

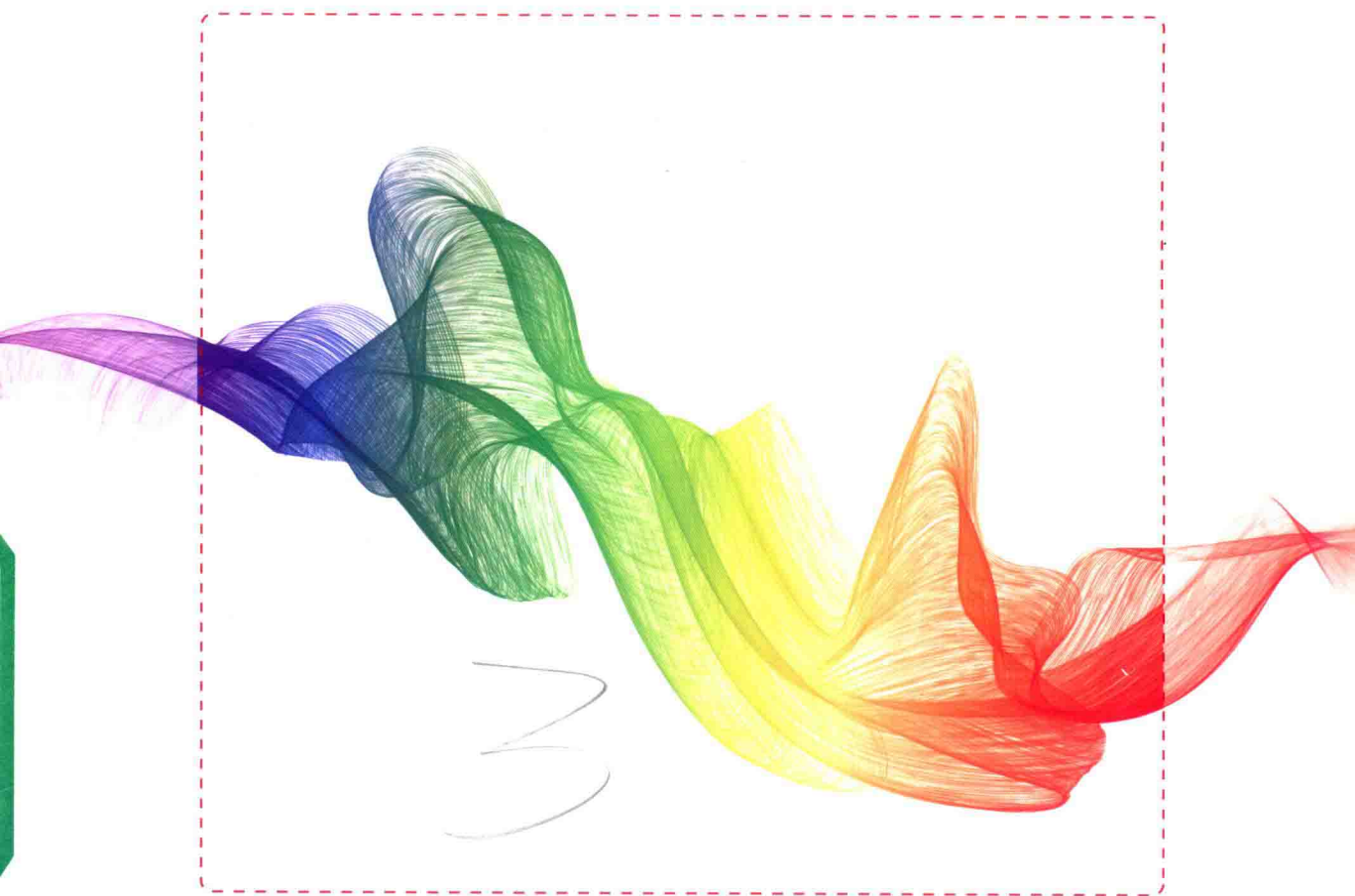
高等学校计算机公共课程“十二五”规划教材

C程序设计实验指导

(第二版)

C CHENGXU SHEJI SHIYAN ZHIDAO

雷新贤 黄荣保 主 编
陶虹平 张小青 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等学校计算机公共课程“十二五”规划教材

C 程序设计实验指导

(第二版)

主 编 雷新贤 黄荣保

副主编 陶虹平 张小青

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是与雷新贤、黄荣保主编的《C 程序设计简明教程》(第二版)配套的上机实验指导教材。全书共 11 章,前 10 章与主教材一一对应,每章包括知识要点、习题解答、常见错误和难点分析、测试题四部分。第 11 章安排了补充练习,这些练习涵盖了 C 语言的大部分知识点,是对 C 语言的综合应用,也是对所学知识的总结。

本书保留了原章节的内容和风格,内容在第一版的基础上增加了第 10 章 Windows 界面设计的配套练习,并且对数组、函数、指针的练习内容进行了更加合理的组织和编排。

本书适合作为应用型本科学校学生学习 C 程序设计课程的辅导教材,也可作为 C 语言自学者的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 程序设计实验指导 / 雷新贤, 黄荣保主编. — 2 版.

— 北京: 中国铁道出版社, 2015. 2

高等学校计算机公共课程“十二五”规划教材

ISBN 978-7-113-20035-0

I. ①C… II. ①雷… ②黄… 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(2015)第 041394 号

书 名: C 程序设计实验指导(第二版)

作 者: 雷新贤 黄荣保 主编

策 划: 侯 伟

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 何红艳

编辑助理: 杜 茜

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任校对: 汤淑梅

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2010 年 8 月第 1 版 2015 年 2 月第 2 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 9.75 字数: 228 千

印 数: 1~2 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-20035-0

定 价: 21.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 51873659

本书是与雷新贤、黄荣保编写的《C 程序设计简明教程》(第二版)配套的上机实验指导教材。

全书共 11 章,前 10 章与主教材一一对应,每章包括知识要点、习题答案、常见错误和难点分析、测试题四部分。“知识要点”部分是对主教材相对应内容的总结;“习题答案”部分的编程实验题只给出了奇数题号的参考答案,偶数题号的编程题与前面的奇数题类似,这样读者可根据奇数题的解答独立完成偶数题号编程实验;“常见错误和难点分析”部分列出了初学者在 C 程序编写和调试过程中常见的错误和解决方法;“测试题”部分根据教学目标综合为四部分,分别是阅读程序写出执行结果、程序填空、编程实验题、调试与改错,供学生在完成实验后巩固和提升所学的知识。第 11 章为补充练习,主要为参加各类计算机考试的学生提供复习题。

在进行实验环节时,可根据实际的实验环境、学时、学生的具体情况等因素对实验内容进行适当调整,以提高教学效率和质量。

本次改版是在第一版基础上,对各章内容和表述进行了细致的修改,调整了部分内容和习题,增加了第 10 章 Windows 界面设计的配套练习,这些修改力求有利于学生学习。本书由雷新贤、黄荣保任主编,由陶虹平、张小青任副主编;全书由黄荣保统稿。同济大学陆慰民教授给予了大力帮助和支持,陈邦兴、刘钢、时书剑、胡声丹等对本书的编写提供了宝贵意见与建议,中国铁道出版社的领导和编辑对本书的出版给予了大力支持,在此一并表示衷心感谢。

虽然我们对书中所述的内容都尽量予以核实,并多次进行文字校对,但仍可能存在疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 12 月

第 1 章 程序设计入门	1
1.1 知识要点	1
1.2 习题解答	2
1.3 常见错误和难点分析	4
1.4 测试题	5
第 2 章 数据类型和运算	8
2.1 知识要点	8
2.2 习题解答	9
2.3 常见错误和难点分析	12
2.4 测试题	13
第 3 章 顺序和选择结构程序	16
3.1 知识要点	16
3.2 习题解答	17
3.3 常见错误和难点分析	23
3.4 测试题	27
第 4 章 循环结构程序	30
4.1 知识要点	30
4.2 习题解答	31
4.3 常见错误和难点分析	37
4.4 测试题	39
第 5 章 数组	43
5.1 知识要点	43
5.2 习题解答	44
5.3 常见错误和难点分析	51
5.4 测试题	52
第 6 章 函数	57
6.1 知识要点	57

6.2	习题解答	58
6.3	常见错误和难点分析	64
6.4	测试题	65
第 7 章	指针	70
7.1	知识要点	70
7.2	习题解答	71
7.3	常见错误和难点分析	78
7.4	测试题	79
第 8 章	结构类型和链表	84
8.1	知识要点	84
8.2	习题解答	85
8.3	常见错误和难点分析	93
8.4	测试题	94
第 9 章	数据文件	99
9.1	知识要点	99
9.2	习题解答	100
9.3	常见错误和难点分析	106
9.4	测试题	108
第 10 章	Windows 界面设计	111
10.1	知识要点	111
10.2	习题解答	111
10.3	常见错误和难点分析	113
10.4	测试题	114
第 11 章	补充练习	115
11.1	调试修改题	115
11.2	填充题	119
11.3	编程题	126
11.4	模拟试卷	137
	模拟试卷 1	137
	模拟试卷 2	142

第 1 章

程序设计入门

1.1 知 识 要 点

1. C 程序的组成与书写格式

C 程序的组成与书写格式如下：

① C 程序是由函数构成的。一个 C 程序必须且只能包含一个 main() 函数，同时也可以包含若干个其他函数。函数是 C 程序的基本单位，C 程序从 main() 函数开始执行。

② C 程序区分大小写字母，用 C 语言书写程序时要求关键字都使用小写字母。

③ C 程序书写格式自由，可以一行写多个语句，也可以一个语句分几行来写。一般一个语句占一行，每个语句以“;”结尾。

④ 为了增加程序可读性，对不同结构层次的语句可缩进不同个数的字符位置，并适当地增加一些注释行或空行。

2. 数据的输入输出

(1) 格式化输出函数 printf()

printf() 函数的一般形式如下：

printf("输出格式字符串", 输出项);

printf() 函数的功能是按照给定的格式输出数据。"%" 与后面的格式符，规定了对应输出项的输出格式，其他符号按原样输出。

printf() 函数输出格式符及其说明如表 1-1 所示。

表 1-1 printf() 函数输出格式符及其说明

格式符	说 明	范 例	显 示
d	以带符号的十进制形式输出整数	printf("%d,%d\n",-46,56);	-46,56(+不输出)
c	以字符形式输出，只输出一个字符	printf("%c%c",'A',65);	AA
s	输出字符串	printf("%s", "Hello!");	Hello!
f	以小数形式输出单、双精度数，默认 6 位小数	printf("%f",46);	46.000000
e	以指数形式输出单、双精度数，保留 6 位小数	printf("%e",46);	4.600000e+001
o	以无符号八进制形式输出整数（无前导符 0）	printf("%o,%o",51,-1);	63, 3777777777
x	以无符号十六进制形式输出整数	printf("%x,%x",51,-8);	33, fffff9
u	以无符号十进制形式输出整数	printf("%u",-123456);	4294843840
g	系统自动选用%f或%e格式输出，不输出无意义的 0	printf("%g",156);	156

注：无符号数将符号位也视为数值。

可以在%和上述格式字符间可以插入附加符号，扩展输出功能。printf ()函数的附加符及其说明如表 1-2 所示。

表 1-2 printf()函数附加符及其说明

附加符	说 明	范 例	显 示
l	加在格式符 d、o、x、u 前，用于长整型整数		
m	m 代表一个正整数，指定数据输出宽度	printf("%5d\n",123);	□□123 (□空格)
n	对实数表示输出 n 位小数；对字符串表示截取的字符个数		
-	输出的数字或字符在域内向左靠	printf("%-5d\n",123);	123□□

(2) 格式化输入函数 scanf()

scanf()函数的一般形式如下：

```
scanf("输入格式",输入项);
```

scanf()函数的功能是从键盘接收各项信息。

输入格式中一般只使用格式符，格式符与 printf()函数中格式类似，输入项必须是能表示地址量。

(3) 字符输出函数 putchar()

putchar()函数的一般形式如下：

```
putchar(变量);
```

putchar()函数的功能是输出一个字符数据。

(4) 字符输入函数 getchar()

getchar()函数的一般形式如下：

```
字符变量=getchar();
```

getchar()函数的功能是接收从键盘输入的一个字符数据。在程序中使用这个函数时，一般用一个字符变量接收读取的字符。

1.2 习 题 解 答

1. 问答题

(1) C 程序的结构特点与书写格式是什么？

解：略。

(2) 有三个同样大小的瓶子，一瓶是醋，另一瓶是酱油，剩下一个是空瓶。请用语言描述如何将装醋的瓶子装酱油，而将装酱油的瓶子装醋。

解：略。

2. 阅读程序写出执行结果

(1) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    char c1='a',c2='b',c3='c';
```



```
printf("a%cb%c,c%c\n",c1,c2,c3);    // 转义字符\n换行
}
```

解：本题的输出结果是

aabb,cc

(2) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    char c1='D',c2='L',c3='A';
    printf("%c%c%c \n",c1+1,c2+2,c3+3);
}
```

解：本题的输出结果是

END

(3) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int a=3,b=5,c=8;
    float aver;
    aver=(a+b+c)/3;
    printf("aver=%f\n",aver);
}
```

解：本题的输出结果是

aver=5.333333

(4) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int j1=30,j2=75,j3;
    j3=180-j1-j2;
    printf("%d\n",j3);
}
```

解：本题的输出结果是

75

3. 程序填空

(1) 以下程序的功能是在显示屏幕上输出如下信息。

```
*****
This is my first C program!
*****
#include<stdio.h>
void main()
{
    printf("_____①_____");
    printf("_____②_____");
}
```

```
printf("_____③_____");
}
```

解: 略。

(2) 以下程序的功能是使用 `getchar()` 函数接收一个字符, 用 `printf()` 函数显示; 使用 `scanf()` 函数接收一个字符, 用 `putchar()` 函数显示。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    char c;
    printf("please input the first char:");
    _____①_____;
    printf("_____②_____", c);
    printf("please input the second char:");
    scanf("%c", _____③_____);
    _____④_____;
}
```

解: ① `c=getchar()` ② `%c` ③ `&c` ④ `putchar(c)`

4. 编程实验题

(1) 编写程序, 输出以下信息:

Please input password:

【程序代码】略。

(2) 编写程序, 输出以下信息:

```
$$$$$#####*****
This is a C program!
$$$$$#####*****
```

【程序代码】略。

(3) 假设美元与人民币的汇率是 1 美元兑换 6.129 元人民币, 编写程序输入人民币数额, 输出能兑换的美元数额。

【程序代码】略。

(4) 编写程序, 将摄氏温度转换为华氏温度。(公式: $f=c*1.8+32$ 。其中 c 为摄氏温度, f 为华氏温度。)

【程序代码】略。

1.3 常见错误和难点分析

(1) 在输入语句 `scanf()` 函数中忘记使用变量的地址符。

例如: `scanf("%d%d", a, b);`

这是许多初学者刚刚学习 C 语言时一个习惯性错误。应写成

`scanf("%d%d", &a, &b);`

(2) 输入数据的格式与要求不符。

用 `scanf()` 函数输入数据要注意输入数据的格式。

例如,有如下 scanf()函数:

```
scanf("%d%d",&a,&b);
```

有的初学者这样输入数据: 5, 8✓

显然这是错误的。正确的输入应是:

5 8✓

下面我们重申一下 scanf()函数输入数据的基本原则:

- ① 被输入的数据之间默认使用空格、Tab 符或者回车符来分隔。
- ② scanf()函数中格式字符串中除了格式转换说明符以外,对其他字符必须按照原样进行输入,包括转义字符。例如:

```
scanf("a=%d,b=%d\n",&a,&b);
```

若给变量 a 赋初值 5,给变量 b 赋初值 8,应进行如下输入:

a=5,b=8✓

(3) printf()函数输出表项的计算顺序。

已知:

```
a=1,m=5,n=8,
```

```
printf("%d,%d",a,a+m+n);
```

则输出结果是 13,13,而不是 1,13。

由此可见 printf()函数输出表项中的表达式是从右至左依次计算的。

(4) 改错与调试:找出下列程序中的错误,并改正。

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

```
void main()
```

```
{
```

```
    double a,b,c,s,v;
```

```
    printf(input a,b,c:\n);
```

```
    scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);
```

```
    s=a*b;
```

```
    v=a*b*c;
```

```
    printf("%d%d%d%d%d",&a,&b,&c,&s,&v);
```

```
}
```

当程序执行时,屏幕的显示和要求输入的形式如下:

```
input a,b,c:2.0 2.0 3.0
```

```
a=2.000000,b=2.000000,c=3.000000
```

```
s=4.000000,v=12.000000
```

1.4 测 试 题

1. 阅读程序写出执行结果

(1) 下列程序的运行结果为_____。

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

```
void main()
```

```
{
```

```
    int a=100;
```

```
    float x=200.0;
```

```
printf("a=%3d,x=%6.3f\n",a,x);
printf("x=%6.3e\n",x);
}
```

(2) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    printf("\102 \x43 D\n");
    printf("E\b=\n");
    printf("I say:\nHow do you do?\n\n");
    printf("\\C program\\n");
    printf("Turbo \'C\'");
}
```

2. 程序填空

编制程序对实数 a 与 b 进行加、减、乘、除计算, 要求显示如下结果:

```
jia=70.000000
jian=30.000000
cheng=1000.000000
chu=2.5000000
```

程序代码如下:

```
#include <stdio.h>
void main(void)
{
    ① a=50.0, b=20.0;
    printf(" ② ", ③ );
    printf(" ④ ", ⑤ );
    printf(" ⑥ ", ⑦ );
    printf(" ⑧ ", ⑨ );
}
```

3. 编程实验题

(1) 请编写一个程序, 能显示出以下两行文字。

```
I am a student.
I love China.
```

(2) 输入半径, 求圆的面积, 并输出。(圆周率为 3.14159)

(3) 输入梯形上边长、下边长及高度, 计算梯形面积, 并输出。

(4) 输入一个三角函数的度数, 计算出 sin 或 cos 函数的值并输出。

(三角函数的计算采用弧度: 度数 $\times$ 3.1415926/180)

4. 调试与改错

```
(1) #include<stdio.h>
void main()
{
    int x,y;
    scanf("%d,%d",x,y);
    printf("%d\n",x+y);
}
```

```
(2) #include<stdio.h>
void main()
{
    float x,y;
    scanf("%d",x,y);
    printf("%f\n",x+y);
}
```

```
(3) #include<stdio.h>
void main()
{
    int a;
    scanf("%d",a)
    printf("%d\n",a);
}
```

```
(4) #include<stdio.h>
void main()
{
    int x;
    float y;
    scanf("%d,%d",&x,&y);
    y=x+y;
    printf("%d\n",y);
}
```

第 2 章

数据类型和运算

2.1 知 识 要 点

1. 常量与变量

(1) C 语言的数据类型

C 语言的数据类型如表 2-1 所示。

表 2-1 C 语言的数据类型

类 型	说 明	内存单元个数	取 值 范 围
char	字符型	1 字节	$0 \sim (2^8 - 1)$
int	整型	4 字节	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$
float	单精度实型	4 字节	$-3.4E+38 \sim 3.4E+38$
double	双精度实型	8 字节	$-1.7E+308 \sim 1.7E+308$

(2) 标识符和关键字

标识符用来标识程序中的变量名、函数名、类型名、数组名、文件名以及符号常量名等。标识符的命名规则如下：

由字母（大小写皆可）、数字及下画线组成，且第一个字符必须是字母或下画线。

关键字是 C 的一种标识符，每个关键字都是系统规定好的，不能另做其他用途。

(3) 常量

在程序运行过程中其值不可改变的量，称为常量。C 语言中的常量包括如下几种：

- 值常量：如 -310、3.1415、'A'、'a'、"hello"等。
- 用户自定义的符号常量：如 #define PI 3.14。
- 系统提供的符号常量：如 NULL、EOF 等。

(4) 转义字符

转义字符是一种特殊的字符常量。

例如：`printf("%c, %c\n", '\\', '\\');`

输出结果是单引号和斜杠两个字符。

(5) 变量

值可以改变的量称为变量，所有变量在使用前必须先定义。定义变量的同时赋初值，如 `int x=0, y=0;`

变量赋值格式如下：

变量名=表达式；

2. 运算符的优先级和结合性

运算符的优先级和结合性如表 2-2 所示。

表 2-2 运算符的优先级和结合性

优先级	运算符	含 义	目 数	结合性
1	!	逻辑非运算符	1	右结合
	~	按位取反运算符		
	++	自增运算符		
	--	自减运算符		
	-	取负运算符		
	+	取正运算符		
	(类型)	类型转换运算符		
	*	指针运算符		
	&	地址运算符		
	sizeof	数据类型长度运算符		
2	*	乘法运算符	2	左结合
	/	除法运算符		
	%	求余运算符		
3	+	加法运算符	2	左结合
	-	减法运算符		
4	<<	左移运算符	2	左结合
	>>	右移运算符		
5	< 、<= 、> 、>=	小于、小于等于、大于、大于等于运算符	2	左结合
6	==	相等运算符	2	左结合
	!=	不相等运算符		
7	&	按位与运算符	2	左结合
8	^	按位异或运算符	2	左结合
9		按位或运算符	2	左结合
10	&&	逻辑与运算符	2	左结合
11		逻辑或运算符	2	左结合
12	?:	条件运算符	3	右结合
13	= += -= *= /= %= ^= =	赋值运算符	2	右结合
14	,	逗号运算符	2	左结合

2.2 习 题 解 答

1. 把下列数学表示式写成 C 语言表达式

(1) $x + y \neq a + b$

(2) $e^3 + \sqrt{(2x + 3y)}$

(3) $(\ln 10 + xy)^3$

$$(4) |x-y| + \frac{x+y}{3x}$$

$$(5) \frac{\sin(\omega\pi)}{\cos 45^\circ + 3x^y}$$

$$(6) \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}}$$

解:

C 语言表达式分别如下

$$(1) (x+y) != (a+b)$$

$$(2) \exp(3) + \sqrt{2*x+3*y}$$

$$(3) \text{pow}((\log_{10} x * y), 3) \quad // \text{pow}(2, 3) \text{ 求 } 2^3, \text{ 结果为 } 8$$

$$(4) \text{fabs}(x-y) + (x+y) / (3*x)$$

$$(5) \sin(\omega * 3.14) / (\cos(3.14/4) + 3 * \text{pow}(x, y))$$

$$(6) 1.0 / (1.0/r_1 + 1.0/r_2 + 1.0/r_3)$$

2. 用 C 语言表达式来描述以下语句

(1) a 和 b 中有一个大于 d。

(2) 将 x、y 中大的值送给 z。

(3) 将直角坐标系中点(x, y)表示在第 3 象限内。

(4) 3 个数据 x、y、z 能组成三角形。

(5) d 是不大于 100 的偶数。(提示: d 应同时满足大于 0、小于等于 100、被 2 整除。)

(6) x、y 中至少有一个是 5 的倍数。

解:

$$(1) (a>d) || (b>d)$$

$$(2) z = (x>y) ? x : y$$

$$(3) x<0 \&\& y<0$$

$$(4) ((x+y)>z) \&\& ((x+z)>y) \&\& ((y+z)>x)$$

$$(5) (d>0) \&\& (d \leq 100) \&\& (d \% 2 == 0)$$

$$(6) (x \% 5 == 0) || (y \% 5 == 0)$$

3. 阅读程序写出执行结果

(1) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int a=2,b=3,c;
    c=a++-1;
    printf("%d,%d,",a,c);
    c*=a+(++b||++c);
    printf("%d,%d\n",a,c);
}
```

解: 输出的结果是

3,1,3,4

(2) 下列程序的运行结果为_____。


```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int a;
    a=1+2*5-3; printf("%d,",a);
    a=3+4%5-6; printf("%d,",a);
    a=-3*4%-6/5; printf("%d,",a);
    a=-(5+3)%4/2; printf("%d\n",a);
}
```

解：输出的结果是

8,1,0,0

(3) 下列程序的运行结果为_____。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a=1;
    char c='a';
    float f=2.0;
    printf("%d,", (a+2,c+2));
    printf("%d,", (f>=c));
    printf("%d,", (f!=0&& c=='A'));
    printf("%d,", (a<0?1:2));
    printf("%f\n", (f+2.5));
}
```

解：输出的结果是

99,0,0,2,4.500000

4. 程序填空

(1) 以下程序要求从键盘输入一个字符，如果输入的是英文大写字母，则将它转换成小写字母后输出，否则输出原来输入的字符。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    char ch;
    printf("input ch:");
    scanf("%c",&ch);
    ch=_____①_____
    printf("%c\n",ch);
}
```

解：① (ch>='A'&&ch<='Z')?ch+32:ch;

(2) 以下程序要求从键盘输入3个整数，分别存入x、y、z三个变量中，并将(x+y)*z的结果显示出来。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int x,y,z,result;
```