



21 世纪高等学校规划教材
Textbook Series of 21st Century

C语言程序设计 习题解答与上机指导

寒 枫 赵文清 崔克彬 编著



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>



21 世纪高等学校规划教材
Textbook Series of 21st Century

C 语言程序设计 习题解答与上机指导

编 著 寒 枫 赵文清 崔克彬
主 审 杨国兴



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为 21 世纪高等学校规划教材之一，是《C 语言程序设计》一书的配套教材。

全书共分为 12 章，除了在每章明确提出了学习目的和基本要求外，还简要介绍了本章所涉及的基本内容，并把重点放在了从原书中精选的各类习题上。本书中所有程序的运行结果均在 Turbo C 2.0 上调试运行过。为了便于读者调试运行程序方便，本书还给出了 Turbo C 2.0 的使用指南。

本书概念清晰，习题覆盖面广，难度从易到难，安排合理。

本书可作为普通高等院校《C 语言程序设计》教材的辅导书，也可作为高职高专和函授教材，同时还可作为计算机等级（二级 C 语言）考试和计算机爱好者的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计习题解答与上机指导/寒枫，赵文清，崔克彬
编著. —北京：中国电力出版社，2007

21 世纪高等学校规划教材

ISBN 978 - 7 - 5083 - 5833 - 8

I. C... II. ①寒... ②赵... ③崔... III. C 语言—程
序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 091731 号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)
北京市同江印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

2007 年 7 月第一版 2007 年 7 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 326 千字
印数 0001—3000 册 定价 19.80 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

本书为 21 世纪高等学校规划教材之一。

本书主要是为了与已出版的 21 世纪高等学校规划教材《C 语言程序设计》配套使用而出版的。本书的作者们具有多年《C 语言程序设计》的教学经验，同时，也掌握了学生在学习过程中难以理解或者容易忽略的一些基本知识点。

书中各章的习题是按由浅入深、循序渐进的学习规律进行编排。每一章的习题涵盖了该章所包含内容的知识面，同时，又突出了重点，便于教师和学生配合教学进程，有目的地进行选用。

本书按照教材《C 语言程序设计》各章的课后习题来编写的，同时，配有上机操作须知。有如下特点：

(1) 结合《C 语言程序设计》，对每一章的内容以及重点部分做了总结。本书既可以与《C 语言程序设计》配套使用，也可以单独使用。

(2) 大部分的习题都有相应的解题思路，所给出的程序全部在 C 语言编程环境下调试通过。

(3) 每一道习题的答案都有程序代码及注释。程序调试结果通过抓屏附在答案之后，便于学生理解。

对于本书中的编程题，要求读者一定要积极地上机练习，否则无法真正掌握 C 语言。学习计算机编程语言，一定要勤于思考、勤于练习，不要拘囿于书本的解题方法，提倡读者多发挥自己的主动性和积极性。只有这样，才能更好地学好编程语言。

本书由寒枫、赵文清和崔克彬编著。在此感谢华北电力大学计算机系领导和全体同仁对本书的编写给予的热情帮助。感谢研究生张燕，楚红涛，王婷，张书茂，杜影双的帮助，在本书的编写过程中，他们做了很多调试，编辑程序的工作。

由于时间、水平和能力的限制，本书难免有疏漏和不当之处，恳请读者多加批评指正，也希望同行们对本书提出宝贵意见。

编者

2007 年 6 月

目 录

前言	
第 1 章 程序设计基础知识	1
1.1 学习目的与要求	1
1.2 内容概要	1
1.3 习题解答	2
第 2 章 C 语言入门	8
2.1 学习目的与要求	8
2.2 内容概要	8
2.3 习题解答	9
第 3 章 数据类型和表达式	14
3.1 学习目的与要求	14
3.2 内容概要	14
3.3 习题解答	16
第 4 章 C 语言程序结构	28
4.1 学习目的与要求	28
4.2 内容概要	28
4.3 习题解答	31
第 5 章 数组	45
5.1 学习目的与要求	45
5.2 内容概要	45
5.3 习题解答	46
第 6 章 函数	63
6.1 学习目的与要求	63
6.2 内容概要	63
6.3 习题解答	64
第 7 章 指针	83
7.1 学习目的与要求	83
7.2 内容概要	83
7.3 习题解答	85
第 8 章 构造类型	110
8.1 学习目的与要求	110
8.2 内容概要	112

8.3 习题解答	112
第9章 输入和输出	140
9.1 学习目的与要求	140
9.2 内容概要	140
9.3 习题解答	142
第10章 位运算	151
10.1 学习目的与要求	151
10.2 内容概要	151
10.3 习题解答	152
第11章 文件	163
11.1 学习目的与要求	163
11.2 内容概要	163
11.3 习题解答	168
第12章 C语言上机操作指导	194
12.1 运行一个C语言程序的一般过程	194
12.2 TC的启动、退出与常用命令菜单	194
12.3 编辑并保存一个C语言程序	196
12.4 编译、链接单个源程序文件	198
附录 Turbo C 2.0 编译错误信息详表	202
参考文献	208

第1章 程序设计基础知识

1.1 学习目的与要求

1.1.1 学习目的

通过本章的学习,对程序设计语言和算法有基本的了解。了解程序设计语言的发展简史与特点、程序设计语言的应用环境以及开发应用程序的主要步骤。同时,掌握描述算法的3种基本方法。

1.1.2 基本知识

描述算法的方法很多,本章主要介绍了如何使用 N-S 图、PAD 图、伪代码描述算法的方法。

1.2 内容概要

1.2.1 程序设计语言发展史

在计算机普及的今天,计算机的应用已经深入到许多领域。计算机所用的程序设计语言也从最早面向计算机的低级语言发展到今天的面向使用者的高级语言。程序设计语言的发展大致经历了如下几个阶段:

1. 机器语言(第一代语言)

一种 CPU 的指令系统,称为这种 CPU 的机器语言。它是由该 CPU 可以识别的一串由 0 和 1 组成的指令码,称为机器语言。使用机器语言编程难度较大,效率很低又很繁琐。

2. 汇编语言(第二代语言)

由类似英文缩写的助记符构成的程序设计语言,称为汇编语言。机器不能直接识别、理解和执行汇编语言编制的程序,要先通过汇编器的翻译转换为机器语言才能理解和执行。随着汇编语言的出现,计算机的使用迅速增加,但是,即使最简单的任务,也需要许多条指令才能完成。

3. 面向过程的高级语言(第三代语言)

为了提高编程速度,改善程序员的编程环境,人们开发了高级语言,可以用一条语句完成大量的任务。高级语言通过编译器翻译成相应的机器语言。高级语言的程序不再面向具体的机器,而是面向解题过程,即用人们易于理解的形式来表示解题的过程,称为面向过程的高级语言,也称为算法语言。从程序员角度看,高级语言比机器语言和汇编语言好得多,C 语言就属于广泛使用的高级语言。

4. 新一代的高级语言(第四代语言)

使用过程化语言编程的特点就是把要用计算机解什么题,转换成计算机怎么做才能解这个题,即把“做什么?”转换成“怎么做?”,也就是把解题过程编写成高级语言程序。而第四代语言是非过程化的语言,是面向应用层的,对一个应用只要说明“做什么?”,不需要再说明“如何做?”,这样的语言一般称为“查询语言”。

1.2.2 算法的描述方法

程序设计指的是用计算机语言编制解决某一问题的程序。我们可以把程序看作是：

程序 = 算法 + 数据结构 + 程序设计方法 + 语言工具和环境

从程序包含的几个部分看，要想得到一个正确的程序，算法是很重要的一个部分。任何计算问题都可以通过按特定顺序执行一系列操作而完成。解决问题的过程称为算法。算法包括要执行的操作和执行操作的顺序两部分。

算法的特点是：

- ① 解题的操作序列是个有穷序列；
- ② 操作序列只有一个初始操作动作；
- ③ 序列中每一个操作动作仅有一个后继动作；
- ④ 操作序列结束表示问题得到或没有得到解答。

描述算法的方法很多，例如程序流程图、N-S 图、PAD 图、伪代码等描述算法的方法。

1.3 习 题 解 答

1. 请叙述程序发展的几个阶段及其特点。

答：(1) 机器语言：程序指令直接被计算机识别和执行，运行速度快，但指令难于理解和记忆。

(2) 汇编语言：计算机不能直接识别汇编语言，需要编译后才能识别运行。

(3) 面向过程的高级语言：高级语言独立于机器，编程不需要了解计算机指令系统和硬件结构，只需要掌握解题的方法和高级语言的语法规则。

(4) 新一代的高级语言（第四代语言）：大部分第四代语言是采用非过程化的机制。第四代语言和数据库的关系密切，可以很方便的操作数据库的数据。

2. 什么是算法？试从日常生活中找出几个例子，分别描述它们的算法。

答：解决问题的过程称为算法。算法包括要执行的操作和执行操作的顺序两部分。

例如：有两盘磁带，A 录英语，B 录音乐，用盘空磁带做中间带，把它们交换过来；有两个瓶子 A 和 B，分别盛放酱油和醋，找个空瓶子，将它们互换过来。

3. 常用算法描述方法有几种？分别是什么？

答：3 种。分别是用 N-S 流程图表示算法，用伪代码表示算法，用 PAD 图表示算法。

4. 有两个瓶子 A 和 B，分别盛放酱油和醋，要求将它们互换，请用 N-S 图表示这个算法。

答：

开始
定义 C
A → C
B → A
C → B
结束

5. 依次将 10 个数输入, 要求按大小顺序把它们打印出来, 请用伪代码表示此算法。

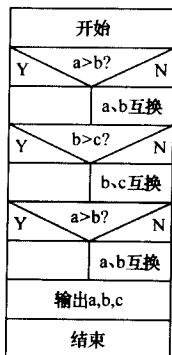
答: S1: 分别输入 10 个数到 10 个新建的变量中;

S2: 将十个数字按大小依次排序;

S3: 打印新顺序下的数。

6. 有 3 个数 a 、 b 、 c , 要求按大小顺序把它们打印出来, 请用 N-S 图表示此算法。

答:



7. 求 $1+2+3+\dots+100$, 请用伪代码表示此算法。

答: S1: 设一个变量 i , 初值为 1;

S2: 设一个求和变量 s , 初值为 0;

S3: $s=s+i$;

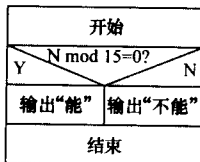
S4: $i=i+1$;

S5: 判断 i 是否大于 100, 如果 i 大于 100, 则转 S6, 否则转 S3;

S6: 输出 s 。

8. 判断一个数 N 能否同时被 3 和 5 整除, 请用 N-S 图表示此算法。

答:



9. 将 100~200 之间的素数打印出来, 请用伪代码表示此算法。

答: S1: 设一变量 i , 初值为 100;

S2: 判断 i 是否为素数;

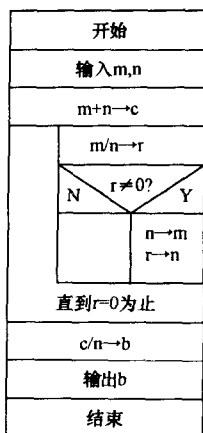
S3: i 为素数则输出 i ;

S4: 使 i 加 1;

S5: 判断 i 是否大于 200, 如果 i 大于 200, 则结束, 否则转 S2。

10. 求两个数 M 和 N 的最小公倍数, 请用 N-S 图表示此算法。

答:



11. 求方程式 $ax^2+bx+c=0$ 的根。分别考虑：①有两个不等的实根；②有两个相等的实根，请用伪代码表示此算法。

答：输入 a 的值到变量 a 中；
 输入 b 的值到变量 b 中；
 输入 c 的值到变量 c 中；
 计算变量 $n=b*b-4*a*c$ ；
 判断 n 是否大于 0；
 是，则方程有两个不等的实根；
 按照数学方法可计算两个实根；
 判断 n 是否等于 0；
 是，则方程有两个相等的实根；
 根为 $-b/(2*a)$ 放在新建变量 x 中。

12. 用自顶向下、逐步细化的方法进行以下算法的设计：

(1) 打印出 1900~2000 年中是闰年的年份，闰年的条件是：①能被 4 整除但不能被 100 整除；或②能被 100 整除且能被 400 整除。

(2) 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。分别考虑 $d=b^2-4ac$ 大于 0、等于 0 和小于 0 三种情况。

(3) 输入 10 个数，找出最大的一个数，并打印出来。

答：

(1) 设 y 为被检测的年份，则算法可表示如下：

S1: $1900 \rightarrow y$;

S2: 若 y 不能被 4 整除，则输出 y “不是闰年”，然后转到 S5；

S3: 若 y 能被 4 整除，不能被 100 整除，则输出 y “是闰年”，然后转到 S5；

S4: 若 y 能被 100 整除，又能被 400 整除，则输出 y “是闰年”，否则输出 y “不是闰年”，然后转到 S5；

S5: $y+1 \rightarrow y$;

S6: 当 $y \leq 2000$ 时，返回 S2 继续执行，否则结束。

(2) 分别输入 a, b, c

计算变量 $n=b*b-4*a*c$;

判断 n 的值;

若 $n > 0$ 则方程有两个不等的实根, 计算两个实根;

若 $n = 0$ 则方程有两个相等的实根; 根为 $-b/(2 * a)$ 放在新建变量 x 中;

若 $n < 0$ 则方程有两个虚根;

输出根。

(3) 分别输入 10 个数到 10 个新建的变量中。

将第一个数赋给变量 a ;

将 a 依次与后面的数比较;

如果 a 小, 则 a 更新为后面的数;

比较完毕则 a 为最大的数;

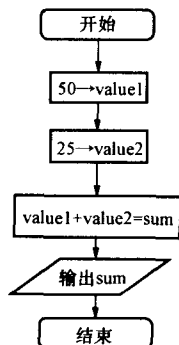
输出 a ;

13. 分别用流程图、N-S 图、PAD 图描述下列程序, 并写出程序的执行结果。

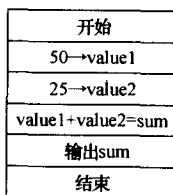
(1)

```
void main( )
{
    int value1, value2, sum;
    value1 = 50;
    value2 = 25;
    sum = value1 + value2;
    printf("The sum of %d and %d is %d\n ", value1, value2, sum);
}
```

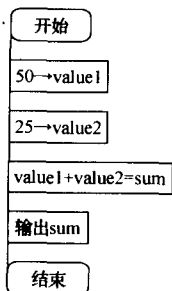
答: 流程图:



N-S 图:



PAD 图:

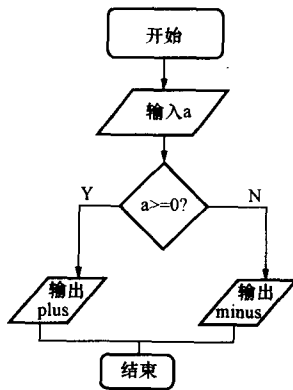


结果：输出 “The sum of 50 and 25 is 75”

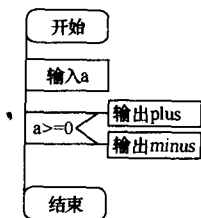
(2)

```
void main( )
{
    int a;
    scanf("%d",&a);
    if(a>=0)
        printf("plus\n");
    else
        printf("minus\n");
}
```

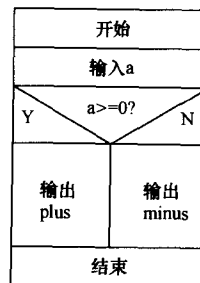
流程图：



N-S 图：



PAD 图：



执行结果：

输入 a 为 -30 时，执行输出为 “minus”。

14. 请设计下列算法：

- (1) 有两盘磁带，A 录英语，B 录音乐，把它们交换过来。
- (2) 依次输入 10 个数，找出最大数。
- (3) 把三个任意数按大小顺序排列。
- (4) 判断一个整数 n 能否被 3 和 5 整除。
- (5) 求两个正整数 m 和 n 的最大公约数。

答:

(1) 算法如下:

- S1: 新买一盘空磁带 C;
- S2: 将 A 中的内容转录到 C 中;
- S3: 将 B 中的内容转录到 A 中;
- S4: 将 C 中的内容转录到 B 中。

(2) 算法如下:

- S1: 分别输入 10 个数到 10 个新建的变量中;
- S2: 将第一个数赋给变量 a;
- S3: 将 a 依次与后面的数比较;
- S4: 如果 a 小, 则 a 更新为后面的数;
- S5: 比较完毕则 a 为最大的数。

(3) 算法如下:

- S1: 输入 3 个数到数组中, a1, a2, a3;
- S2: 先比较 a, b, 大的存放在变量 max 中, 小的存放在变量 min 中;
- S3: 然后用 max 和 min 与 c 比较;
- S4: 若 $\max \leq c$ and $\min \leq c$, 则输出 c, max, min;
- S5: 若 $\max > c$ and $\min < c$, 则输出 max, c, min;
- S6: 若 $\max > c$ and $\min \geq c$, 则输出 max, min, c。

(4) 算法如下:

- S1: 输入 n;
- S2: 判断 $n \bmod 3$ 是否等于 0;
- S3: 若等于 0 转到 S4, 否则转到 S6;
- S4: 判断 $n \bmod 5$ 是否等于 0;
- S5: 若等于 0 转到 S7, 否则转到 S6;
- S6: 输出“不能”, 转到 S8;
- S7: 输出“能”, 转到 S8;
- S8: 结束。

(5) 算法如下:

- S1: 输入 m, n;
- S2: 把 $m/n \rightarrow r$;
- S3: 判断 r 是否等于 0;
- S4: 若不等于 0, 则转到 S5, 否则转到 S7;
- S5: 把 $n \rightarrow m, r \rightarrow n$;
- S6: 若 r 不等于 0, 则转到 S2;
- S7: 输出 n。

第2章 C 语言入门

2.1 学习目的与要求

2.1.1 学习目的

通过本章的学习,了解 C 语言的发展简史、特点、程序设计中的一般基本知识以及 C 语言程序执行的过程。

2.1.2 基本知识点

C 语言允许使用的字符集和标识符; C 语言的特点; C 语言源程序的基本组成形式以及 C 语言程序的执行过程。

2.2 内容概要

2.2.1 C 语言构成

C 语言有自己的字符集和标识符。字符集包括大写字母、小写字母、阿拉伯数字和一些特殊字符;标识符是用来表示常量、变量、函数、类型等的名字,有保留字、预定义标识符、用户定义标识符三类。

2.2.2 C 语言的特点

(1) C 语言比其他高级语言更接近硬件。

C 语言允许直接访问物理地址,能进行位 (bit) 操作,能实现汇编语言的大部分功能,可以直接对硬件进行操作。

(2) C 语言是结构化的程序设计语言。

C 语言是理想的结构化程序设计语言,符合现代编写程序风格的要求。

(3) C 语言是模块化的程序设计语言。

(4) C 语言具有较好的移植性,可以生成较短的代码。

用 C 语言写的程序可移植性好 (与汇编语言比),基本上不做修改就能用于各种型号的计算机和各种操作系统。C 语言程序生成目标代码质量高,程序执行效率高。一般只比汇编程序生成的目标代码效率低 10%~20%。

(5) C 语言具有类型丰富和使用灵活的运算符。

C 语言的数据类型有整型、实型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、联合类型等。能用来实现各种复杂的数据结构 (如链表、树、栈等) 的运算。C 语言的运算符包含的范围很广泛,共有 34 种。灵活使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的复杂运算。

(6) 语法限制不太严格,程序设计自由度大。

2.2.3 C 语言源程序结构形式

一个简单的 C 语言程序由一个主函数 `main()` 构成, `main` 是主函数的名称, 是 C 语言系统默认的主函数名称, 用户不能改变。任何一个程序都必须有且只有一个主函数, 花括号所括的内容是 `main` 函数的函数体。C 语言规定函数体必须由 `{}` 花括号括起来。函数体由一些执行语句和语句结束符分号“`;`”来构成。

2.2.4 C 语言的执行过程

C 语言程序执行过程见图 2.1。

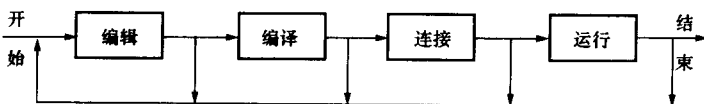


图 2.1 C 语言程序执行过程

2.3 习 题 解 答

1. 什么是高级语言?

答: 高级语言是面向使用者的, 低级语言是面向机器系统的。高级语言如 C, FORTRAN 等, 其语句和用法与具体机器的指令系统无关。高级语言与计算机的硬件结构及指令系统无关, 在编写程序方面比汇编语言优越。但是高级语言程序“看不见”机器的硬件结构, 不能用于编写直接访问机器硬件资源的系统软件或设备控制软件。为此, 一些高级语言提供了与汇编语言之间的调用接口。用汇编语言编写的程序, 可作为高级语言的一个外部过程或函数, 利用堆栈来传递参数或参数的地址。

2. 请结合自己的体会, 写出 C 语言的特点。

- 答: (1) C 语言比其他高级语言更接近硬件;
(2) C 语言是结构化的程序设计语言;
(3) C 语言是模块化的程序设计语言;
(4) C 语言具有较好的移植性和生成较短的代码;
(5) C 语言具有类型丰富和使用灵活的运算符;
(6) 语法限制不太严格, 程序设计自由度大。

3. C 语言的用途体现在哪些方面? 它和其他高级语言有什么异同点?

答: C 语言允许直接访问物理地址, 能进行位 (bit) 操作, 能实现汇编语言的大部分功能, 可以直接以硬件进行操作。因此, C 语言既具有高级语言的功能, 又具有低级语言的许多功能, 可用来编写系统软件。C 语言的这种双重性, 使它既是成功的系统描述语言, 又是通用的程序设计语言。有人把 C 语言称为“高级语言中的低级语言”或“中级语言”, 意为兼有高级和低级语言的特点。一般仍习惯将 C 语言称为高级语言。

和其他语言相比较, C 语言的数据类型更丰富, 能用来实现各种复杂的数据结构 (如链表、树、栈等) 的运算, 尤其是指针类型数据, 使用起来更为灵活、多样; C 语言的运算符包括的范围很广泛, 使 C 语言的运算类型极其丰富, 表达式类型多样化。灵活使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的复杂运算; C 语言的编译系统对其源程序的语法检查是不严格的, 使得 C 语言的程序设计具有较强的灵活性。

4. C 语言以函数为程序的基本单位, 有哪些优点?

答: 用函数作为程序的模块单位, 便于实现程序的模块化。当计算机在处理较大的复杂任务时所编写的应用程序经常由上万条语句组成, 需要由许多人共同来完成。这时常常把这个复杂的大任务分解为若干个子任务, 每个子任务又分成很多个小子任务, 每个小子任务只完成一项简单的功能。在程序设计时, 用一个个小模块来实现这些功能。程序设计人员分别完成一个或多个小模块。

5. 已有一个用 C 语言编写好的源程序, 要在计算机上运行, 应该经过哪几步? 请写出经过的每一步所得到的文件的后缀名称。

答: 上机输入与编辑源程序得到 .c 文件→对源程序进行编译得到 .obj 文件→与库文件连接得到 .exe 文件→运行程序。

6. 请编写一个程序, 使得屏幕显示如下两行文字:

I love motherland.

I like studying.

程序如下:

```
#include <stdio.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    printf("I love motherland. \nI like studying. "); /* 输出题中所要求的字符串 */
```

```
}
```

运行结果:

```
I love motherland.
I like studying.
```

7. 请编写一个 C 程序, 输出以下信息:

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

Hello world!

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

程序如下:

```
#include <stdio.h>
```

```
int i=0;
```

```
/* 定义一个整型循环变量 */
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    for (;i<=28;i++)
```

```
        printf(" * ");
```

```
/* 输出 28 个“ * ” */
```

```
    printf("\n");
```

```
/* 换行 */
```

```
    printf("Hello world! \n");
```

```
/* 输出 Hello world 并换行 */
```

```
    for (i=0;i<=28;i++)
```

```
        printf(" * ");
```

```
/* 输出 28 个“ * ” */
```

```
}
```


运行结果:

```
*****
Hello world!
*****
```

8. 编写一个程序,从键盘输入两个整数,输出它们的和。

程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a,b;                                /* 定义两个整型变量 */
    printf("input two numbers:");
    scanf("%d%d",&a,&b);                    /* 输入 a,b */
    printf("a+b=%d",a+b);                  /* 输出 a+b 的值 */
}
```

运行结果:

```
input two numbers:56 158
a+b=214
```

9. 编写一个 C 程序,输入 a、b、c 这 3 个浮点数,输出其中最大者。

程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    float a,b,c;                            /* 定义三个浮点型变量 */
    printf("input three numbers:");
    scanf("%f%f%f",&a,&b,&c);              /* 输入三个变量的值 */
    a=(a>b? a:b)>c? (a>b? a:b):c;          /* 求三个之中的最大值 */
    printf("the result is :%f",a);        /* 输出最大的值 */
}
```

运行结果:

```
input three numbers:12 56 78
the result is :78.000000
```

10. 上机运行以上 8、9 题的两个程序,并分析程序及其输出结果。

答:答案见 8、9 两题。

11. 编写一个求 $a + |b|$ 的程序, a、b 为两个整数。

程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
```