



语言程序设计

习题与实验指导

孙淑霞 周家纪 丁照宇 编著



电子科技大学出版社

C 语言程序设计

习题与实验指导

孙淑霞 周家纪 丁照宇 主编

电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书作为计算机基础系列实验教材，与 C 程序设计课程配套使用。全书分为两部分，上篇为实验指导，共由 11 个实验组成；下篇为习题，由 11 章组成。主要内容包括：C 语言简单程序的编写和调试、基本数据类型和基本输入输出函数、运算符与表达式、控制结构、数组、指针、函数、文件、编译预处理、结构体与共用体、图形程序设计。内容安排注重理论和实践的结合，使学生在学完每一个知识点后，都可以通过完成相应的习题和上机实践巩固所学的理论知识。

本书可作为高等院校计算机专业或非计算机专业 C 程序设计的实验教材。

C 语言程序设计习题与实验指导

孙淑霞 周家纪 丁照宇 编著

出 版：电子科技大学出版社 （成都建设北路二段四号，邮编：610054）

责任编辑：许宣伟

发 行：新华书店经销

印 刷：成都市拓展印务有限公司

开 本：787×1092 1/16 印 张：9 字 数：219 千字

版 次：2000 年 1 月第一版

印 次：2000 年 1 月第一次印刷

书 号：ISBN7-81043-658-9/TP·264

印 数：1-4000 册

定 价：12.00 元

目 录

上篇 实验指导

实验一	C 语言简单程序的编写和调试	1
实验二	基本数据类型和基本输入输出函数	2
实验三	运算符与表达式	3
实验四	控制结构	5
实验五	数组	8
实验六	指针	12
实验七	函数	15
实验八	文件	21
实验九	编译预处理	23
实验十	结构体与共用体	25
实验十一	图形程序设计	31

下篇 习 题

第一章	C 语言简单程序的编写和调试	34
第二章	基本数据类型和基本输入输出函数	35
第三章	运算符与表达式	37
第四章	控制结构	41
第五章	数组	47
第六章	指针	52
第七章	函数	62
第八章	文件	88
第九章	编译预处理	94
第十章	结构体与共用体	97
第十一章	图形程序设计	104
附录 A	Turbo C2.0 图形函数的使用	105
附录 B	Turbo C 集成环境的使用	114
附录 C	常用的 Turbo C 库函数	136

上 篇

实 验 指 导

实验一 C 语言简单程序的编写和调试

一、实验目的

熟悉 Turbo C 集成环境，掌握在该环境下进行程序调试的一般方法。

二、实验要求

1. 熟悉 Turbo C 集成环境的使用方法，掌握在 Turbo C 集成环境下输入、编译、调试和运行 C 程序的基本过程和方法。

2. 通过编写简单程序，掌握 C 程序的基本组成和结构，以及用 C 语言解决实际问题的步骤。

3. 按要求完成实验全部内容，并填写实验报告（一）。

三、实验学时数

1（课内）+ 1（课外）学时

四、实验内容

1-1 预习 Turbo C 集成环境的使用（见附录）。

1-2 输入一段文字或程序，练习块定义、块移动、块复制等块操作。

1-3 输入下面的程序（1-3.C）

```
/* 1-3.C */
#include <stdio.h>
main( )
{ int a, b, sum;
  a=40; b=50;
  sum=a+b;
  printf("Hello, C!\n");
  printf("Sum is %d \n", sum);
}
```

- 1-4 用“Compile”菜单中的“Compile to OBJ”命令，编译上面的程序生成 1-3.obj 文件，查看是否有编译错，有错则改正。
- 1-5 用“Compile”菜单中的“Link EXE file”命令生成执行文件 1-3.exe
- 1-6 用“Run”菜单中的“Run”命令(<Ctrl-F9>)运行该程序，观察运行结果。

实验二 基本数据类型和基本输入输出函数

一、实验目的

掌握 C 语言的几种基本数据类型和基本输入输出函数的使用方法。

二、实验要求

- 1. 通过编写程序，掌握 C 语言的几种基本数据类型，如整型 int、字符型 char、实型 float、双精度型 double，以及由这些基本类型构成的常量和变量的使用方法。
- 2. 掌握基本输入输出函数的使用方法。其中包括 printf 函数、scanf 函数、getchar 函数和 putchar 函数。
- 3. 按要求完成实验的全部内容并填写实验报告（二）。

三、实验学时数

2（课内）+ 2（课外）学时

四、实验内容

- 2-1 编程（文件名为 2-1.C）计算并输出 x,y,z 三个整数的平均值 average,即 $average=(x+y+z)/3$ ，其中 $x=1,y=1,z=0$ 。
试问变量 x,y,z,average 应定义为什么类型的变量？为什么？
- 2-2 改写程序 2-1.C，使 x,y,z 的值通过键盘用 scanf 函数输入，给 x,y,z 分别输入 7,8,10，观察输出结果（文件名为 2-2.C）。要求输出结果的形式为 ave=……。
- 2-3 输入下面的程序（2-3.C）

```
/* 2-3.C */
main ( )
{float a1,a2;
 double b1,b2;
 a1=3141.59; a2=0.000001;
 b1=3141.59; b2=0.000001;
 printf("%f, %f\n", a1+a2, b1+b2);
}
```

观察输出的结果，试说明该程序的输出结果说明了什么问题？

- 2-4 下面程序（2-4.C）的输出结果是什么？并对输出结果给予合理的解释。

```
/* 2-4.C */
main ( )
{char ch;
```

```

int k;
ch='a'; k=10;
printf("%d, %x, %o, %c", ch, ch, ch, ch, k);
printf("k=%d\n",k);
}

```

2-5 调试并运行下面的程序 (2-5.C) ,写出程序的运行结果,并对输出结果给予合理的解释。

```

/* 2-5.C */
#include <stdio.h>
main( )
{float x;
double y;
x=213.82631; y=213.82631;
printf("%-4.2f, -6.2e\n", x,y);
}

```

2-6 下面程序的功能是从键盘上输入 x=25, y=36.7, c='C',然后将输入的内容从屏幕上输出。调试程序 2-6.C, 修改错误的语句行,并输出正确的结果。

```

/* 2-6.C */
main()
{ int x;
float y;
char c;
scanf("x=%d,y=%d,c=%c",x,y,c);
printf("\nx=%d,y=%d,c=%c",x,y,c);
getch();
}

```

实验三 运算符与表达式

一、实验目的

通过实验上机掌握 C 语言的运算符和表达式的正确使用。

二、实验要求

1. 通过编程进一步理解和掌握运算符的确切含义和功能。
2. 理解和掌握运算符与运算对象的关系。例如单目运算符只对一个运算对象进行操作,双目运算符需要两个运算对象。
3. 理解和掌握运算符的优先级和结合方向。
4. 按要求完成实验的全部内容并填写实验报告(三)。

三、实验学时数

2 (课内) + 2 (课外) 学时

四、实验内容

3-1 调试并运行下面的程序 (3-1.C), 观察输出结果, 对每一个输出结果对照输出函数 printf 的引用加以解释。

```
/* 3-1.C */
#include <stdio.h>
main ( )
{int i=10, j, k;
char c='p';
printf("i=%d\n", i);
printf("i++=%d\n", i++);
printf("i=%d\n", i);
printf("++i=%d\n", ++i);
k=(i++)+1; j=(i++)+3;
printf("k=%d\n", k);
printf("j=%d\n", j);
printf("c=%c\n", c);
printf("c++=%c\n", c++);
printf("++c=%c\n", ++c);
}
```

3-2 编程 (3-2.C) 执行下列语句后, a, b, c, d, e 的值分别等于多少? 为什么?

```
int a, b, c, w=1, x=2, y=3, z=4, d=5, e=6;
a=b=c=1;
++a||++b&&++c;
(d=w>x)&&(e=y>z);
```

3-3 设 $x=10, x+=3+x\%(-3)$:

```
int c=5, a=2;
a=a+(c+=c++, c+8, ++c);
```

计算 x 与 a 的值并编程 (3-3.C) 验证。

3-4 假设有 unsigned int a=3, b=10;

```
char c=9, d=020;
```

计算 $a << 2 | b >> 1$ 和 $-c \& d << 1$ 的结果, 并编程 (3-4.C) 验证。

3-5 写出下面程序 (3-5.C) 的输出结果, 并上机验证。

```
/* 3-5.C */
main ( )
{ int x, y, z;
x=y=z=0;
```



```

++x||++y&&++z;
printf("x=%d\t y=%d\t z=%d\n",x,y,z);
x=3;y=1;z=2;
x+=y+=z++;
printf("%d\t",x<y?y:x);
printf("%d\n",x<y?x++:y++);
printf("x=%d\t y=%d\t z=%d\n",x,y,++z);
}

```

3-6 调试下面的程序，改正错误并运行出正确的结果。

```

#include<stdio.h>
main( )
{int x=1,y,z;
x*=3+2;
printf("%d\t",x);
x*=y=z=5;
printf("%f\t",x);
x=y==z;
printf("%d\n",x);
}

```

实验四 控制结构

一、实验目的

通过实验掌握结构化程序设计的基本思想方法；C 语言的基本控制结构和控制转移语句。

二、实验要求

1. 掌握形成控制结构语句的使用方法，熟练运用：

- (1)选择结构语句：if 语句，switch 语句；
- (2)循环结构语句：for 语句，while 语句，do-while 语句。

2. 掌握控制转移语句的正确使用方法，并在编程中能灵活使用，通过编程掌握在什么情况下使用下列语句：

- (1)限定转向语句：break 语句，continue 语句，return 语句。
- (2)无条件转向语句：goto 语句。

3. 按要求完成实验的全部内容，并填写实验报告（四）。

三、实验学时

4（课内）+ 4（课外）学时。

四、实验内容

4-1 阅读程序 (4-1.C), 说明该程序的功能。如果输入 35.2, 68.3, 21.5, 程序的输出结果是什么?

```
/* 4-1.C */
main( )
{float x,y,z,max;
printf("Enter x,y,z:");
scanf("%f.%f.%f",&x.&y.&z);
if(x>y)
    max=x>z?x:z;
else
    max=y>z?y:z;
printf("\n max=% 6.2f\n",max);
};
```

4-2 阅读下面程序 (4-2.C), 说明该程序的功能, 写出执行过程及结果。

```
/* 4-2.C */
#include "stdio.h"
main( )
{ int day;
printf("请输入要查询的星期: \n");
scanf("%d",&day);
if (day==1)
    printf("上午: 英语, 数学, 政治, 体育 下午: 法律\n");
else if (day==2)
    printf("上午: 物理, 计算机, 美术 下午: 音乐\n");
else if (day==3)
    printf("上午: 英语, 数学, 语文 下午: 锻炼\n");
else if (day==4)
    printf("上午: 计算机, 物理, 形势 下午: 班会\n");
else if (day==5)
    printf("上午: 写作, 实习 下午: 听力\n");
else if (day==6 || day==7)
    printf("休息\n");
else
    printf("非法输入\n");
}
```

4-3 将 4-2.C 程序用 switch 语句改写并实现。

4-4 求水仙花数。如果一个三位数的个位数、十位数和百位数的立方和等于该数自身, 则称该数为水仙花数。编程 (4-4.C) 求出所有水仙花数, 并写出输出结果。

4-5 如果程序的执行结果是:

*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1								
2	2	4							
3	3	6	9						
4	4	8	12	16					
5	5	10	15	20	25				
6	6	12	18	24	30	36			
7	7	14	21	28	35	42	49		
8	8	16	24	32	40	48	56	64	
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

试编写打印该九九乘法表的程序 (4-5.C)

4-6 阅读下面的程序 (4-6.C), 试分析该程序并指出该程序具有什么功能?

```
/* 4-6.C */
#include<stdio.h>
main( )
{ int t,n,i,j,k;
  static int count,sum;
  printf("请输入一个短整型整数:");
  scanf("%d",&n);
  t=n;
  do{
    t/=10;
    count++;
  }while(t!=0);
  t=n;
  for(i=count;i>1;i--){
    k=1;
    for(j=1;j<=i;j++){
      k=k*10;
      t=n/k;
      n=n-k*t;
      printf("%d%c",t,' ');
      sum=sum+t;
    }
    sum+=n;
    printf("%d=%d\n",n,sum);
  }
}
```

4-7 用二分法求 $2x^3-4x^2+3x-6=0$ 在-10~10 之间的根。算法如下:

(1) 先求当前中点 x_0 (即二分求值区间): $x_0=(x_1+x_2)/2$

(2) 用 if...else 结构把 Ω_1 与 Ω_2 中与 f_0 同号者以及对应的求值点用中点的相关值迭代。

(3) 在循环终端, 系统自动检测误差条件式, 如果为真, 重复一次循环, 直到为假才终止。

编程 (4-7.C) 实现并写出程序的输出结果。

4-8 完善程序 (4-8.C): 输入一串字符, 以“#”符号作为输入结果标志, 显示其中字母和数字的个数, 写出程序的执行过程和结果。

```
/* 4-8.C */
main( )
```

```

{ char ch;
  int ch_num, dig_num;
  ch_num=dig_num=0;
  do
  {

      } while (ch!= '#');
  printf("The number of chars is%d。 \n",ch_num);
  printf("The number of digital is%d。 \n",dig_num);
}

```

4-9 下面程序 4-9.c 的功能是输入一个英文字符串，将其中每个单词的最后一个字母改成大写，然后输出该字符串。例如输入 I am a student 则输出 I aM A studenT。调试该程序，使其得到正确的结果。注意：不得增加或删除行，也不能更改程序结构。

```

/* 4-9.C */
#include<stdio.h>
#include<ctype.h>
main()
{char ch[80].*c;
  int d,k=0;
  printf("\nPlease input a string:");
  gets(ch);
  c=ch;
  for(;*c;c++)
  { if(c=='')
    { k=0;
      *c=toupper(*(c-1));
    }
    else
    { k=1;
      printf("\nResult is: %s",ch);
      getch();
    }
  }
  if(k)

```

实验五 数 组

一、实验目的

数组是有序数据的集合，通过实验上机掌握一维和二维数组的使用，以及字符串处理函数的使用方法。

二、实验要求

1. 掌握一维数组定义和数组元素引用的正确方法。
2. 掌握二维数组定义和数组元素引用的正确方法。
3. 熟悉在什么情况下使用数组，并熟练运用数组解决实际问题。
4. 掌握字符串处理函数的使用方法。
5. 按要求完成实验的全部内容，并填写实验报告（五）。

三、实验学时

4（课内）+ 4（课外）学时

四、实验内容

5-1 编程 (5-1.C) 实现计算 fibonacci 数列的前 15 个数, 并写出输出结果。

fibonacci 数列具有以下特点: 它的第一和第二个数分别是 0 和 1, 从第三个数开始每个数是它前面两个数之和, 如 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 ...

5-2 读下面的程序并执行该程序, 说明下面程序的功能和输出结果。

```
/* 5-2.C */
main( )
{int a[3][4]={{4,6,3,-7},{5,2,7,-4},{8,6,4,-1}};
int min, p, i, j;
for (i=0;i<=2; i++)
{min=abs(a[i][0]); p=0;
for(j=0;j<=3;j++)
if(abs(a[i][j])<min)
{min=abs(a[i][j]);
p=j;
}
printf("%d\t (%d,%d)\n", a[i][p],i,p);
}
}
```

5-3 完善下面程序 (5-3.C), 使其能打印出如下图形。

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

/* 5-3.C */
main( )
{static char a[]={'*','*','*','*','*'};
int i,j,k;
char space=' ';
for(i=0;i<5;i++)
{
}
}
}
```

5-4 用一维数组编写程序 (5-4.C): 从键盘上读入 3 个字符并反序输出, 比较逐个输入输出字符和一次输入输出整个字符串的程序编写方法。写出程序的执行过程。

5-5 用二维数组编写程序 (5-5.C) 实现: 读入 3 个字符串, 然后反向输出每个字符串以及字符串的长度。写出程序的执行过程。

5-6 下面的程序 (5-6.C) 是查询某学生是否为该班学生的程序, 试完善并执行该程序。写出程序的执行过程。

```
/* 5-6.C */
#include <stdio.h>
main( )
{char class[5][8]={"王小华", "张三", "赵四", "向玲", "丁一"};
int i, flag=0;
char name [8];
printf("请输入要查询的学生姓名: ");
gets (name);
for(i=0;i<5,i++)
if (_____)= =0) flag=1;
if (_____)
printf("%s 是这个班的。 \n",name);
else
printf("%s 不是这个班的。 \n",name);
}
```

5-7 编程 (5-7.C) 打印以下杨辉三角形 (要求打印出 10 行)

```
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
⋮
⋮
```

5-8 从键盘上输入一个字符, 用折半查找法找出该字符在已排序的字符串 a 中的位置。若该字符不在 a 中, 则打印“该字符不在 a 中”。试完善 5-8.C。

```
/* 5-8.C */
# include <stdio.h>
main( )
{ char a[12]="abcdefklmnp",ch;
int i, top,bot,mid;
printf("Input a character \n");
scanf("%c",&ch);
printf("ch=%c\n",ch);

if (top>bot) printf("该字符不在 a 中\n");
```

```
}
```

5-9 不用 strcat 函数，将两个字符串连接起来，试完善下面程序（5-9.C）。

```
/* 5-9.C */
main()
{char s1[80],s2[40];
  int i=0,j=0;
  printf("Enter s1:");
  scanf("%s",s1);
  printf("Enter s2:");
  scanf("%s",s2);

  printf("\nResult is:%s",s1);
  getch();
}
```

5-10 下面程序 5-10.C 的功能是找出数组 x 中的最小值和次小值，并分别将其与 x[0]和 x[1] 交换。调试程序，并不能增加行或删除行，也不能更改程序的结构，运行出正确的结果。

```
/* 5-10.C */
main( )
{int x[]={5,8,7,6,2,7,3,9,0,4};
  int i,t,m1=0,m2=0,min1=32767,min2=32767;
  for(i=1;i<10;i++)
    if(x[i]<min1)
      {min2=min1;m2=m1;
       min1=x[i];m1=i;
      }
    else if(x[i]<min2)
      {min2=x[i];
       m2=i;
      }
  t=x[0];x[m1]=x[0];x[m1]=t;
  t=x[1];x[m2]=x[1];x[m2]=t;
  for(i=1;i<10;i++)
    printf("%3d",x);
  getch();
}
```

实验六 指 针

一、实验目的

指针是 C 语言中最为有用的数据类型之一，本实验是为了巩固理论课程所讲的有关指针类型的概念，正确使用指针变量、指针数组、字符串指针和二级指针。编写简捷、高效的程序，掌握指针的运算。

二、实验要求

1. 深刻理解和区分普通变量和指针变量、地址的概念。
2. 通过编程进一步理解和体会使用指针的优点：可以处理一批长度不确定的数据或一批动态变化的数据，可以提高程序执行的效率。
3. 正确使用指针变量、指针数组、字符串指针和二级指针编写程序。
4. 掌握指针的基本运算。
5. 怎样通过指针类型的变量去访问某个变量或数组元素的值。
6. 要求用指针完成实验的全部内容，并填写实验报告（六）。

三、实验学时

4（课内）+ 4（课外）学时

四、实验内容

6-1 通过下面的程序（6-1.C）理解指针与数组的关系。

```
/* 6-1.C */
main()
{ int a[5],*p,i;
  for(i=0;i<5;i++)
    a[i]=i+1;
  p=a;
  for(i=0;i<10;i++)
  { printf("p+%d]=%d\t",i,*(p+i));
    printf("a[%d]=%d\n",i,a[i]);
  }
}
```

写出程序运行的结果，并说明输出结果表明什么？

6-2 比较下面两个程序 6-2-1.C 和 6-2-2.C，说明它们之间的不同。

```
/* 6-2-1.C */
main()
{ char *p
  p="program";
  printf("%s\n",p);
}

/* 6-2-2.C */
main()
{ char p[ ]="program";
  printf("%s\n",p);
}
```


- 6-3 完善下面的程序 (6-3.C), 使程序能从第一个字符串中删去任何在第二个字符串中出现的字符。输入 abcdefg 给 s1, cde 给 s2, 会输出什么结果?

```
/* 6-3.C */
main( )
{ char s1[20],s2[20],*p1,*p2;
  int i;
  scanf("%s%s",s1,s2);
  printf("\n");

  _____
  for(i=0;*(p1+i)!=' \0' ;i++)
    {for(p2=s2;*(p2)!=' \0' ;p2++)
      _____
      strcpy(&s1[i],&s1[i+1]);
    }
  printf("%s",s1);
}
```

- 6-4 指出下面程序 (6-4.C) 中的错误, 并说明错误的原因。

```
main ( )
{ int *p,i;
  char *q,ch;
  p=&i;
  q=&ch;
  *p=40;
  *p=*q;
  :
}
```

- 6-5 通过指针数组 p 和一维数组 a 构成一个 3×2 的二维数组, 并为数组赋初值 2.4.6.8... 要求先按行的顺序输出此“二维数组”, 再按列的顺序输出它。试编程 (6-5.C) 实现, 并写出输出结果。
- 6-6 完善程序 (6-6.C) 从键盘上输入 10 个数据到一维数组 x 中; 然后找出数组中的最大值和该值所在的元素下标。

```
/* 6-6.C */
main( )
{int x[10],*p1,*p2,i;
  for(i=0;i<10;i++)
    scanf("%d",&x[i]);
  for(p1=x,p2=x;p1-x<10;p1++)
    if(*p1>*p2) p2= ① _____;
  printf("MAX=%d,INDEX=%d\n",*p2, ② _____);
}
```