验 1 Visual C++ 6.0 IDE 上机操作过程

一、实验目的

1. 学会用 Visual C++ 6.0 IDE 来编辑、编译、执行一个 C 语言程序,为学习复杂 C 语言程序的编写、调试和执行打好基础。
2. 通过运行简单的 C 语言程序,初步了解 C 程序的特点以及在 Visual C++ 6.0 IDE 环境下的调试方法。

二、实验范例

[范例 1] 下面程序实现在 Visual C++ 6.0 IDE 环境下输出: This is my first C program!

```
/* syfl1-1.c */  
#include <stdio.h> /* 预处理命令: 包含有标准输入输出库函数的头文件 stdio.h */  
int main(void) /* 主函数 */  
{  
    printf("This is my first C program!\n"); /* 输出字符串 */  
    return 0; /* 主函数的返回值, 返回 0 表示程序正常退出 */  
}
```

三、实验步骤

按照下面的步骤,熟悉 Visual C++ 6.0 上机操作过程,完成[范例 1]的上机调试。

1. 启动 Visual C++ 6.0。单击“File”(文件)菜单上选择“new”(新建)菜单项,此时将弹出“new”(新建)对话框。
2. 选择“new”(新建)对话框中的“Projects”(工程)选项卡,再选中“Win32 Console Application”项,在“Project name”(工程名)文本框中输入欲建工程名称“SYFL”;然后在“Location”(位置)文本框中输入欲保存该工程的路径(Visual C++ 6.0 IDE 自动将用户输入的工程名作为文件夹名),或是通过单击其右边的按钮,在弹出的“Choose Directory”(选择目录)对话框中选择保存源文件的路径。
3. 单击“OK”(确定)按钮,系统将弹出一个对话框让用户选择建立何种工程。选中“An empty project”的单选项后并单击“Finish”按钮。
4. 向工程中添加源文件并编辑保存源文件。在下拉菜单——Project(工程)|Add to

project(添加到工程)中选择 new 标签,再选择 Files 选项卡中的文件类型为 C++ Source File,然后在右中部的 File 文本框中输入源文件名 SYFL1_1.c,选择保存源文件的位置,按确定按钮后将生成一个新的空文件 SYFL1_1.c,并出现源文件编辑窗口,按[范例 1]程序在编辑窗口中输入与修改程序代码,完成后可保存源文件。

5. 编译项目程序。选择下拉菜单——Build(编译) | Compile(编译),对应的快捷方式为 Ctrl+F7,将生成 .obj 目标文件。若存在编译错误,则需要改正以后重新编译,直至没有错误为止。

6. 组建项目程序。选择下拉菜单——Build(编译) | Build(组建),对应的快捷方式为 F7,将生成 .exe 可执行文件。VC 中的 Build(组建)相当于 Turbo C 中的 Link(链接)。

7. 执行项目程序。选择下拉菜单——Build(编译) | ! Execute(执行),对应的快捷方式为 Ctrl+F5,将运行生成的 .exe 文件。

8. 写出实验报告,实验报告要求如下:

- ① 记录简单 C 程序在上机调试运行时出现的各种问题及其解决方法。
- ② 简明扼要地写出在调试运行一个 C 程序时的完整步骤。
- ③ 总结本次实验的经验与教训。

实验 2 输入/输出操作

一、实验目的

1. 掌握 C 语言的基本数据类型及其定义方法。掌握 C 运算符的种类、运算优先级和结合规则。
2. 掌握不同类型数据间的转换与运算,掌握 C 表达式类型(赋值表达式、算术表达式、关系表达式、逻辑表达式、条件表达式和逗号表达式)和求值规则。
3. 掌握基本的输入/输出函数 scanf()、getchar()、printf()和 putchar()函数。
4. 进一步熟悉 C 程序的编辑、编译、组建和运行的过程。

二、实验范例

[范例 1] 运行下列程序,观察其执行结果,并思考为什么?

```
/* syfl2_1.c */
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    char c1='a',c2='b',c3='c',c4='\102',c5='\x61';
    printf("a%cb%c\tc%c\tabc\n",c1,c2,c3);
    printf("\t\b%c %c\n",c4,c5);
    printf("\\\t'\t'");
    printf("\n%c\t%d",c1,c1);
    return 0;
}
```

[范例 2] 运行下列程序,观察其执行结果,并思考为什么?若把最后一个语句(++x,y++)外的括号去掉,程序还要做何修改?

```
/* syfl2_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int y=4,x=6,z=2;
    printf("%d %d %d\n",++y,--x,z++);
    printf("%d %d %d\n", (++x,y++), z+2);
    return 0;
}
```

三、实验

1. 调试上面的实验范例。
2. 根据分析提示,试着完成下面的程序,并上机调试成功。

编程:编写一个程序从键盘输入圆柱体的半径 r 和高度 h ,计算其底面积和体积。

分析:已知半径 r 和高度 h ,依据圆面积的计算公式 $S=\pi * r * r$ 和圆柱体体积计算公式 $V=\pi * r * r * h$,可计算其底面积 S 和体积 V 。

不完整程序如下,应先在下划线位置填写正确的参数或表达式,再运行该程序:

```
/* sy2_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    float pi=3.1415926F;
    float r,h,S,V;
    printf("Please input r,h:");
    scanf("%f, _____", &r, _____); /* 从键盘输入圆柱体的半径 r 和高度 h */
    S=_____ /* 计算底面积 S 的值 */
    V=_____ /* 计算圆柱体体积 V 的值 */
    printf("底面积=_____ \t 圆柱体体积=_____ \n", S, V);
    return 0;
}
```

3. 写出实验报告,实验报告要求如下。

- ① 将上面不完整程序补充完整,并要保证其正确性。
- ② 记录源程序在上机调试时出现的各种问题及其解决办法。
- ③ 总结本次实验的经验与教训。

实验 3 分支结构

一、实验目的

1. 学会正确地使用关系表达式和逻辑表达式。

2. 掌握用 if 语句实现选择结构。
3. 掌握用 switch 语句实现多分支选择结构。
4. 掌握选择结构的嵌套。

二、实验范例

【范例 1】 从键盘输入一年份,判断年份是否为闰年。

```
/* syfl3_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int year;
    scanf("%d",&year);                /* 键盘输入年份值 */
    if (year%4==0&&year%100!=0 || year%400==0)
        printf("This year is a leap year!\n");    /* 如果是,则输出“是闰年” */
    else
        printf("This year is not a leap year!\n");    /* 否则输出“不是闰年” */
    return 0;
}
```

【范例 2】 猜数游戏。假如设定一个整数 $m=123$,然后让其他人从键盘上猜该数字,如果猜对,输出“RIGHT”,如果猜错,则输出“WRONG”,并指出设定的数比输入的数大还是小。

```
/* syfl3_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int data;
    printf("Input a data:");            /* 显示输入提示信息 */
    scanf("%d",&data);                /* 键盘输入一个整数 */
    if(data==123)                        /* 输入数据与 123 比较 */
        printf("RIGHT\n");            /* 输入数据等于 123 则输出"RIGHT" */
    else
    {
        printf("WRONG\n");            /* 输入数据不等于 123 则输出"WRONG" */
        if(data>123)
            printf("It is LARGE\n");    /* 输入数据大于 123 则输出"It is LARGE" */
        else
            printf("It is SMALL\n");    /* 输入数据小于 123 则输出"It is SMALL" */
    }
    return 0;
}
```

【范例 3】 编写程序,给出一个不多于 4 位的正整数,要求:

- ① 求出它是几位数;

- ② 分别打印出每一位数字；
③ 按逆序打印出每一位数字。

```
/* syfl3_3.c */
#include <stdio.h>

int main()
{
    int num, indiv, ten, hundred, thousand, digit;
    printf("Input a integer number (0~9999):");
    scanf("%d", &num);
    thousand=num/1000;
    hundred=num/100%10;
    ten=num%100/10;
    indiv=num%10;
    if (num>999)
    {
        digit=4;
        printf("Digit=%d\n", digit);
        printf("Each digit is:");
        printf("%d, %d, %d, %d\n", thousand, hundred, ten, indiv);
        printf("Inversed nunmber is:");
        printf("%d, %d, %d, %d\n", indiv, ten, hundred, thousand);
    }
    else
        if (num>99)
        {
            digit=3;
            printf("Digit=%d\n", digit);
            printf("Each digit is :%d, %d, %d\n", hundred, ten, indiv);
            printf("Inversed nunmber is:");
            printf("%d, %d, %d\n", indiv, ten, hundred);
        }
    else
        if (num>9)
        {
            digit=2;
            printf("Digit=%d\n", digit);
            printf("Each digit is: %d, %d\n", ten, indiv);
            printf("Inversed nunmber is:");
            printf("%d, %d\n", indiv, ten);
        }
    else
    {
        digit=1;
    }
}
```

```

        printf("Digit=%d\n",digit);
        printf("Each digit is:%d\n",indiv);
        printf("Inversed nunmber is:%d\n",indiv);
    }
    return 0;
}

```

[范例 3]给出的程序主要是让读者熟悉 if 语句的使用,所以求位数的代码有点复杂。实际上,通过表达式 $(\text{int})\log_{10}(n)+1$ 求位数,代码非常简洁,请读者自行编写。

三、实验

编写程序并上机调试通过,然后写出实验报告。

1. 从键盘输入一个字符,判断它是字母、数字还是其他字符。请先分析下面的程序,运行该程序,分析运行结果。

```

/* sy3_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    char c;
    printf("Enter a character:");
    scanf("%c",&c);
    if((c>='a'&&c<='z')||(c>='A'&&c<='Z'))
        printf("It's an alphabetic character.\n");
    else
        if(c>=48&&c<=57)
            printf("It's a digit\n");
        else
            printf("It's an other character\n");
    return 0;
}

```

2. 写出以下程序运行的结果。

```

/* sy3_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a=-1,b=1;
    if((++a<0)&&!(b--<=0))
        printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
    else
        printf("b=%d,a=%d\n",b,a);
    return 0;
}

```

3. 写出以下程序运行的结果。

```
/* sy3_3.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a=0,b=1;
    switch(a)
    {
        case 0: switch(b)
                {
                    case 0: a++;b++;break;
                    case 1: a++;b++;
                    default: a++;
                }
        case 1: a++;b++;
    }
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
    return 0;
}
```

4. 编写程序。实现根据用户输入的三角形的三条边长判定该三角形是何种三角形。

5. 从键盘输入两个操作数和运算符,用 switch 语句实现两个数的加、减、乘、除运算。

6. 写出实验报告,实验报告要求如下。

① 问题分析:写出解决问题的算法思路;画出程序流程图。

② 源程序:根据算法思想或程序流程图编写源程序。

③ 调试记录:记录源程序在上机调试时出现的各种问题及其解决办法。

④ 总结:总结本次实验的经验与教训。

实验4 循环结构

一、实验目的

1. 掌握 for 循环结构的灵活运用。

2. 掌握 while 和 do~while 循环结构的灵活运用。

二、实验范例

[范例 1] 试编程序计算 $s=1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\cdots+\frac{1}{99}-\frac{1}{100}$ 。

```
/* syfl4_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
```

```

int n, flag=1;
double s=0;
for (n=1; n<=100; n++)
{
    s=s+1.0/n * flag;
    flag=-flag;
}
printf("%6.2f\n", s);
return 0;
}

```

〔范例 2〕 把 411 分成两个数的和,并使其中一个加数能被 13 整除,而另一个能被 17 整除,试编程序求这两个加数。

```

/* syfl4_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a, b;
    for (a=13; a<411; a=a+13)
    {
        b=411-a;
        if (b%17==0)
            printf("%d=%d+%d\n", 411, a, b);
    }
    return 0;
}

```

〔范例 3〕 已知方程 $x+3\cos x-1=0$ 在 $[-2, 5]$ 中有一根,精度要求 10^{-5} ,试用二分法求之。

算法提示:

- ① 输入有根区间两端点 x_0 、 x_1 和精度。
- ② 计算 $x=(x_1+x_0)/2$ 。
- ③ 若 $f(x_1) * f(x) < 0$, 则 $x_0=x$, 转②, 否则 $x_1=x$, 转②。
- ④ 若 $|x_1-x_0| < \text{精度}$, 则输出根 x , 结束。否则转②。

程序如下:

```

/* syfl4_3.c */
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main()
{
    double x0, x1, x, f1, f;
    x0=-2;
    x1=5;
    do

```

```
{
    x=(x0+x1)/2;
    f1=x1+3*cos(x1)-1;
    f=x+3*cos(x)-1;
    if(f1*f<0)
        x0=x;
    else
        x1=x;
}
while(fabs(x0-x1)>1e-5);
printf("The equation's root is %f\n",x);
return 0;
}
```

三、实验

分析或编写程序并上机调试通过,然后写出实验报告。

1. 写出下面程序运行的结果。

```
/* sy4_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a,n,count=1;
    long int sn=0,tn=0;
    scanf("%d,%d",&a,&n);
    while(count<=n)
    {
        tn+=a;
        sn+=tn;
        a*=10;
        count++;
    }
    printf("sn=%ld\n",sn);
    return 0;
}
```

2. 写出以下程序的输出结果。

```
/* sy4_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int i,j,k=0,m=0;
    for(i=0;i<2;i++)
    {
```

```

        for(j=0;j<3;j++)    k++;
        k-=j;
    }
    m=i+j;
    printf("k=%d,m=%d",k,m);
    return 0;
}

```

3. 以下程序的功能是:从键盘上输入若干学生的成绩,统计并输出最高成绩和最低成绩,当输入负数时结束输入。请先将正确的语句或表达式填入下划线处,再运行。

```

/* sy4_3.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    float x,max,min;
    scanf("%f",&x);
    max=x;
    min=x;
    while(_____)
    {
        if(x>max)
            max=x;
        if(x<min)
            _____;
        scanf("%f",&x);
    }
    printf("Max=%f,Min=%f\n",max,min);
    return 0;
}

```

4. 求水仙花数。水仙花数是一个 3 位正整数,其值等于其各个数位的立方之和。

5. 百马百担问题。有 100 匹马,驮 100 担货,大马驮 3 担,中马驮 2 担,两匹小马 1 担,编程计算共有多少种驮法?

6. 求 $w=1+2^1+2^2+2^3+\dots+2^{10}$ 。

7. 求下列数列的前 20 项: $f(0)=0, f(1)=1, f(n)=f(n-1)+f(n-2) (n>1)$ 。

8. 由 3 位不同数字构成的 3 位十进制整数 abc (a 非 0,且 a, b, c 互不相等),若能被 $(a+b+c)^2$ 除尽,则称 abc 为三味数,如 405 就是三味数。问:最小的三味数是什么? a, b, c 均为偶数的三味数是什么?

9. 写出实验报告,实验报告要求如下。

① 问题分析:写出解决问题的算法思路;画出程序流程图。

② 源程序:根据算法思想或程序流程图编写源程序。

③ 调试记录:记录源程序在上机调试时出现的各种问题及其解决办法。

④ 总结:总结本次实验的经验与教训。

实验 5 break/continue 语句

一、实验目的

1. 进一步掌握 while、do~while 和 for 语句实现循环的方法。
2. 掌握循环的嵌套结构及 continue 和 break 语句的合理运用。

二、实验范例

〔范例 1〕 将 4~100 中的偶数分解成两素数之和(每个数只需求出一种分解方法)。

```
/* syfl5_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int x,a,b,n;
    for(x=4;x<=100;x=x+2)
        for(a=2;a<=x/2;a++)
        {
            for(n=2;n<=a-1;n++)
                if(a%n==0) break;
            if(a==n)
            {
                b=x-a;
                for(n=2;n<=b-1;n++)
                    if(b%n==0) break;
                if(b==n)
                {
                    printf("%d=%d+%d\t",x,a,b);
                    break;
                }
            }
        }
    return 0;
}
```

〔范例 2〕 若 n 使 2^n-1 为素数,则 n 称为梅森尼数。求[1,21]范围内有多少个梅森尼数? 最大的梅森尼数是多少?

```
/* syfl5_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    long int i,j,max,sum=0,s=2,p;
    for(i=2;i<=21;i++)
```

```
{
    s=s*2;
    p=s-1;
    for(j=2;j<=p-1;j++)
        if(p%j==0) break;
    if(j==p)
    {
        max=i;
        sum++;
        printf("%d\t",i);
    }
}
printf("\nThe number is:%d\n",sum);
printf("The max is:%d\n",max);
return 0;
}
```

三、实验

分析或编写程序并上机调试通过,然后写出实验报告。

1. 写出下列程序运行的结果。

```
/* sy5_1.c */
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a,b;
    for(a=1,b=1;a<=100;a++)
    {
        if(b>=20) break;
        if(b%3==1)
        {
            b=b+3;
            continue;
        }
        b=b-5;
    }
    printf("%d\n",a);
    return 0;
}
```

2. 程序填空。求出 100 以内的正整数中,最大的可被 13 整除的数是哪一个?

```
/* sy5_2.c */
#include <stdio.h>
int main()
```