

高等学校精品教材建设工程

# 程序设计

## 基础

(C语言与数据结构)

### 实验指导与习题集

董杨琴 许秀林 主编

高职高专  
适用



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

高等学校精品教材建设工程

# 程序设计

## 基础

(C语言与数据结构)

## 实验指导与习题集

董杨琴 许秀林 主编



中国电力出版社

[www.infopower.com.cn](http://www.infopower.com.cn)

## 内容提要

本书是《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》的实验指导与习题集。全书主要分为 5 大部分：上机实验、课程设计、《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》任务的完整源程序、综合练习试卷、附录。使用本书时须与《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》一书配套使用。

本书重点突出，结构严谨，语言通俗易懂，讲解详细，特别适合高职高专计算机及相关专业的学生使用。

## 图书在版编目（CIP）数据

程序设计基础（C 语言与数据结构）实验指导与习题集 / 董杨琴，许秀林主编. —北京：中国电力出版社，2005.8

高等学校精品教材建设工程

ISBN 7-5083-1908-7

I.程... II.①董...②许... III.①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料②数据结构—高等学校—教学参考资料 IV.①TP312②TP311.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 092334 号

**责任编辑：**夏华香

**书 名：**程序设计基础（C 语言与数据结构）实验指导与习题集

**出版发行：**中国电力出版社

地 址：北京市三里河路 6 号

邮政编码：100044

电 话：（010）68358031（总机）

传 真：（010）68316497，88383619

本书如有印装质量问题，我社负责退换

服务电话：（010）88515918（总机）

传 真：（010）88518169

E-mail: infopower@cepp.com.cn

**印 刷：**汇鑫印务有限公司

**开本尺寸：**185×233

**印 张：**15.5

**字 数：**347 千字

**书 号：**ISBN 7-5083-1908-7

**版 次：**2005 年 9 月北京第 1 版

**印 次：**2005 年 9 月第 1 次印刷

**印 数：**0001—4000 册

**定 价：**22.00 元

版权所有，翻印必究

# 前 言

本书是《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》的配套实训教材，由上机实验、课程设计、《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》任务的完整源程序、综合练习试卷、附录共 5 部分组成。

“上机实验”部分作为《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》的上机实验指导书，它不仅可以帮助读者对理论知识的理解，还有助于提高读者的分析问题和解决问题的能力。实验内容与理论教材同步，能使读者及时巩固所学的知识。最后还通过一些综合实验，使读者将所学的知识全面、综合地加以运用，有效地提高读者的程序设计技能。

“课程设计”部分作为《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》的实训指导，主要训练读者用系统的观点和软件开发的一般规范进行中小型软件系统的开发。通过该环节，使读者初步掌握软件开发过程的问题分析、系统设计、程序编码、测试等基本方法和技能，并具备初步的独立分析和设计能力。

“任务的完整源程序”部分主要提供了《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》中每个任务的完整的源程序，供读者参考。所有源程序均在 Visual C++ 6.0 环境下调试通过。

“综合练习试卷”部分提供了 10 套综合模拟自测试卷。每套试卷内容的安排遵循深入浅出、循序渐进的原则，既注重对基础知识的练习，又注重对学生程序设计等应用能力的培养。读者可以通过做练习试卷，了解自己对所知识的掌握程度。

在编写《程序设计基础教程（C 语言与数据结构）》时，我们的宗旨是力求培养读者的基础编程能力，所以在知识体系方面存在完整性的缺陷。而在各类计算机二级等级考试和程序员考试中，涉及到的知识面是相当广的。因此，本部分提供的模拟自测试卷，一方面是为了方便读者复习巩固所学的知识；另一方面也是为了弥补该教程的不足，在每套试卷中包含了一些教程中没有讲到的知识点，方便读者参加各类计算机考试。

“附录”部分主要介绍了 Turbo C 2.0 和 Visual C++ 6.0 集成编译环境，供读者在上机时参考使用。

本书由董杨琴、许秀林主编，各部分编写分工如下：第 1 部分和第 3 部分由董杨琴、许秀林、王琼瑶共同编写，第 2 部分由董杨琴编写，第 4 部分由王琼瑶编写，第 5 部分由董杨琴、吴素全共同编写，全书由董杨琴、许秀林提出编写大纲，董杨琴统稿。

本书是**江苏省高校特色专业建设点——南通职业大学计算机应用技术专业**教学改革的成果，得到了校领导、教务处及该专业全体教师的大力支持，在此表示衷心的感谢。

同时，也非常感谢中国电力出版社的全体人员，他们对本书的出版给予了很好的指导和大力支持。

由于编写时间仓促，水平有限，书中不当之处，恳请专家及广大读者批评指正。

作者  
2005年6月

# 目 录

## 前 言

## 第1部分 上机实验

上机实验要求.....	1
<b>第1篇 程序设计语言篇</b> .....	1
实验1 熟悉上机环境.....	1
实验2 数据的输入、输出和处理.....	3
实验3 数据的保存和读取.....	5
实验4 选择结构程序设计.....	6
实验5 循环结构程序设计.....	7
实验6 模块化程序设计.....	8
<b>第2篇 数据结构基础篇</b> .....	10
实验7 数值型数组的应用.....	10
实验8 字符型数组的应用.....	11
实验9 结构体使用.....	13
实验10 顺序线性表的定义及基本操作.....	14
实验11 顺序线性表的排序和查找.....	16
实验12 指针及其在数组中的应用.....	19
实验13 指针的综合应用.....	21
实验14 链表的定义及其基本操作.....	22
实验15 链表的排序和查找.....	24
实验16 链表的综合应用.....	25
<b>第3篇 数据结构提高篇</b> .....	28
实验17 栈的基本操作.....	28
实验18 队列的基本操作.....	30
实验19 栈和队列的综合运用.....	33
实验20 二叉树的遍历.....	34
实验21 建立二叉排序树.....	36

实验 22	建立堆.....	38
实验 23	树排序和堆排序.....	38
实验 24	图邻接矩阵的建立及压缩存储.....	39
实验 25	无向图的遍历和求最小生成树.....	41
实验 26	求图的最短路径和最短距离.....	43
实验 27	拓扑排序.....	44

## 第 2 部分 课程设计

1	课程设计目的.....	46
2	课程设计基本要求.....	46
3	课程设计规范.....	47
4	课程设计内容.....	48
5	课程设计报告示范.....	56

## 第 3 部分 《程序设计基础教程》任务的完整源程序

第 1 章	应用任务源程序.....	69
第 2 章	应用任务源程序.....	70
第 3 章	应用任务源程序.....	71
第 4 章	应用任务源程序.....	72
第 5 章	应用任务源程序.....	75
第 6 章	应用任务源程序.....	84
第 7 章	应用任务源程序.....	87
第 8 章	应用任务源程序.....	99
第 9 章	应用任务源程序.....	108
第 10 章	应用任务源程序.....	114

## 第 4 部分 综合练习试卷

综合练习试卷 1.....	127
综合练习试卷 2.....	132
综合练习试卷 3.....	137
综合练习试卷 4.....	143
综合练习试卷 5.....	147
综合练习试卷 6.....	152

综合练习试卷 7.....	158
综合练习试卷 8.....	163
综合练习试卷 9.....	168
综合练习试卷 10.....	174

## 第 5 部分 附 录

附录 A Turbo C 2.0 开发环境.....	181
A.1 Turbo C 2.0 使用简介.....	181
A.2 Turbo C 2.0 编译错误信息表.....	188
附录 B Visual C++ 6.0 开发环境.....	201
附录 C 运算符及其优先级和结合性.....	212
附录 D 常用字符与 ASCII 编码对照表.....	213
附录 E 综合练习试卷参考答案.....	214
综合练习试卷 1 参考答案.....	214
综合练习试卷 2 参考答案.....	217
综合练习试卷 3 参考答案.....	220
综合练习试卷 4 参考答案.....	223
综合练习试卷 5 参考答案.....	224
综合练习试卷 6 参考答案.....	227
综合练习试卷 7 参考答案.....	229
综合练习试卷 8 参考答案.....	232
综合练习试卷 9 参考答案.....	235
综合练习试卷 10 参考答案.....	236
参考文献.....	239



# 第1部分 上机实验

## 上机实验要求

“程序设计基础”是实践性很强的课程，只注意理论学习而不上机实践是不可能学好的。只有多上机操作，熟练掌握设计、编写、调试和运行程序的方法和技巧，才能真正学好该课程。因此，多上机、多调试，珍惜宝贵的机时，提高上机效率，保证实验效果是每一个读者都要十分重视的问题，针对实验特作如下要求和说明：

(1) 上机前要按照每个实验中的【实验准备】做好充分的准备，包括算法设计、程序流程图、源程序清单、测试数据、对运行结果的手工分析等。

(2) 上机时要遵守实验室的规章制度，爱护实验设备。

(3) 下机后要及时对实验结果进行整理，分析程序调试过程中出现的各种问题，对暂时未通过的程序更要认真分析原因，总结经验教训。

(4) 每次上机后要认真完成实验报告。内容包括：实验目的、实验内容、算法与程序流程图、源程序清单、运行结果分析、实验的心得体会等。

(5) 每次实验请独立完成。

## 第1篇 程序设计语言篇



下面提供的实验在实际教学时，可根据读者掌握的情况和进度适当进行调整。另外，如实践总学时有限，可根据教学需要选做其中的部分实验。

### 实验1 熟悉上机环境

#### 【实验目的】

1. 了解 Turbo C 2.0 集成编译环境或 Visual C++ 6.0 运行环境，掌握常用的菜单项。
2. 掌握 C 语言源程序的建立、编辑、修改、保存的方法。
3. 掌握 C 程序的编译、连接、调试及运行的过程。
4. 掌握 C 语言源程序的结构特点和书写规范。

## 【实验学时】

2 学时

## 【实验内容】

1. 下面 C 程序的功能是：在屏幕上输出 “Hello!\nMy name is XiaoWang.”。

```
#define "stdio.h"
void main()
{
    printf("Hello!\nMy name is XiaoWang.\n" );
}
```

具体要求如下：

(1) 输入该源程序，然后进行编译、连接。如果在编译过程中有错误发生，则仔细检查并修改程序，修改后再进行编译和连接，直到没有错误为止。

(2) 运行该程序，并查看运行结果。

2. 下面 C 程序的功能是：从键盘接收两个整数，求这两个整数的最大值并输出。例如，若运行时输入：5, 8↵，则在屏幕上会显示 “max = 8”（注：↵表示回车）。

源程序如下：

```
#define "stdio.h"
void main()
{
    int a, b, max;
    printf("please input a,b:" );
    scanf("%d,%d", &a, &b );
    if ( a>b )
        max = a;
    else
        max = b;
    printf( "max = %d\n", max );
}
```

具体要求如下：

(1) 输入该源程序，并进行编译、连接。

(2) 运行该程序，并查看运行结果。运行时，分别输入下面 3 组数进行测试。

第 1 组：5, 8

第 2 组：15, 15

第 3 组：25, 17

## 【实验准备】

1. 复习《程序设计基础教程》中第 1 章 1.1 节的内容，掌握 C 程序的建立、编译、连接、

运行的过程。

2. 阅读本书的附录 A 或附录 B, 了解 Turbo C 2.0 集成编译环境或 Visual C++ 6.0 运行环境, 掌握常用的菜单项。

## 实验 2 数据的输入、输出和处理

### 【实验目的】

1. 掌握数据输入和输出的方法。
2. 掌握格式输入与格式输出函数的使用。
3. 掌握选择合适的数据类型来存放数据。
4. 掌握各种运算符和表达式的使用。
5. 进一步练习 C 程序的输入、编译、连接、修改、调试及运行的过程。

### 【实验学时】

4 学时

### 【实验内容】

1. 下面 C 程序的功能是: 从键盘输入今天的日期, 并在屏幕上输出。请通过调试修改程序中的错误 (包括语法错误和逻辑错误)。

```
#include "stdio.h"
void main()
{
    int year, month, day;
    printf( "请输入今天的日期 (年/月/日): " );
    scanf( "%d/%d/%d", year, month, day );
    printf( "今天是%d年%d月%d日\n", year, month, day )
}
```

2. 编程实现以下功能: 通过键盘输入一个正圆台的上底半径、下底半径和高, 分别计算并输出该圆台的上底面积、下底面积、侧面积和圆台的体积。

**要求:**

(1) 正圆台的上底半径、下底半径和高, 用 `scanf` 函数输入, 且在输入前有恰当的提示信息。

(2) 输出结果时, 要有文字说明, 每个输出占一行, 小数点后取 4 位数字。

(3) 所有变量均定义成双精度类型。

3. 用 `scanf` 函数输入一个年份后, 输出该年 2 月份的天数。

**要求:**

- (1) 变量使用整型。
- (2) 输入、输出前均有恰当的文字提示。

**【实验准备】**

1. 复习《程序设计基础教程》中有关“数据处理与运算”方面的内容。
2. 复习《程序设计基础教程》中有关“数据输入和输出”方面的内容。

提示：

➤ 实验内容第 1 题

请认真阅读实验内容第 1 题的源程序，找出程序中的错误，并上机验证。

➤ 实验内容第 2 题

- (1) 实现上述功能的程序流程图如图 1-1 所示。

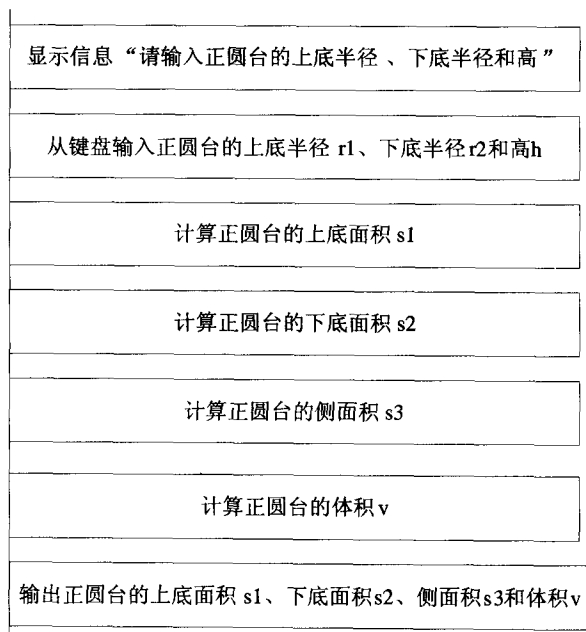


图 1-1 实验 2 第 2 题的流程图

(2) 请按程序流程图编写源程序。其中，设正圆台的上底半径为  $r_1$ ，下底半径为  $r_2$ ，高为  $h$ ，则：

$$\text{圆面积} = \pi r^2 \quad (\text{其中 } r \text{ 为圆半径})$$

$$\text{圆台侧面积} = \pi(r_1 + r_2) \sqrt{(r_2 - r_1)^2 + h^2}$$

$$\text{圆台体积} = \pi h (r_1^2 + r_2^2 + r_1 \times r_2) / 3$$

(3) 对以下测试数据，请手工计算出上底面积  $s_1$ 、下底面积  $s_2$ 、侧面积  $s_3$  和圆台的体积  $v$ ，并上机验证。

$r1=2.8$   $r2=3.5$   $h=3.6$

➤ 实验内容第 3 题

(1) 实现上述功能的程序流程图如图 1-2 所示。

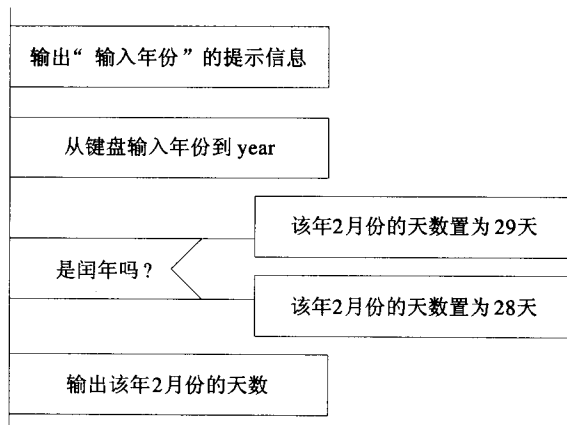


图 1-2 实验 2 第 3 题的流程图

(2) 请按程序流程图编写好源程序。

**注意：**

① 某一年 2 月份的天数取决于该年是不是闰年。判断闰年的条件是：如果年份能被 4 整除但不能被 100 整除，则是闰年；或者年份能被 400 整除，则也是闰年。

② 需使用条件运算符。

(3) 上机时请分别输入以下测试数据，并验证该年份 2 月份的天数。

2000    1999    2008

### 实验 3 数据的保存和读取

#### 【实验目的】

1. 掌握数据永久保存的方法。
2. 掌握文件的概念。
3. 掌握文件打开、文件关闭、文件读写等操作函数的使用。

#### 【实验学时】

2 学时

#### 【实验内容】

1. 用 scanf 函数输入一个年份后，输出该年 2 月份的天数到磁盘文件中。

**要求：**

- (1) 变量使用整型。
- (2) 输入、输出前均有恰当的文字提示。
- (3) 把输入的年份和该年 2 月份的天数保存到文件“s.dat”中去。

2. 编写程序，从第 1 题保存的文件“s.dat”中读出年份和该年 2 月份的天数，并在屏幕上显示。

**【实验准备】**

1. 复习《程序设计基础教程》中有关“文件”方面的内容。
2. 画出程序流程图。
3. 按程序流程图编写源程序。

**提示：**

➤ 实验内容第 1 题

(1) 本题主要练习对文件的操作，计算某年 2 月份天数的算法可以参考实验 2。

(2) 题目要求将输出结果保存到文件中去，可考虑以“写方式”打开文件，并用文件格式输出函数（fprintf）向文件中写数据。

➤ 实验内容第 2 题

本题要求从文件中读取数据，所以应以“读方式”打开文件，再用文件格式输入函数（fscanf）从文件中读出数据，并用 printf 函数输出到屏幕。

## 实验 4 选择结构程序设计

**【实验目的】**

1. 进一步练习各种表达式的使用。
2. 掌握利用 if 语句实现选择结构的方法。
3. 掌握利用 switch 语句实现多分支选择结构的方法。

**【实验学时】**

2 学时

**【实验内容】**

1. 计算下列分段函数值：

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x - 5, & x < 0 \text{ 且 } x \neq -3 \\ x^2 - 3x + 6, & 0 \leq x < 20 \text{ 且 } x \neq 5 \text{ 及 } x \neq 8 \\ x^2 - 3x - 10, & \text{其他} \end{cases}$$

**具体要求:**

- (1) 使用 if 语句实现分支, 自变量与函数值均为双精度类型。
  - (2) 输入采用的形式为:  $x=$ 具体值, 输出采用的形式为:  $x=$ 具体值,  $f(x)=$ 具体值。
  - (3) 分别输入“-5.0、-3.0、1.0、2.0、2.5、3.0、5.0”, 运行程序。
2. 编写一个简单的菜单处理程序。菜单内容如下:

```
/*  
*****/  
/* 1 input */  
/* 2 output */  
/* 3 max */  
/* 4 min */  
/* 5 exit */  
*****/  
*/
```

从键盘输入“1”后, 在屏幕上显示的内容为“input”, 依次类推, 输入“5”时, 屏幕上不显示内容, 直接退出程序的运行。如输入 1~5 以外的数, 则在屏幕上显示的内容为“input error”。

**要求:** 用 switch 语句完成。

**【实验准备】**

1. 复习《程序设计基础教程》中有关“条件结构”方面的内容。
2. 按照实验内容中的要求画出程序流程图, 并按程序流程图编写源程序。

## 实验5 循环结构程序设计

**【实验目的】**

1. 掌握实现循环结构的3种方法。
2. 进一步练习选择结构程序设计的方法。
3. 练习程序调试的方法。

**【实验学时】**

2 学时

**【实验内容】**

1. 编制一个简单的成绩管理程序: 输入班中所有学生的某门课成绩, 计算该门课程的平均成绩, 并完成成绩的百分制和等级制的转换, 统计取得各等级成绩的学生人数。
2. 编程实现: 计算并输出 500 以内最大的 10 个素数及它们的和。

要求：

- (1) 输出要有文字说明。
- (2) 输出形式为：素数 1+素数 2+…+素数 10=和值。

### 【实验准备】

1. 复习《程序设计基础教程》中有关“循环结构”方面的内容。
2. 对实验内容第 1 题，可以参考《程序设计基础教程》。
3. 对实验内容第 2 题，先根据题目要求画出程序流程图，然后按程序流程图编写源程序。

提示：

➤ 判断某数为素数的方法为：用 2 到该数平方根之间的自然数去试整除该数。如果没有哪个数能够整除该数，那么该数为素数；如果有，那么就不是素数。

➤ 题目要求计算出 500 以内最大的 10 个素数及它们的和，所以：

(1) 设一个和累加变量 sum 与一个计数器变量 count，其初值均置为 0。

(2) 循环时可以考虑按照 499、497、495…的顺序，依次判断该数是否是素数。于是，则把该数累加到变量 sum 上，并且计数器 count 增加 1。

(3) 当计数器 count 的值达到 10 的时候，可中止循环。

(4) 题目要求以“素数 1+素数 2+…+素数 10=和值”的形式输出结果，上述输出形式可分解成：“素数 1+”、“素数 2+”、…“素数 10”、“=和值”。所以，在循环时，每找到一个素数，就输出该素数，后面再输出一个+号，而当输出第 10 个素数时，直接输出该素数就可以了，最后以“=和值”的形式输出 sum 值。

## 实验 6 模块化程序设计

### 【实验目的】

1. 掌握模块化程序设计的方法。
2. 掌握 C 语言中定义函数的方法。
3. 掌握函数间参数传递的方法。
4. 掌握各种变量的存储属性及其区别。

### 【实验学时】

4 学时

### 【实验内容】

1. 计算并输出  $\frac{m!}{(m-n)!n!}$ 。



要求:

- (1) 编制一个函数  $pq(n)$ , 返回  $n!$  的值。
- (2) 编制主函数, 由键盘输入  $m$  与  $n$ , 调用  $pq()$  函数来计算该值。
- (3) 在主函数中, 应对  $m$ 、 $n$  输入的有效性和合理性进行检查。

2. 请编写一个函数 `float fun(float h)`, 函数的功能是对变量  $h$  中的值保留 2 位小数, 并对第 3 位进行四舍五入 (规定  $h$  中的值为正数)。例如:

若  $h$  值为 8.32433, 则函数返回 8.32;

若  $h$  值为 8.32533, 则函数返回 8.33。

并编写相应的主函数, 从键盘输入一个数后, 调用 `fun` 函数, 最后输出处理后的结果。

3. 请编写一个用菜单处理的程序, 菜单项目有:

- (1) 输入 3 个整数。
- (2) 求 3 个数的最大数。
- (3) 求 3 个数的最小数。
- (4) 输出 3 个整数及最大、最小数。
- (5) 退出。

要求:

“输入 3 个整数”、“输出 3 个整数及最大、最小数”、“求 3 个数的最大数”和“求 3 个数的最小数”分别定义成函数, 由主函数调用。

### 【实验准备】

1. 复习《程序设计基础教程》中第 3 章有关“函数”方面的内容。
2. 上机前根据题目要求分别画出程序流程图, 并按程序流程图编写好源程序。

提示:

➤ 实验内容第 1 题

- (1) 计算  $n!$  的公式如下: ( $n$  要求是大于等于 0 的整数)

$$n! = \begin{cases} 1, & n = 0 \text{ 或 } 1 \\ 1 \times 2 \times \cdots \times n, & n > 1 \end{cases}$$

(2) 函数  $pq(n)$  的功能是返回  $n!$  的值, 而随着  $n$  值的增加,  $n!$  的值会相当大。所以, 该函数的返回值类型可定义为 `double` 型。

➤ 实验内容第 2 题

- (1) 在编写主函数时, 对从键盘输入的数要进行合理性检查 (大于 0)。
- (2) 实现将“实型变量  $h$  中的值保留 2 位小数, 并对第 3 位进行四舍五入”的方法。如下: 设  $k$  为整型变量, 则执行下面两条语句就可以了。

```
k=h*100+0.5;
```

```
h=k/100.0;
```