

高等学校21世纪教材

GAODENG XUEXIAO 21 SHIJI JIAOCAI

C语言 程序设计 题解与实验指导

◎ 徐士良 编著

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

高等学校 21 世纪教材

C 语言程序设计题解与实验指导

徐士良 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计题解与实验指导/徐士良编著. —北京:人民邮电出版社, 2001.10
高等学校 21 世纪教材
ISBN 7-115-09586-8

I. C... H. 徐... III. C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 053616 号

内 容 简 介

本书的第一部分给出了《C 语言程序设计教程》中所有习题的参考答案,其中所有的程序都经过了调试;第二部分介绍了 C 语言的实验环境,由浅入深安排了大量的实验,并对程序的调试也作了介绍。

本书为高等学校计算机教材,不仅可以与《C 语言程序设计教程》配套使用,也可以作为其他 C 语言教材的习题集与实验指导书。

高等学校 21 世纪教材

C 语言程序设计题解与实验指导

◆ 编 著 徐士良
责任编辑 淮 玉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳隆昌印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:8
字数:184 千字 2001 年 10 月第 1 版
印数:1-5 000 册 2001 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09586-8/TP·2427

定价:11.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

丛书前言

当今世界，科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国际竞争日趋激烈。教育在综合国力的形成中处于基础地位，国力的强弱将越来越取决于劳动者的素质，取决于各类人才的质量和数量，这对于培养和造就我国 21 世纪的一代新人提出了更加迫切的要求。21 世纪初，我国高等教育呈快速发展的势头。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，是进行教学的基本工具，也是深化教育教学改革、全面推进素质教育、培养创新人才的重要保证。因此，高等教育教材建设必须有一个与之相适应的快速发展。

随着计算机软硬件的不断升级换代，计算机教学内容也随之更新，尤其随着教育部“高等教育面向 21 世纪教育内容与课程体系改革”计划的实施，对教材也提出了新的要求。为此我们聘请了国内高校计算机教学方面知名的专家教授，精心策划编写了这套“高等学校 21 世纪教材”。

为真正实施精品战略，组织编写好这套教材，我们在国内高校做了系统、详细的调查，对教育部制订的教育计划做了认真的研究，还对国内外已出版的教材做了理性的分析，确立了依托国家教育计划、传播先进教学理念、为培养符合社会需要的高素质创新型人才服务的宗旨。

在本套教材的策划过程中，我们多次组织了由专家及高校一线教师参加的研讨会，对现有比较出色的教材的特点及优点进行了分析，博采众长，力求实现教材权威性与实用性的完美结合。

本套教材有如下特点：

1. 考虑到全国普通高等院校学生的知识、能力、素质的特点和实际教学情况，在编写教材时把重点放在基本理论、基础知识、基本技能与方法上。
2. 紧密结合当前技术的新发展，在阐述理论知识的同时侧重实用性。
3. 力求在概念和原理的讲述上严格、准确、精练，理论适中，实例丰富，写作风格上深入浅出，图文并茂，便于学生学习。
4. 为适应当前高校课程种类多、课时数要压缩的教学特点，教材不仅篇幅有很大的压缩，而且均配有电子教案，以满足现代教学新特点的需要，做到易教易学。
5. 所选作者均是国内有丰富教学实践经验的知名专家、教授，所编教材具有较高的权威性。

教育的改革将不会停止，教材也将会不断推陈出新。目前本套教材即将推出，将接受广大教学第一线教师的检验。

由于我们的水平和经验有限，这批教材在编审、出版工作中还存在不少缺点和不足，希望使用本套教材的学校师生和广大读者提出批评和建议，以便改进我们的工作，使教材质量不断提高。

编者的话

本书是与《C语言程序设计教程》一书配套的教材，也能作为其他C语言程序设计教材的习题集与实验教材。本书主要包括两大部分：第一部分给出了《C语言程序设计教程》一书中所有习题的解题思路与参考答案，其中的所有程序都经过调试并运行通过；第二部分介绍了两种常用文本编辑器的使用，C编译环境，以及程序的调试，并为《C语言程序设计教程》一书中的各章安排了实验内容，最后还安排了综合性的实验内容。

在本书中，对每个实验都明确规定了实验目的，提出了具体要求，还给出了方法说明。

在本书的附录中，给出了Turbo C编译错误信息，供读者在调试程序时查阅。由于作者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2001年6月

目 录

第一部分 《C 语言程序设计教程》习题解答	1
第 1 章 绪论	1
第 2 章 程序的基本组成	3
第 3 章 选择结构	10
第 4 章 循环结构	15
第 5 章 模块设计	19
第 6 章 数组	24
第 7 章 指针	32
第 8 章 结构体与联合体	37
第 9 章 文件	42
第 10 章 位运算	47
第二部分 实验指导	49
第 11 章 文本编辑	49
11.1 屏幕编辑程序 ED	49
11.2 文本编辑程序 EDIT	51
第 12 章 Turbo C 编译环境	56
12.1 Turbo C 命令行编译方式	56
12.2 Turbo C 集成编译环境	57
12.3 实例	65
第 13 章 程序的调试	71
13.1 程序设计的风格	71
13.2 程序的调试	72
第 14 章 上机实验内容	75
14.1 C 程序的运行过程	75
14.2 简单程序设计	77
14.3 选择结构程序设计	79
14.4 循环结构程序设计	81
14.5 模块化程序设计	83
14.6 使用数组的程序设计	85

14.7 使用指针的程序设计	88
14.8 使用结构体的程序设计	91
14.9 使用文件的程序设计	94
14.10 位运算	97
14.11 综合程序设计	98
附录 Turbo C 编译错误信息	105
参考文献	118

第一部分 《C 语言程序设计教程》

习题解答

第 1 章 绪 论

1.01 程序设计语言与算法描述语言有什么本质的区别？

答：用算法描述语言所描述的流程，一般不能直接作为程序来执行，最后还需转换成用某种程序设计语言所描述的程序。算法描述语言与程序设计语言最大的区别就在于，算法描述语言比较自由，不像程序设计语言那样受语法的约束，只要描述得人们能理解就行，而不必考虑计算机处理时所要遵循的规定或其他一些细节。

1.02 有人说：“程序设计就是编制程序”。这句话对不对？为什么？

答：这是不对的，至少是不全面的。实际上，程序设计包括多方面的内容，而具体编制程序只是其中的一个方面。有人将程序设计描述成如下的一个公式：

程序设计 = 算法 + 数据结构 + 方法 + 工具

由此可以看出，在整个程序设计的过程中，要涉及到算法的设计、数据结构的设计、方法的设计和工具的选择等诸多方面。

1.03 结构化程序设计有哪些特点？

答：结构化程序设计要求把程序的结构限制为顺序、选择和循环三种基本结构，以便提高程序的可读性。这种结构化程序具有以下两个特点：

(1) 以控制结构为单位，只有一个入口和一个出口，使各单位之间的接口比较简单，每个单位也容易被人们所理解。

(2) 缩小了程序的静态结构与动态执行之间的差异，使人们能方便、正确地理解程序的功能。

1.04 在模块化设计中，划分程序模块的原则是什么？按功能划分模块有什么优点？

答：在模块化设计中，划分程序模块的原则如下：

1. 按功能划分模块

划分模块的基本原则是使每个模块都易于理解。按照人类思维的特点，按功能来划分模块最为自然。在按功能划分模块时，要求各模块的功能尽量单一，各模块之间的联系尽量少。满足这些要求的模块有以下几个优点：

- (1) 其可读性和可理解性都比较好；
- (2) 各模块间的接口关系比较简单；
- (3) 当要修改某一功能时，只涉及到一个模块；
- (4) 其他应用程序可以充分利用已有的一些模块。

2. 按层次组织模块

在按层次组织模块时，一般上层模块只指出“做什么”，只有在最底层的模块中才精确地描述“怎么做”。

1.05 设分段函数如下：

$$y = \begin{cases} x^2 + 1 & x \geq 0 \\ x^2 - 1 & x < 0 \end{cases}$$

分别使用自然语言、算法描述语言、结构化流程图，描述当输入一个 x 值后计算并输出该函数值的处理流程。

解：用自然语言描述如下：

- (1) 输入 x 值。
- (2) 判断 x 值：
若 $x \geq 0$ ，则计算 $y = x^2 + 1$ ；
若 $x < 0$ ，则计算 $y = x^2 - 1$ 。
- (3) 输出 y 值。
- (4) 结束。

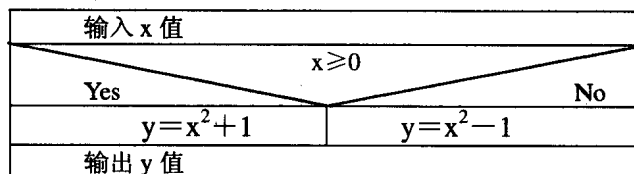
用算法描述语言描述如下：

```

INPUT x
IF x ≥ 0 THEN y = x2 + 1
ELSE y = x2 - 1
OUTPUT y
END

```

用结构化流程图描述如下：



1.06 设多项式如下:

$$s = x - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^5 - \dots + \frac{(-1)^n}{2n+1}x^{2n+1}$$

分别使用自然语言、算法描述语言。结构化流程图, 描述当输入 x 值后计算并输出该多项式值的处理流程, 直到最后一项的绝对值小于 0.000001 时为止。

解: 用自然语言描述如下:

- (1) 输入 x 值。
- (2) $s=x$; $n=0$; $f=x$ 。
- (3) $f=-f$; $n=n+1$; $f=f*x*x$; $d=f/(2n+1)$; $s=s+d$ 。
- (4) 若 $|d| \geq 0.000001$, 则转 (3)。
- (5) 输出 s 。
- (6) 结束。

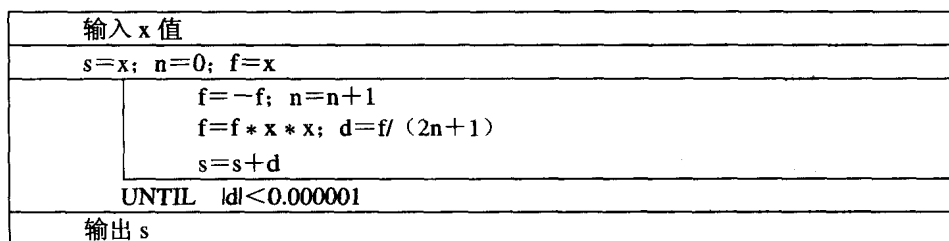
用算法描述语言描述如下:

```

INPUT  x
s=x; n=0; f=x
Loop: f=-f; n=n+1; f=f*x*x; d=f/(2n+1); s=s+d
      IF |d| ≥ 0.000001 THEN GOTO Loop
OUTPUT s
END

```

用结构化流程图描述如下:



1.07 试举例说明自顶向下、逐步细化的设计过程。

答: (略)。

第 2 章 程序的基本组成

2.01 在下列 C 程序的前两行中填入应包含的文件名:

```

#include "      "
#include "      "
main ( )
{ float a, b, z;

```

```

printf ("input a and b:");
scanf ("%f, %f", &a, &b);
z=exp (a*a+b*b);
printf ("z=%f\n",z);
}

```

解：该程序中用到输入输出函数，应包括输入输出函数库头文件 `stdio.h`；该程序中还用到了指数函数，应包括数学库头文件 `math.h`。因此，填入的文件名分别为：`stdio.h` 与 `math.h`。

2.02 下列标识符中，哪些是合法的 C 变量名：

<code>a_qwe</code>	<code>zx-123</code>	<code>\$a234</code>	<code>_a_sdf</code>	<code>qw.c</code>	<code>x/y</code>
<code>a*b</code>	<code>%jkh</code>	<code>xy%c</code>	<code>_1234</code>	<code>1234_</code>	<code>12_34</code>
<code>c1_2</code>	<code>x4_5_6</code>	<code>new_r</code>	<code>root_1</code>	<code>_root1</code>	<code>12345</code>

解：在 C 语言中，变量名是以字母或下划线开头，后跟若干个字母、数字字符或下划线。因此，合法的变量名为

`a_qwe` `_a_sdf` `c1_2` `x4_5_6` `new_r` `root_1` `_root1`

2.03 设有 C 程序如下：

```

#define PQ 4.5
#define ABC(x) PQ+(x*x)
#include "stdio.h"
main ()
{ int a=3, b, c, d;
  b=ABC (a);
  c=ABC (a+1);
  d=2.0*ABC (a);
  printf ("b=%d, c=%d, d=%d\n", b, c, d);
}

```

上述程序的运行结果是什么？

解：经替换后，三个赋值语句分别为

```

b=4.5+(a*a);
c=4.5+(a+1*a+1);
d=2.0*4.5+(a*a);

```

因此，运行结果如下（还应注意，变量 `b`、`c`、`d` 均为整型）：

`b=13, c=11, d=18`

2.04 若将 2.03 题程序中的文件包含命令

```
#define ABC(x) PQ+(x*x)
```

改为

```
#define ABC(x) PQ+(x)*(x)
```

则该程序的运行结果是什么？

解：三个赋值语句经替换后为

```
b=4.5+(a)*(a);
c=4.5+(a+1)*(a+1);
d=2.0*4.5+(a)*(a);
```

因此，运行结果如下：

```
b=13, c=20, d=18
```

2.05 若将 2.03 题程序中的文件包含命令

```
#define ABC(x) PQ+(x*x)
```

改为

```
#define ABC(x) (PQ+(x)*(x))
```

则该程序的运行结果是什么？

解：三个赋值语句经替换后为

```
b=(4.5+(a)*(a));
c=(4.5+(a+1)*(a+1));
d=2.0*(4.5+(a)*(a));
```

运行结果如下：

```
b=13, c=20, d=27
```

2.06 设有下列定义和输入语句：

```
int x, y;
char c, d;
scanf("%d%d", &x, &y);
scanf("%c%c", &c, &d);
```

如果要求变量 x , y , c , d 的值分别为 20, 30, X, Y, 则正确的数据输入格式是什么？

解：若整型格式说明符中没有宽度说明，则两输入数据间用空格、Tab 键或回车键分隔。因此，正确的数据输入格式如下：

```
20 30 XY<回车>
```

2.07 设有下列 C 程序：

```
#include "stdio.h"
main ()
{ int x=4617;
  printf("x=%8d\n", x);
  printf("x=%-8d\n", x);
}
```

这个程序运行的结果是什么？

解：若格式说明符%后没有“-”号，则在输出数据时为右对齐，左边补空格；但若格式说明符%后有“-”号，则在输出数据时为左对齐，右边补空格。因此，运行结果如下：

```
x=   4617
x=4617
```

2.08 设有输入语句如下：

```
scanf("x=%d, y=%d, z=%d", &x, &y, &z);
```

为使变量 x 的值为 12，变量 y 的值为 34，变量 z 的值为 62，则从键盘输入数据的正确格式是什么？

解：C 语言规定，输入格式说明符中的其他字符应原样输入。因此，从键盘输入数据的正确格式如下：

```
x=12, y=34, z=62<回车>
```

2.09 试写出下列 C 表达式：

- (1) a 与 b 之一为零，但不能同时为零。
- (2) $10 < x < 100$ 或 $x < 0$ 但 $x \neq -2.0$ 。

$$(3) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

- (4) 圆心在原点，大圆半径为 r_2 、小圆半径为 r_1 的圆环（包括两个圆周）。
- (5) m 能被 5 或 7 整除，但不能同时被它们整除。

$$(6) \frac{1}{2} \left(x \times y + \frac{x+y}{4a} \right)$$

解：(1) $(a*b==0) \&\& (a+b!=0)$ 或

$(a==0) \&\& (b!=0) \parallel (a!=0) \&\& (b==0)$

(2) $(x>10.0) \&\& (x<100.0) \parallel (x<0.0) \&\& (x!=-2.0)$

(3) $\exp(-x*x/2.0) / \text{sqrt}(2.0*3.1415926)$

(4) 用极坐标表示为 $(r>=r1) \&\& (r<=r2)$ 或

用直角坐标表示为 $(x*x+y*y>=r1*r1) \&\& (x*x+y*y<=r2*r2)$

(5) $(m\%5==0) \parallel (m\%7==0) \&\& (m\%35!=0)$ 或

$(m\%5==0) \&\& (m\%7!=0) \parallel (m\%5!=0) \&\& (m\%7==0)$

(6) $(x*y + (x+y) / (4*a)) / 2.0$

2.10 设 $a=3$ ， $b=4$ ， $c=5$ 。试写出下列 C 表达式的值：

- (1) $a+b>c \&\& b==c$
- (2) $a \&\& b+c \parallel b-c$
- (3) $!(a+b) + c - 1 \&\& b+c/2$
- (4) $a \parallel b+c \&\& b-c$

(5) !(x==a) && (y==b) && 0

解: (1) 0 (2) 1 (3) 1 (4) 1 (5) 0

2.11 设有下列 C 程序:

```
#include "stdio.h"
main ()
{ int a=10, b=29, c=5, d, e;
  d = (a+b) /c;   e = (a+b) %c;
  printf ("d=%d, e=%d\n", d, e);
}
```

这个程序的运行结果是什么?

解: 运行结果为

d=7, e=4

2.12 设有下列 C 程序:

```
#include "stdio.h"
main ()
{ int x=20, z;
  z = ++x;   z += x;
  printf ("Z1=%d\n", z);
  z = x--;   z += x;
  printf ("Z2=%d\n", z);
}
```

这个程序的运行结果是什么?

解: 运行结果为

Z1=42

Z2=41

2.13 设有下列 C 程序:

```
#include "stdio.h"
main ()
{ int a, b;
  float f;
  scanf ("%3d%4d", &a, &b);
  f = a/b;
  printf ("f=%5.2f\n", f);
}
```

在运行上述程序时, 如果从键盘输入

2345678901↵

则输出结果是什么？

解：输出结果为

f=0.00

2.14 设有下列 C 程序：

```
#include "stdio.h"
main ()
{ char a, b;
  scanf ("%3c%4c", &a, &b);
  printf ("a=%c, b=%c\n", a, b);
  printf ("a=%d, b=%d\n", a, b);
  ++a; --b;
  printf ("C1=%c, C2=%c\n", a, b);
  printf ("C1=%d, C2=%d\n", a, b);
}
```

在运行上述程序时，如果从键盘输入

ABCDEFGHJ

则输出结果是什么？

解：输出结果为

a=A, b=D

a=65, b=68

C1=B, C2=C

C1=66, C2=67

2.15 编写一个 C 程序，从键盘输入直角三角形的斜边 c 与一条直角边 a 的长，计算并输出另一条直角边 b 的长。

解：C 程序如下：

```
#include "stdio.h"
#include "math.h"
main ()
{ double a, b, c;
  printf ("input a and c:");
  scanf ("%lf, %lf", &a, &c);
  b=sqrt (c*c-a*a);
  printf ("b=%f\n", b);
}
```

注：本应考虑输入数据的合法性，但由于下一章才介绍选择结构，因此上述程序中未考虑输入数据的合法性。

2.16 编写一个 C 程序，从键盘输入三角形的三条边长 a , b , c ，计算并输出三角形的面积 s 。计算三角形面积的公式为

$$s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

其中 $p = (a+b+c) / 2$ 。

解：C 程序如下：

```
#include "stdio.h"
#include "math.h"
main ()
{ double a, b, c, p, s;
  printf ("input a,b,c:");
  scanf ("%lf, %lf, %lf", &a, &b, &c);
  p=0.5*(a+b+c);
  s=sqrt (p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
  printf ("s=%f\n", s);
}
```

注：本应考虑输入数据的合法性，但由于下一章才介绍选择结构，因此上述程序中未考虑输入数据的合法性。

2.17 编写一个 C 程序，从键盘输入一个数字字符 ('0'~'9')，然后将它转换为相应的整数后再输出。如输入数字字符'5'，然后将它转换为十进制整数 5 后输出。

解：C 程序如下：

```
#include "stdio.h"
main ()
{ char c;
  int n;
  printf ("input c:");
  scanf ("%c", &c);
  n=c-48;
  printf ("n=%d\n", n);
}
```

注：本应考虑输入数据的合法性，但由于下一章才介绍选择结构，因此上述程序中未考虑输入数据的合法性。

2.18 编写一个 C 程序，将从键盘输入的小写字母转换为大写字母后输出。

解：C 程序如下：

```
#include "stdio.h"
main ()
{ char c;
```



```

printf ("input c:");
scanf ("%c", &c);
printf ("%c\n", c-32);
}

```

注：本应考虑输入数据的合法性，但由于下一章才介绍选择结构，因此上述程序中未考虑输入数据的合法性。

第 3 章 选择结构

3.01 下列 C 程序运行后输出的结果是什么：

```

#include "stdio.h"
main ()
{ int m=5;
  if (m++>5) printf ("%d\n", m);
  else printf ("%d\n", m--);
}

```

解：程序输出结果为：6。

3.02 下列 C 程序运行后输出的结果是什么：

```

#include "stdio.h"
main ()
{ int a=-1, b=3, c=3, s=0, w=0, t=0;
  if (c>0) s=a+b;
  if (a<=0)
  { if (b>0)
    if (c<=0) w=a-b;
  }
  else if (c>0) w=a-b;
  else t=c;
  printf ("%d, %d, %d\n", s, w, t);
}

```

解：程序输出结果为：2, 0, 0。

3.03 设 $a=1$, $b=2$, 则表达式 $a>b? a:b+1$ 的值是什么？

解：表达式值为：3