

精品课程配套教材

21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

“双创”型人才培养优秀教材

# C语言 程序设计

(双色版)

张玉生 刘炎 张亚红 / 主编

C YUYAN CHENGXU  
SHEJI



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 目 录

## 第1章 程序设计与C语言 ..... 1

- 1.1 引例 ..... 1
- 1.2 程序与程序设计语言 ..... 2
- 1.3 C语言程序设计的特点 ..... 9
- 1.4 C程序的编辑、编译、链接和运行 ..... 12
- 1.5 使用 Visual C++ 2010 学习版开发环境 ..... 14
- 习题1 ..... 22

## 第2章 数据类型、运算符和表达式 ..... 24

- 2.1 引例 ..... 24
- 2.2 C语言的数据类型 ..... 26
- 2.3 C语言的常量 ..... 27
- 2.4 C语言的变量 ..... 31
- 2.5 运算符和表达式 ..... 35
- 2.6 数据类型转换 ..... 41
- 习题2 ..... 42

## 第3章 顺序结构程序设计 ..... 44

- 3.1 引例 ..... 44
- 3.2 C语言的语句 ..... 45
- 3.3 数据的输入和输出 ..... 47
- 3.4 数学库函数 ..... 54
- 习题3 ..... 55

## 第4章 分支结构程序设计 ..... 58

- 4.1 引例 ..... 58
- 4.2 关系运算符、逻辑运算符、条件运算符 ..... 59
- 4.3 使用 if-else 实现分支结构 ..... 64





|                              |    |
|------------------------------|----|
| 4.4 使用 switch 语句实现分支结构 ..... | 73 |
| 4.5 分支结构程序设计示例 .....         | 76 |
| 习题 4 .....                   | 79 |

## 第 5 章 循环结构程序设计 ..... 84

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 5.1 引例 .....                   | 84  |
| 5.2 使用 for 语句实现循环结构 .....      | 86  |
| 5.3 使用 while 语句实现循环结构 .....    | 96  |
| 5.4 使用 do-while 语句实现循环结构 ..... | 98  |
| 5.5 改变循环结构的跳转语句 .....          | 100 |
| 5.6 循环嵌套 .....                 | 105 |
| 5.7 典型算法举例 .....               | 109 |
| 5.8 循环程序设计示例 .....             | 113 |
| 习题 5 .....                     | 116 |

## 第 6 章 数组 ..... 120

|                |     |
|----------------|-----|
| 6.1 引例 .....   | 120 |
| 6.2 一维数组 ..... | 121 |
| 6.3 二维数组 ..... | 131 |
| 6.4 字符数组 ..... | 139 |
| 6.5 字符串 .....  | 141 |
| 习题 6 .....     | 153 |

## 第 7 章 函 数 ..... 157

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 7.1 引例 .....         | 157 |
| 7.2 函数概述 .....       | 157 |
| 7.3 函数定义 .....       | 158 |
| 7.4 函数调用 .....       | 159 |
| 7.5 递归函数 .....       | 162 |
| 7.6 数组作函数的参数 .....   | 170 |
| 7.7 局部变量与全局变量 .....  | 175 |
| 7.8 变量生命期与存储类型 ..... | 179 |
| 7.9 内部函数与外部函数 .....  | 183 |
| 7.10 函数程序设计示例 .....  | 186 |
| 习题 7 .....           | 188 |
|                      | 190 |

**第8章 指针 ..... 193**

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 8.1 引例 .....        | 193 |
| 8.2 指针与指针变量 .....   | 194 |
| 8.3 指针与函数 .....     | 200 |
| 8.4 指针与一维数组 .....   | 206 |
| 8.5 指针与二维数组 .....   | 210 |
| 8.6 指针与字符串 .....    | 217 |
| 8.7 二级指针与指针数组 ..... | 220 |
| 8.8 指针程序设计示例 .....  | 223 |
| 习题8 .....           | 228 |

**第9章 结构体与链表 ..... 233**

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 9.1 引例 .....       | 233 |
| 9.2 结构的概念与定义 ..... | 235 |
| 9.3 结构变量 .....     | 237 |
| 9.4 结构数组 .....     | 242 |
| 9.5 结构指针 .....     | 246 |
| 9.6 链表 .....       | 250 |
| 9.7 共用体 .....      | 262 |
| 9.8 枚举 .....       | 267 |
| 9.9 类型定义 .....     | 270 |
| 习题9 .....          | 272 |

**第10章 文件 ..... 278**

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 10.1 引例 .....       | 278 |
| 10.2 数据文件概述 .....   | 279 |
| 10.3 文件的打开与关闭 ..... | 281 |
| 10.4 文件的操作 .....    | 284 |
| 10.5 其他文件操作函数 ..... | 291 |
| 10.6 文件程序设计示例 ..... | 294 |
| 习题10 .....          | 296 |

**第11章 编译预处理 ..... 298**

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 11.1 宏定义 .....  | 298 |
| 11.2 文件包含 ..... | 303 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| C语言程序设计 .....           | 304        |
| 11.3 条件编译 .....         | 307        |
| 习题 11 .....             | 311        |
| <b>第 12 章 位运算 .....</b> | <b>311</b> |
| 12.1 逻辑位运算 .....        | 313        |
| 12.2 移位运算符 .....        | 314        |
| 习题 12 .....             | 317        |
| 附录 A ASCII 码字符集 .....   | 317        |
| 附录 B 运算符的优先级和结合性 .....  | 320        |
| 附录 C C 语言常用标准库函数 .....  | 322        |
| 参考文献 .....              | 328        |



请输入 10 个整数:10 71 32 53 44 95 66 77 28 89 ✓

排序之后:

10 28 32 44 53 66 71 77 89 95

**【例 6.8】**直接法排序。从键盘输入 10 个数,用直接法升序排序。

分析:直接法排序是选择排序的改进方法。例 6.7 的程序代码中,用于排序的双重循环中,每当  $a[i] > a[j]$  时,就交换  $a[i]$  与  $a[j]$ ,实际上不需要每次都交换,只要增设一个变量  $k$ ,用于记录每次较小数的下标,只需在本轮比较结束后,交换  $a(i)$  与  $a(k)$  即可。

```
#include<stdio. h>
int main()
{   int i, j, t, a[10], k;
    printf("请输入 10 个整数:");
    for(j = 0; j<10; j++)
        scanf("%d", &a[j]);          /* 从键盘输入 10 个数 */
    printf("\n");
    for(i = 0; i < 9; i++)             /* 外循环 9 次 */
    {   k=i;
        for(j = i+1; j < 10; j++)      /* 内循环 */
            if( a[k] > a[j])           /* 如果前面的数比后面的大 */
                k=j;                  /* 记录较小数的下标 */
        if(i!=k)
            {t = a[k]; a[k] = a[i]; a[i] = t;}
            /* 交换位置 */
    }
    printf("排序之后:\n");
    for(j = 0; j < 10; j++)
        printf("%4d", a[j]);          /* 输出排序后的数 */
    return 0;
}
```

运行结果:

请输入 10 个整数:20 96 32 53 44 95 66 77 28 15 ✓

排序之后:

15 20 28 32 44 53 66 77 89 96

**【例 6.9】**利用冒泡排序法,对输入的数据按升序排序。

① 知识点1 冒泡排序

分析:冒泡排序的算法描述如下:

从键盘输入 6 个数据,存放到  $a[0] \sim a[5]$  的 6 个数组元素中。

① 第 1 轮从  $a[0]$  到  $a[5]$  依次把两个相邻的元素两两比较,即  $a[0]$  与  $a[1]$  比,  $a[1]$  与  $a[2]$  比, ...,  $a[4]$  与  $a[5]$  比。

② 每次相邻元素比较后,若顺序不对,则交换两个元素的值,否则不交换。

假如数组  $a$  中  $a[0] \sim a[5]$  存放的 6 个数据如下:

3 7 6 5 2 4

从  $a[0]$  到  $a[5]$  依次两两元素比较:

3 7 6 5 2 4 3 和 7 比, 不交换

3 7 6 5 2 4 7 和 6 比, 交换

3 6 7 5 2 4 7 和 5 比, 交换

3 6 5 7 2 4 7 和 2 比, 交换

3 6 5 2 7 4 7 和 4 比, 交换

3 6 5 2 4 7 第一轮比较交换后结果

由以上示例可以看到, 按上述算法进行第一轮比较后, 最大数 7 已被放置到最后一个元素  $a[5]$  中。一共 6 个元素, 第 1 轮两两比较需要 5 次; 若有  $n$  个元素, 两两比较一轮则需进行  $n-1$  次。

重复上述操作, 第 2 轮把  $a[0] \sim a[4]$  中的最大数 6 放置到  $a[4]$  中, 即倒数第二个位置。第 3 轮把  $a[0] \sim a[3]$  中的最大数 5 放置到  $a[3]$  中, …… , 最后一轮把  $a[0] \sim a[1]$  中的最大数 3 放置到  $a[1]$  中,  $a[0]$  中为 2。至此  $a$  数组中的数据已按升序排列好。

上述数组元素的排序过程中, 小的数据就好像水中的气泡总是逐渐往上升, 大的数据就像石块往下沉, 因此称为冒泡排序法。

完整的过程如下:

|           |   |   |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|---|---|
| 原始数据      | 3 | 7 | 6 | 5 | 2 | 4 |
| 第 1 轮比较结果 | 3 | 6 | 5 | 2 | 4 | 7 |
| 第 2 轮比较结果 | 3 | 5 | 2 | 4 | 6 | 7 |
| 第 3 轮比较结果 | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 第 4 轮比较结果 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 第 5 轮比较结果 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

```
#include<stdio.h>
#define N 6
int main()
{
    int i, j, t, a[N];
    printf("请输入%d个整数:\n", N);
    for(i = 0; i < N; i++)
        scanf("%d", &a[i]);
    printf("\n");
    for(i = 0; i < N; i++)
        for(j = 0; j < N-i-1; j++)
            if(a[j] > a[j+1])
                {t = a[j]; a[j] = a[j+1]; a[j+1] = t;}
    printf("排序之后:\n");
    for(i = 0; i < N; i++)
        printf("%3d", a[i]);
    return 0;
}
```

运行结果:

请输入6个整数:

3 7 6 5 2 4 ✓

排序之后:

2 3 4 5 6 7

**【例 6.10】**假设已有5个整数按升序存放在数组a中,要求编程实现从键盘输入一个任意的整数n,将它存放到数组a中,使数组中的6个整数仍按升序存放。

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int a[6]={1,3,5,7,9},i,n;
    printf("插入前的数组:");
    for(i=0;i<5;i++) /* 输出插入n以前的a数组 */
        printf("%3d",a[i]);
    printf("\n请输入要插入的数:");
    scanf("%d",&n);
    for(i=4;i>=0;i--) /* 从最后一个数开始向前找n的位置 */
        if(a[i]<n) /* 找到n的位置后,将n插入数组 */
        {
            a[i+1]=n;
            break; /* n已插入到数组a中,结束循环 */
        }
    else
        a[i+1]=a[i]; /* 比n大的数后移一个位置 */
    if(i<0)
        a[0]=n; /* 所有的数都比n大,则将n插入到a[0] */
    printf("插入以后的数组:");
    for(i=0;i<6;i++) /* 输出插入n以后的数组a */
        printf("%5d",a[i]);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

运行结果:

插入前的数组:1 3 5 7 9

请输入要插入的数:6

插入以后的数组:1 3 5 6 7 9

**【例 6.11】**利用顺序查找,在给定的数据中查找一个数据是否存在。若存在,输出元素的下标,否则输出不存在的信息。

分析:顺序查找就是从第一个元素开始,依次与要找的数据相比较。若相同,查找结束,输出下标;若不同,继续查找,直到最后一个元素,若还是没找到则输出不存在的信息。



巍巍交大 百年书香  
www.jiaodapress.com.cn  
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑：赵斌玮 李 烨  
责任编辑：李庞峰 李 烨  
封面设计：尤岛设计

精品课程配套教材  
21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材  
“双创”型人才培养优秀教材

多媒体技术  
ASP.NET项目开发一体化教程  
WEB程序开发技术  
Android程序设计教程  
程控交换技术与设备  
JSP网站建设项目实战  
网络综合布线  
**C语言程序设计（双色版）**  
网络项目实践与设备管理教程  
传感器原理及应用实训

通信原理  
网络安全实践  
Java程序设计任务驱动教程  
Java程序设计任务驱动实训教程  
C#面向对象程序设计  
计算机网络基础  
交换机与路由器配置  
任务驱动教程  
数据库原理与应用  
SQL Server 2012版

ISBN 978-7-313-19918-8



9 787313 199188 >

定价：45.00元