

国家精品课程主讲教材配套参考书  
教育部高等理工教育教学改革与实践项目研究成果

# C语言程序设计学习指导

## Study Guide to C Programming Language

苏小红 车万翔 王甜甜 编著  
王宇颖 主审



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

国家精品课程主讲教材配套参考书

教育部高等理工教育教学改革与实践项目研究成果

# C语言程序设计学习指导

C Yuyan Chengxu Sheji Xuexi Zhidao

苏小红 车万翔 王甜甜 编著  
王宇颖 主审



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容简介

本书是国家精品课程主讲教材《C语言程序设计》的配套参考书。

全书共2章,第1章为习题解答,包括主教材中的全部习题及解答。第2章为实验指导,第1部分主要介绍 Visual C++和 Code::Blocks集成开发环境下的标准C语言程序的调试方法;第2部分提供以程序设计方法和数据结构为主线设计的实验题目,内容既有趣味性,又有很强的应用背景,采用问题和任务驱动的方式,指导读者循序渐进地完成程序设计;第3部分介绍常用的ANSI C标准库函数;第4部分介绍C语言编程题考试自动评分系统;第5部分介绍在线评判网站的使用方法;第6部分给出了一些课外拓展练习题,可作为ACM竞赛模拟试题。

本书可作为高等学校各专业“C语言程序设计”课程的教学参考书和计算机等级考试参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计学习指导/苏小红,车万翔,王甜甜编著.—北京:高等教育出版社,2011.8

ISBN 978-7-04-033173-8

I. ①C… II. ①苏…②车…③王… III. ①C语言-程序设计-高等学校-教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第150622号

策划编辑 武林晓      责任编辑 时 阳      封面设计 王 洋      版式设计 余 杨  
责任校对 杨雪莲      责任印制 韩 刚

---

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街4号	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
邮政编码	100120		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
印 刷	北京市密东印刷有限公司	网上订购	<a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>
开 本	787mm×1092mm 1/16		<a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a>
印 张	24	版 次	2011年8月第1版
字 数	540千字	印 次	2011年8月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	32.00元

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物 料 号 33173-00

# 前 言

如何让学生通过“C 语言程序设计”课程的学习,轻松入门并掌握程序设计的精髓和基本的程序设计方法,养成良好的程序设计习惯,不纠结于琐碎的语法细节,一直是作者多年来孜孜以求的目标。多年 C 语言的教学和写作经历,让作者将如下特点凝练于本书及其主教材《C 语言程序设计》:

(1) 例题实用,兼顾趣味性和实用性,所有习题和实验题都有实际的应用背景,面向工程实践和计算思维能力训练,绝非单纯为解释语法而设计。

(2) 将程序设计和数据结构作为两条脉络清晰的主线,避免语法堆砌、舍本求末、只见树木不见森林。

(3) 精心设计了一些含有隐蔽错误的分析改错题,注重错误程序的分析 and 讲解、程序设计风格、程序测试和调试方法。

希望上述风格独特的内容编排和设计,能够让读者转变传统的学习观念,认识到学习 C 语言不是为了精通 C 语言的语法,而是以 C 语言为实践工具,了解和掌握程序设计的思想和方法,达到今后无论使用什么语言编程,都具有灵活应用这些思想和方法解决实际问题的能力。

本书是《C 语言程序设计》的配套教材,提供其全部习题的解答、实验指导。第 1 章习题解答中设计的习题是分阶梯的,包括改写例题的编程题、模仿例题的编程题、趣味游戏类编程题等,既有侧重程序阅读理解能力训练的写出程序运行结果的题目和程序填空题,还有侧重程序调试和排错能力训练的分析改错题以及侧重编程实践能力训练的任务递进式编程题。

第 2 章实验指导包括 6 部分内容。第 1 部分主要介绍 Visual C++ 和 Code::Blocks 集成开发环境下的标准 C 语言程序的调试方法。第 2 部分提供以程序设计方法和数据结构为主线设计的实验题目,内容既有趣味性,又有很强的应用背景,采用问题和任务驱动的方式,指导读者循序渐进地完成程序设计。其中,第 3 章~第 6 章实验题主要采用自底向上的程序设计方法,侧重于 3 种基本控制结构的程序设计;第 7 章实验题开始采用自顶向下、逐步求精的模块化程序设计方法;第 8 章~第 13 章实验题是一个贯穿全书、可作为课程设计内容的综合应用实例——学生成绩管理系统,从 V1.0 版本到 V6.0 版本所使用的数据结构从简单到复杂(从一维数组到二维数组,再到结构体数组或动态链表),内容涵盖全书的所有知识点和算法(包括排序、查找等)。第 3 部分介绍常用的 ANSI C 标准库函数。第 4 部分介绍 C 语言编程题考试自动评分系统。第 5 部分介绍在线评判网站的使用方法。第 6 部分给出了一些课外拓展练习题,可作为 ACM 竞赛模拟试题。

其中,我们研制的C语言编程题自动评分系统(已获软件著作权专利)可免费提供给准备使用本教材的教学单位,有需要的教师可直接与作者联系。

全书的统稿工作由苏小红负责。Code::Blocks集成开发环境的使用与调试方法简介、课外拓展练习题由车万翔编写,Visual C++集成开发环境的使用与调试方法简介由王甜甜编写,其余部分全部由苏小红编写。

在本书的写作过程中,王宇颖教授在百忙之中审阅了全部书稿。赵巍、傅忠传、张卫、郭萍、李晗静、李希然、温东新、侯俊英、张洪志、陈惠鹏、秦兵、李秀坤、孙大烈、张彦航、单丽莉、刘旭东、刘国军、王庆北、刘劲锋、蔡江新、郝惠馨、李漾、娄久等参与了本书的内容校对工作。在此对他们的工作表示衷心的感谢。

因编者水平有限,书中错误在所难免,恳请读者来信批评指正,我们将在教材网站(网址为<http://book.sunner.cn>)上及时发布勘误信息。有索取教材相关资料者,请直接与作者联系,作者的E-mail地址为: [sxh@hit.edu.cn](mailto:sxh@hit.edu.cn), [sun@hit.edu.cn](mailto:sun@hit.edu.cn)。欢迎读者给我们发送电子邮件或在网站上留言,对教材提出宝贵意见,帮助我们不断完善本教材。

编著者

于哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

# 目 录

<b>第 1 章 习题解答</b> .....	1	文字母转换 .....	227
1.1 习题 2 解答 .....	1	2.2.4 第 5 章实验题:身高预测、 体型判断 .....	228
1.2 习题 3 解答 .....	2	2.2.5 第 6 章实验题:国王的许诺、 小学生计算机辅助教学 系统 .....	231
1.3 习题 4 解答 .....	4	2.2.6 第 7 章实验题:素数探求、 小学生计算机辅助教学 系统 .....	248
1.4 习题 5 解答 .....	7	2.2.7 第 8 章实验题:学生成绩 管理系统 V1.0 .....	278
1.5 习题 6 解答 .....	17	2.2.8 第 9 章实验题:学生成绩 管理系统 V2.0 .....	285
1.6 习题 7 解答 .....	44	2.2.9 第 10 章实验题:学生成绩 管理系统 V3.0 .....	293
1.7 习题 8 解答 .....	61	2.2.10 第 11 章实验题:学生成绩 管理系统 V4.0 .....	303
1.8 习题 9 解答 .....	108	2.2.11 第 12 章实验题:学生成绩 管理系统 V5.0 .....	316
1.9 习题 10 解答 .....	120	2.2.12 第 13 章实验题:学生成绩 管理系统 V6.0 .....	329
1.10 习题 11 解答 .....	136	2.3 常用的 ANSI C 标准库函数 .....	345
1.11 习题 12 解答 .....	161	2.4 C 语言编程题考试自动评分系统 简介 .....	357
1.12 习题 13 解答 .....	175	2.5 在线评判网站简介 .....	363
<b>第 2 章 实验指导</b> .....	186	2.6 课外拓展练习题 .....	368
2.1 集成开发环境简介 .....	186	<b>参考文献</b> .....	375
2.1.1 Visual C++集成开发环境的 使用与调试方法简介 .....	186		
2.1.2 Code::Blocks 集成开发环境 的使用与调试方法简介 .....	202		
2.1.3 常见编译错误和警告信息的 英汉对照 .....	219		
2.2 实验题目与解答 .....	225		
2.2.1 第 2 章实验题:熟悉上机 实验环境和不同类型变 量的定义与赋值 .....	225		
2.2.2 第 3 章实验题:计算球的 体积和表面积 .....	225		
2.2.3 第 4 章实验题:大小写英			

# 第 1 章 习题解答

## 1.1 习题 2 解答

2.1 以下不正确的 C 语言标识符是( )。

A. AB1                      B. a2\_b                      C. \_ab3                      D. 4 ab

答案:D

2.2 下面程序为变量  $x, y, z$  赋初值 2.5, 然后在屏幕上打印这些变量的值。程序中存在错误, 请改正错误, 并写出程序的正确运行结果。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("These values are : \n");
    int x = y = 2.5;
    printf("x = %d\n", X);
    printf("y = %d\n", y);
    printf("z = %d\n", Z);
}
```

错误原因分析略。修改错误后的程序为:

```
#include <stdio.h>
main()
{
    float x = 2.5, y = 2.5, z = 2.5;
    printf("These values are : \n");
    printf("x = %f\n", x);
    printf("y = %f\n", y);
    printf("z = %f\n", z);
}
```

程序的运行结果为:

```
These values are :
x = 2.500000
```

```
y = 2.500000
z = 2.500000
```

## 1.2 习题 3 解答

3.1 分析并写出下列程序的运行结果。

(1)

```
1  #include <stdio.h>
2  main()
3  {
4      int a = 12, b = 3;
5      float x = 18.5, y = 4.6;
6      printf("%f\n", (float)(a * b) / 2);
7      printf("%d\n", (int)x % (int)y);
8  }
```

(2)

```
1  #include <stdio.h>
2  main()
3  {
4      int x = 32, y = 81, p, q;
5      p = x++;
6      q = --y;
7      printf("%d %d\n", p, q);
8      printf("%d %d\n", x, y);
9  }
```

参考答案:

(1) 程序的运行结果为:

```
18.000000
```

```
2
```

(2) 程序的运行结果为:

```
32 80
```

```
33 80
```

3.2 参考例 3.1 程序,从键盘任意输入一个 3 位整数,编程计算并输出它的逆序数(忽略整数前的正负号)。例如,输入-123,则忽略负号,由 123 分离出其百位 1、十位 2、个位 3,然后计算  $3 * 100 + 2 * 10 + 1 = 321$ ,并输出 321。



参考程序如下：

```

1  #include <math.h>
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int x, b0, b1, b2, y;
6      printf("Input x:");
7      scanf("%d", &x);
8      x = (int)fabs(x);
9      b2 = x / 100;          /* 计算百位数字 */
10     b1 = (x - b2 * 100) / 10; /* 计算十位数字 */
11     b0 = x % 10;          /* 计算个位数字 */
12     y = b2 + b1 * 10 + b0 * 100;
13     printf("y = %d \n", y);
14 }

```

程序的运行结果为：

```

Input x: -123 ✓
y = 321

```

3.3 设银行定期存款的年利率 *rate* 为 2.25% , 已知存款期为 *n* 年, 存款本金为 *capital* 元, 试编程计算并输出 *n* 年后的本利之和 *deposit*。

参考程序如下：

```

1  #include <math.h>
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int n;                /* 存款期变量声明 */
6      double rate;         /* 存款年利率变量声明 */
7      double capital;     /* 存款本金变量声明 */
8      double deposit;     /* 本利之和变量声明 */
9      printf("Please enter rate, year, capital:");
10     scanf("%lf,%d,%lf", &rate, &n, &capital);
11     deposit = capital * pow(1+rate, n); /* 计算存款利率之和 */
12     printf("deposit = %f \n", deposit); /* 打印存款利率之和 */
13 }

```

程序的运行结果为：

```
Please enter rate, year, capital:0.0225,2,10000↵
deposit = 10455.062500
```

3.4 编程计算并输出一元二次方程  $ax^2+bx+c=0$  的两个实根,  $\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ , 其中  $a, b, c$  的值由用户从键盘输入, 假设  $a, b, c$  的值能保证方程有两个不相等的实根(即  $b^2-4ac>0$ )。

参考答案: 根据一元二次方程的求根公式:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

令

$$p = -\frac{b}{2a}, \quad q = \frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

则有

$$x_1 = p+q, \quad x_2 = p-q$$

参考程序如下:

```
1  #include <math.h>
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      float a, b, c, disc, p, q;
6      printf("Please enter the coefficients a,b,c:");
7      scanf("%f,%f,%f", &a, &b, &c);    /* 要求输入满足方程有两个不等实根
8                                          的条件 */
9      disc = b * b - 4 * a * c;          /* 计算判别式 */
10     p = -b / (2 * a);
11     q = sqrt(disc) / (2 * a);
12     printf("x1=%7.4f, x2=%7.4f\n", p+q, p-q);
13 }
```

程序的运行结果为:

```
Please enter the coefficients a,b,c:2,6,1↵
x1=-0.1771, x2=-2.8229
```

注意: 本程序要求用户输入的数据满足  $b^2-4ac>0$  这个约束条件, 否则, 如果  $b^2-4ac<0$ , 将会执行对负数开方的无效运算, 运用第 4 章介绍的条件语句进行编程, 可以有效解决这一问题。

## 1.3 习题 4 解答

4.1 分析并写出下面程序的运行结果。

(1)

```

1  #include <stdio.h>
2  main()
3  {
4      char c1 = 'a', c2 = 'b', c3 = 'c';
5      printf("a%cb%cc%c\n", c1, c2, c3);
6  }

```

(2)

```

1  #include <stdio.h>
2  main()
3  {
4      int a = 12, b = 15;
5      printf("a = %d%, b = %d%\n", a, b);
6  }

```

(3) 假设程序运行时输入 123456。

```

1  #include <stdio.h>
2  main()
3  {
4      int a, b;
5      scanf("%2d%* 2s%2d", &a, &b);
6      printf("%d,%d\n", a, b);
7  }

```

参考答案:

(1) aabbcc

(2) a = 12% , b = 15%

(3) 123456 ✓

12,56

4.2 分析下面程序,请指出错误的原因和程序错在哪里,并改正错误。

错误原因分析略。修正错误后的参考程序如下:

```

1  #include <stdio.h>
2  main()
3  {
4      long a, b;
5      float x, y;
6      scanf("%d, %d", &a, &b);

```

```
7     scanf("%f, %f", &x, &y);
8     printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
9     printf("x = %5.2f, y = %5.2f\n", x, y);
10 }
```

程序的运行结果为:

```
12,3✓
12.345,56.789 ✓
a = 12, b = 3
x = 12.35, y = 56.79
```

#### 4.3 填空题。

(1) 要使下面程序在屏幕上显示 1,2,34,则从键盘输入的数据格式应为\_\_\_\_\_。

```
1 #include <stdio.h>
2 main()
3 {
4     char a,b;
5     int c;
6     scanf("%c%c%d", &a, &b, &c);
7     printf("%c,%c,%d\n", a, b, c);
8 }
```

(2) 在与上面程序的键盘输入相同的情况下,若将程序中的第 7 条语句修改为

```
printf("%-2c%-2c%d\n", a, b, c);
```

则程序的屏幕输出为\_\_\_\_\_。

(3) 要使上面程序的键盘输入数据格式为 1,2,34,输出语句在屏幕上显示的结果也为 1,2,34,则应将程序中的第 6 条语句修改为\_\_\_\_\_。

(4) 在(3)的程序基础上,程序仍然输入 1,2,34,若将程序中的第 7 条语句修改为

```
printf("\\'%c\\', '\\'%c\\', %d\n", a, b, c);
```

则程序的屏幕输出为\_\_\_\_\_。

(5) 要使上面程序的键盘输入无论用下面哪种格式输入数据,程序在屏幕上的输出结果都为 1,2,34,则应将程序中的第 6 条语句修改为\_\_\_\_\_。

第 1 种输入方式:1,2,34✓(以逗号作为分隔符)

第 2 种输入方式:1 2 34✓(以空格作为分隔符)

第 3 种输入方式:1 2 34✓(以 Tab 键作为分隔符)

第 4 种输入方式:1✓

2✓

34✓(以回车符作为分隔符)

参考答案:

(1) 1234 或者 12 34

(2) 1 2 34

(3)

```

1   #include <stdio.h>
2   main()
3   {
4       char a,b;
5       int c;
6       scanf("%c,%c,%d", &a, &b, &c);
7       printf("%c,%c,%d\n", a, b, c);
8   }
```

(4) '1','2',34

(5) scanf("%c%\*c%c%\*c%d", &a, &b, &c);

## 1.4 习题5解答

5.1 从键盘任意输入一个实数,不使用计算绝对值函数编程计算并输出该实数的绝对值。

参考程序如下:

```

1   #include <stdio.h>
2   main()
3   {
4       float x;
5       printf("Input a float number:");
6       scanf("%f", &x);
7       if (x < 0) x = -x;
8       printf("Absolute value of x is %f\n", x);
9   }
```

程序的运行结果为:

Input a float number: -2.3↵

Absolute value of x is -2.300000

5.2 从键盘任意输入一个整数,编程判断它的奇偶性。

参考程序如下:

```

1   #include <stdio.h>
2   main()
```

```
3     {
4         int a;
5         printf("Input an integer number:");
6         scanf("%d", &a);
7         if (0 == a%2)
8         {
9             printf("a is an even number\n");
10        }
11        else
12        {
13            printf("a is an odd number\n");
14        }
15    }
```

程序的两次测试结果为:

- ① Input an integer number: 2 ✓  
a is an even number
- ② Input an integer number: 5 ✓  
a is an odd number

5.3 在例 3.8 的基础上,从键盘任意输入三角形的三边长为  $a, b, c$ , 编程判断  $a, b, c$  的值能否构成一个三角形,若能构成三角形,则计算并输出三角形的面积,否则提示不能构成三角形。已知构成三角形的条件是:任意两边之和大于第三边。

参考程序如下:

```
1     #include <stdio.h>
2     #include <math.h>
3     main()
4     {
5         float a, b, c, s, area;
6         printf("Input a,b,c:");
7         scanf("%f,%f,%f", &a, &b, &c);
8         if (a+b>c && b+c>a && a+c>b)
9         {
10            s = (float) (a + b + c) / 2;
11            area = sqrt(s * (s - a) * (s - b) * (s - c));
12            printf("area = %f\n", area);
13        }
```

```

14     else
15     {
16         printf("It is not a triangle\n");
17     }
18 }

```

程序的两次测试结果为：

① Input a,b,c:3,4,5 ✓

area = 6.000000

② Input a,b,c:3,4,8 ✓

It is not a triangle

5.4 在习题 3.4 的基础上,从键盘任意输入  $a, b, c$  的值,编程计算并输出一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0$  的根,当  $a = 0$  时,输出“该方程不是一元二次方程”,当  $a \neq 0$  时,分  $b^2 - 4ac > 0$ 、 $b^2 - 4ac = 0$ 、 $b^2 - 4ac < 0$  三种情况,计算并输出方程的根。

参考答案:在习题 3.4 中,对用户的输入进行了限定,即要求用户输入的  $a, b, c$  的值满足  $b^2 - 4ac > 0$ 。本题去掉了这个限定,因此需要考虑所有可能的情况。根据一元二次方程的求根公式,设计算法流程图如图 1-1 所示。

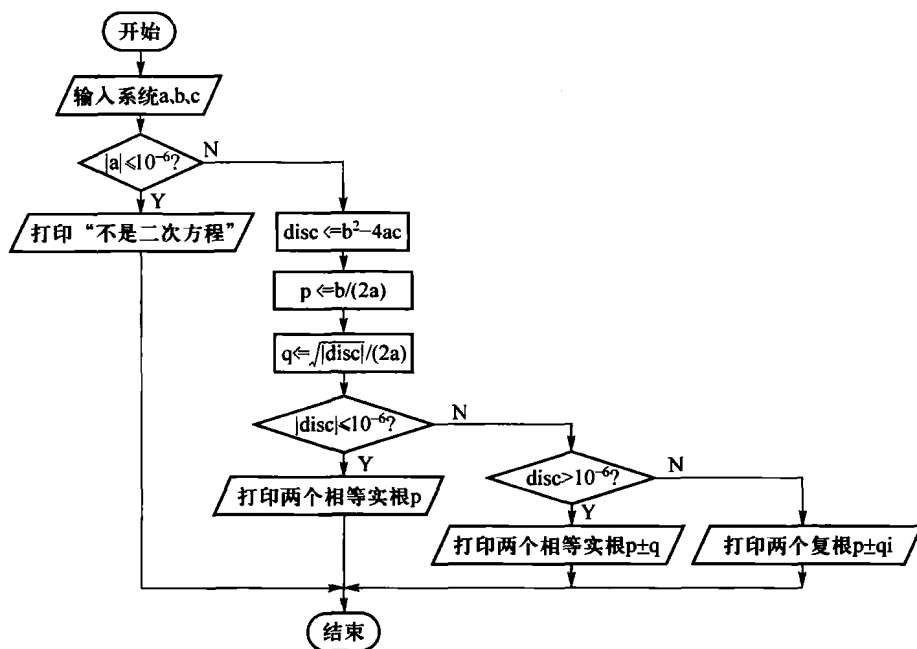


图 1-1 习题 5.4 程序流程图

参考程序如下:

```
1   #include <stdlib.h>
2   #include <math.h>
3   #include <stdio.h>
4   #define EPS 1e-6
5   main()
6   {
7       float a, b, c, disc, p, q;
8       printf("Please enter the coefficients a,b,c:");
9       scanf("%f,%f,%f", &a, &b, &c);
10      if (fabs(a) <= EPS)      /* 处理不是二次方程的情况 */
11      {
12          printf("It is not a quadratic equation! \n");
13          exit(0);
14      }
15      disc = b * b - 4 * a * c;  /* 计算判别式 */
16      p = -b / (2 * a);
17      q = sqrt( fabs( disc ) ) / (2 * a);
18      if (fabs(disc) <= EPS)   /* 处理有两个相等实根的情况 */
19      {
20          printf("x1 = x2 = %.2f\n", p);
21      }
22      else
23      {
24          if (disc > EPS)      /* 处理有两个不相等实根的情况 */
25          {
26              printf("x1 = %.2f, x2 = %.2f\n", p+q, p-q);
27          }
28          else                /* 处理有两个复数根的情况 */
29          {
30              printf("x1 = %.2f+%.2fi, ", p, q);
31              printf("x2 = %.2f-%.2fi\n", p, q);
32          }
33      }
34  }
```



本例中,由于  $a$  是用户输入的原始数据,不存在计算误差,因此也可以使用  $\text{if}(a=0)$  直接将  $a$  与 0 比较。但因  $\text{disc}$  是经过浮点运算得到的结果,由于表示精度的限制,在计算机中浮点数只能用—个近似值来表示,因此不能直接将  $\text{disc}$  与 0 比较,必须使用  $\text{if}(\text{fabs}(\text{disc}) \leq \text{EPS})$ 。

程序的 4 次测试结果为:

- ① Please enter a,b,c: 0,10,2 ✓  
It is not a quadratic equation!
- ② Please enter a,b,c: 1,2,1 ✓  
 $x_1 = x_2 = -1.00$
- ③ Please enter a,b,c: 2,6,1 ✓  
 $x_1 = -0.18, x_2 = -2.82$
- ④ Please enter a,b,c: 2,3,2 ✓  
 $x_1 = -0.75 + 0.66i, x_2 = -0.75 - 0.66i$

5.5 阅读下面程序,按要求在空白处填写适当的表达式或语句,使程序完整并符合题目要求。已知下面程序的功能是:从键盘任意输入一个年号,判断它是否是闰年。若是闰年,输出“**Yes**”,否则输出“**No**”。已知符合下列条件之一者是闰年:(1)能被 4 整除,但不能被 100 整除;(2)能被 400 整除。

```

1   #include <stdio.h>
2   main()
3   {
4       int year, flag;
5       printf("Input a year:");
6       scanf("%d", &year);
7       if ( _____ ① _____ )
8       {
9           flag = 1;           /* 如果year 是闰年,则标志变量flag 置1 */
10      }
11      else
12      {
13          flag = 0;           /* 否则,标志变量flag 置0 */
14      }
15      if ( _____ ② _____ )
16      {
17          printf("%d is a leap year! \n", year);    /* 打印“是闰年” */
18      }
19      else

```