

计算机基础程序设计丛书

C 语言程序设计题典

李春葆 编著

目 录

第1章 编程初步.....	1
§1.1 本章摘要.....	1
1.1.1 知识点.....	1
1.1.2 内容概要.....	1
§1.2 例题解析.....	3
1.3 习题实践.....	6
1.4 参考答案.....	9
第2章 选择结构.....	14
§2.1 本章摘要.....	14
2.1.1 知识点.....	14
2.1.2 内容概要.....	14
§2.2 例题解析.....	15
§2.3 习题实践.....	21
§2.4 参考答案.....	24
第3章 循环结构.....	32
§3.1 本章摘要.....	32
3.1.1 知识点.....	32
3.1.2 内容概要.....	32
§3.2 例题解析.....	33
§3.3 习题实践.....	39
3.4 参考答案.....	41
第4章 函数.....	50
§4.1 本章摘要.....	50
4.1.1 知识点.....	50
4.1.2 内容概要.....	50
§4.2 例题解析.....	54
§4.3 习题实践.....	62
§4.4 参考答案.....	65
第5章 数组.....	76
§5.1 本章摘要.....	76
5.1.1 知识点.....	76

5.1.2 内容概要.....	76
§5.2 例题解析.....	77
§5.3 习题实践.....	85
§5.4 参考答案.....	89
第6章 指针.....	102
§6.1 本章摘要.....	102
6.1.1 知识点.....	102
6.1.2 内容概要.....	102
§6.2 例题解析.....	106
§6.3 习题实践.....	110
§6.4 参考答案.....	113
第7章 字符串.....	125
§7.1 本章摘要.....	125
7.1.1 知识点.....	125
7.1.2 内容概要.....	125
§7.2 例题解析.....	126
§7.3 习题实践.....	129
§7.4 参考答案.....	132
第8章 编译预处理.....	146
§8.1 本章摘要.....	146
8.1.1 知识点.....	146
8.1.2 内容概要.....	146
§8.2 例题解析.....	148
§8.3 习题实践.....	151
§8.4 参考答案.....	152
第9章 结构体.....	156
§9.1 本章摘要.....	156
9.1.1 知识点.....	156
9.1.2 内容概要.....	156
§9.2 例题解析.....	159
§9.3 习题实践.....	165
§9.4 参考答案.....	169
第10章 共用体.....	199
§10.1 本章摘要.....	199
10.1.1 知识点.....	199
10.1.2 内容概要.....	199

§10.2 例题解析.....	200
§10.3 习题实践.....	202
§10.4 参考答案.....	204
第11章 枚举类型.....	209
§11.1 本章摘要.....	209
11.1.1 知识点.....	209
11.1.2 内容概要.....	209
§11.2 例题解析.....	210
§11.3 习题实践.....	212
§11.4 参考答案.....	213
第12章 自定义类型.....	217
§12.1 本章摘要.....	217
12.1.1 知识点.....	217
12.1.2 内容概要.....	217
§12.2 例题解析.....	217
§12.3 习题实践.....	220
§12.4 参考答案.....	221
第13章 文件.....	228
§13.1 本章摘要.....	228
13.1.1 知识点.....	228
13.1.2 内容概要.....	228
§13.2 例题解析.....	232
§13.3 习题实践.....	241
§13.4 参考答案.....	244
第14章 枚举法.....	265
14.1 枚举法概述.....	265
§14.2 例题解析.....	267
§14.3 习题实践.....	275
§14.4 参考答案.....	277
第15章 递归法.....	301
§15.1 递归法概述.....	301
§15.2 例题解析.....	302
§15.3 习题实践.....	306
§15.4 参考答案.....	307
附录A C语言运算符及优先级.....	316

附录B 部分字符与ASCII代码对照表.....	317
参考文献.....	318

第1章 编程初步

§ 1.1 本章摘要

1.1.1 知识点

1. 基本数据类型

- int型及相关运算符
- float型及相关运算符
- char型及相关运算符

2. 类表达式

- 算术表达式
- 关系表达式
- 条件表达式
- 赋值表达式
- 逗号表达式

3. 本输入输出语句

- printf()语句
- scanf()语句

1.1.2 内容概要

1. C 语言程序的组成

- (1) 一个C源程序由函数构成，其中至少包括一个主函数(main函数)；
- (2) C程序总是由main函数开始执行；
- (3) 分号“；”是C语句的一部分；
- (4) C程序书写格式自由，一行内可写多条语句，且语句中的空格和回车符均可忽略不计；
- (5) 程序的注释部分应括在“/*”与“*/”之间，/和*之间不允许留有空格；注释部分允许出现在程序的任何位置。

2. C 语言的数据类型

C语言的数据类型如表1.1所列。

表1.1 C语言的数据类型

基本类型		构造类型		其他	
数据类型	关键字	数据类型	关键字	数据类型	关键字
整型	int	数组类型		指针类型	
字符型	char	结构型	struct	枚举类型	enum
单精度型	float	共用型	union	空值型	void
双精度型	double			用户自定义类型	typedef

3. C 语言中的常量

C语言中有5种常量类型：整型常量、实型常量、字符常量、字符串常量和符号常量。

(1) 整型常量有3种形式：十进制整型常量、八进制整型常量和十六进制整型常量。

(2) 实型常量有2种表示形式：十进制数形式和指数形式。

(3) 字符常量代表ASCII码字符集里的一个字符；在程序中要用单引号括起来，如字符常量a在程序中要用'a表示，以便与一般的用户标识符区分；

(4) 字符串常量是由一对双引号括起来的字符序列。注意不要将字符常量和字符串常量混淆。例如，'a'与"a"是C语言中两种完全不同类型的数据。

(5) 符号常量是由"#define符号常量字符串"定义的常量；

4. C 语言中的变量

C语言中的整型变量可分为四种，其定义方法分别是：基本型(int)、短整型(short int或short)、长整型(long int或long)、无符号型(unsigned int、unsigned short、unsigned long)。

C语言中的实型变量分为两种，其定义方法分别是：单精度类型(float)及双精度类型(double)。

C语言中的字符变量用关键字char来说明，每个字符变量中只能存放一个字符。在一般系统中，一个字符变量在计算机内存中占一个字节。

5. C 语言中的算术运算符

- 算术运算符有：单目(一元)运算符++，-，-(负号)，+(正号)，(类型)；双目(二元)运算符+，-，*，/，%。
- 关系运算符有六种：<，>，<=，>=，==，!=。前四种关系运算符的优先级相同，后两种的优先级也相同，且前四种的优先级高于后两种。关系运算的结果得一个整数值：0或1。
- 逻辑运算符有三种：&&(逻辑与)，||(逻辑或)，!(逻辑非)。其中前两种逻辑运算符为双目运算符，!是单目运算符。

算术运算符、逻辑运算符和关系运算符三者间的优先级(由高到低)关系为：

! 算术运算符 关系运算符 &&，||

- 赋值运算符有六种：`=`，`*=`，`/=`，`%=`，`+=`，`-=`。
- 逗号运算符用逗号(`,`)表示。
- 条件运算符：`<条件>?<条件为真时计算式>:<条件为假时计算式>`。
- 长度运算符`sizeof`是一个单目运算符，返回变量或类型的字节长度。
- 按位运算符有：`&`(位逻辑与)、`|`(位逻辑或)、`^`(位逻辑异或)、`~`(位逻辑反)、`>>`(右移)、`<<`(左移)。

6. 基本输入输出语句

基本输入输出语句有`printf()`和`scanf()`。

`printf()`语句语法如下：

```
printf(格式控制字符串, 输出项列表)
```

其中，格式控制字符串中有格式说明也有普通字符。格式说明由“`%`”和格式字符组成，如`%d`、`%f`等。它的作用是将输出的数据转换成指定的格式输出。普通字符就是原样输出的字符。输出项列表由一个或多个输出项组成，之间用“`,`”分隔，输出项是需要输出的一些数据，可以是表达式。

`scanf()`语句语法如下：

```
scanf(格式控制字符串, 地址项列表)
```

其中，格式控制字符串的含义与`printf()`的相同。地址项列表由一个或多个地址项组成，之间用“`,`”分隔，地址项是变量的地址。

§ 1.2 例题解析

【例1.1】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int n=2;
    printf("%d,%d,%d\n", ++n, n+=2, --n);
}
```


【解】 `n=2`，执行`printf()`语句，其求值是从右向左进行的，先计算`--n`，返回1，`n=1`；再计算`n+=2`，即`n=3`，返回3；最后计算`++n`，返回4。所以运行结果是4,3,1。



【例1.2】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    short int n=0x7fff,m=n+1;
    printf("%d,%d\n",n,m);
}
```

【解】 short int型占用字节数为2。 $[n]_{\text{原}}=0111\ 1111\ 1111\ 1111$ ，其补码与之相同，故 $n=32767$ 。 $[m]_{\text{补}}=[n]_{\text{补}}+[1]_{\text{补}}=1000\ 0000\ 0000\ 0000$ ，则 $[m]_{\text{原}}=-([m]_{\text{补}}-1)=-1000\ 0000\ 0000\ 0000=-32768$ 。所以输出为:32767,-32768。

 说明：在计算机中数值是以补码的形式存放的，正数的补码与原码相同，负数的补码为除符号位外每位求反后加1。负数的原码为补码除符号位外每位求反后加1。在运算后将补码转换为原码。

【例1.3】 鸡兔同笼。已知鸡兔总头数为h（设为30），总脚数为f（设为90），求鸡兔各有多少只？

【解】 设鸡、兔分别为x只和y只，则有：

$$\begin{aligned}x+y &= h \\ 2x+4y &= f\end{aligned}$$

解方程得：

$$\begin{aligned}x &= (4h-f)/2 \\ y &= (f-2h)/2\end{aligned}$$

实现本题功能的程序如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int h=30,f=90,x,y;
    x=(4*h-f)/2;
    y=(f-2*h)/2;
    printf("鸡%d只,兔%d只\n",x,y);
}
```

本程序的执行结果如下：

鸡15只，兔15只

【例1.4】 编写一个程序，求任意输入字符的ASCII码。

【解】 使用强制转换方法将字符转换成正整数。程序如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    char c;int i;
    printf("输入一字符:");
    scanf("%c",&c);
    i=(int)c;          /*强制转换*/
    printf("%c的ASCII码为%d\n",c,i);
}
```

本程序的执行结果如下：

```
输入一字符：a
a的ASCII码为97
```

【例1.5】 编写一个程序，输入一个三位整数，然后反向输出对应的数，如输入123，则输出321。

【解】 本题程序如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int n,i,j,k,m;
    printf("输入一个三位正整数:");
    scanf("%d",&n);
    i=n/100;          /*百位数*/
    m=n-100*i;       /*m为除掉百位数余下的部分*/
    j=m/10;          /*十位数*/
    m=m-10*j;        /*m为除掉百位数和十位数余下的部分*/
    k=m;             /*个位数*/
    m=100*k+10*j+i; /*反向数*/
    printf("%d ==> %d\n\n",n,m);
}
```

本程序的执行结果如下：

```
输入一个三位正整数：123
123 ==> 321
```

本题也可以这样编程：

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

```

{
    int n,a,b,c,m;
    printf("输入一个三位正整数:");
    scanf("%d",&n);
    a=n%10;           /*个位数*/
    b=(n/10)%10;     /*十位数*/
    c=(n/100)%10;    /*百位数*/
    m=100*a+10*b+c;  /*反向数*/
    printf("%d ==> %d\n\n",n,m);
}

```

【例1.6】 编写一个程序，对任意输入的一个字符进行加密，然后解密，输出加密解密的结果。

【解】 在C中有一个异或运算符“^”，设一个字符c和一个常量d（假设为d=6666）， $a=c^d$ ，则a为c的解密码，解密的过程是执行一次 a^d ，因为有 $c^d^d=c$ 。

本题程序如下：

```

#include <stdio.h>
#define pi 3.14159
void main()
{
    char c;
    int d=6666;
    printf("输入一个字符:");
    scanf("%c",&c);
    c=c^d;
    printf("加密后:%c\n",c);
    c=c^d;
    printf("解密后:%c\n",c);
}

```

本程序的执行结果如下：

```

输入一个字符：a
加密后：k
解密后：a

```

1.3 习题实践

【题1】 分析以下程序的运行结果。

```

#include <stdio.h>

```

```
void main()
{
    double f=3.14159;
    int n;
    n=(int)(f+10)%3;
    printf("%d\n",n);
}
```

【题2】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int n,i=2,j=4;
    n=(++i==j--);
    printf("%d\n",n);
}
```

【题3】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int n,i=2;
    n=i++==i--;
    printf("%d\n",n);
}
```

【题4】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int x=5,y=2;
    cout << !(y==x/2) << ", ";
    cout << (y!=x%3) << ", ";
    cout << (x>0 && y<0) << ", ";
    cout << (x!=y||x>=y) << endl;
}
```

【题5】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <iostream.h>
void main()
```

```
{
    int x=1,y=2,z=3;
    x+=y+=z;
    cout << (x<y?y:x) << ", ";
    cout << (x<y?x++:y++) << ", ";
    cout << y << endl;
}
```

【题6】 执行以下语句后x的值是什么？

```
x=6;
x+=x-=x*x;
```

【题7】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    char a,b;
    int iab;
    printf("Input characters A & B:");
    a=getchar();b=getchar();
    iab=a;
    iab<<=8;
    printf("\niab=%x\n", (iab|b));
}
```

问题：

- (1) 此程序的目的是什么？
- (2) 若程序中a='1',b='2', 则程序的运行结果是什么？

【题8】 分析以下程序的运行结果。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    short int n=-0x7fff,m=n-1;
    printf("%d,%d\n",n,m);
}
```

【题9】 编写一个程序，输入一个字符，依次输出其前导字符、该字符和后续字符。

【题10】 编写一个程序，求任意输入小于255的正整数作为ASCII码对应的字符。

【题11】 编写一个程序，输出任意一个十进制整数对应的八进制数和十六进制数。

【题12】 编写一个程序，把560分钟换算成用小时和分钟表示，然后进行输出。

【题13】 编写一个程序，从键盘输入圆锥体的半径 r 和高度 h ，计算其体积。

【题14】 编写一个程序，输入弧度值，将弧度换算成角度值（度、分、秒的形式）输出。

【题15】 编写一个程序，将输入的数字字符转换成相应的数字并输出。

【题16】 编写一个程序，根据本金、存城年数和年利率计算到期利息。

【题17】 编写一个程序，在不知道字母的ASCII码情况下，将用户输入的大写字母转换成小写字母。

1.4 参考答案

【题1】 $f+10=13.14159$ ， $(int)(f+10)=13$ ，所以输出为:1。

【题2】 $++i$ 返回3， $j--$ 返回4，两者不等，故 $n=0$ 。所以输出为：0。

【题3】 本题似乎与上题相同，但在计算 $i++==i--$ 中，先执行 $i--$ ，之后 $i=1$ ，再执行 $i++$ ，之后 $i=2$ ，现在比较右边的 i 是否等于左边的 i ，这肯定相等，因为后面的 i 覆盖了前面的 i 值。所以输出为1。

【题4】 输出为：0,0,0,1。

【题5】 输出为:6,5,6。

【题6】 上述语句等价于：

```
x=6;
x-=x*x; /* x=6*6-6=30 */
x+=30; /* x=30+30=60 */
```

所以最后的 x 为60。

【题7】 （1）此程序的目的是将字符 a 和 b 的ASCII码拼成一个整数， a 的ASCII码为前8位， b 的ASCII码为后8位。

（2）'1'的ASCII码为 $0x31$ ，'2'的ASCII码为 $0x32$ ，故运行结果 $iab=0x3132$ ，输出为3132。

【题8】 $[n]_{原}=1111\ 1111\ 1111\ 1111$ ， $[n]_{补}=1000\ 0000\ 0000\ 0001$ ，故 $n=-32767$ 。 $[m]_{补}=[n]_{补}-[1]_{补}=1000\ 0000\ 0000\ 0001+1111\ 1111\ 1111\ 1111=1000\ 0000\ 0000\ 0000$ ，则 $[m]_{原}=-(\underbrace{000\ 0000\ 0000\ 0000+1}_{1000\ 0000\ 0000\ 0000})=-32768$ 。所以输出为:-32767,-32768。

【题9】 本题程序如下：

```
#include <stdio.h>
#define pi 3.14159
void main()
{
    char c;
    printf("输入一个字符:");
    scanf("%c",&c);
```

```
printf("输出结果:%c,%c,%c\n",c-1,c,c+1);  
}
```

本程序的执行结果如下：

```
输入一个字符：b  
输出结果：a,b,c
```

【题10】 使用强制转换方法将正整数转换成字符。本题程序如下：

```
#include <stdio.h>  
void main()  
{  
    char c;int i;  
    printf("输入一个正整数(小于255):");  
    scanf("%d",&i);  
    c=(char)i;          /*强制转换*/  
    printf("%c的ASCII码为%d\n",c,i);  
}
```

本程序的执行结果如下：

```
输入一个正整数(小于255):97  
a的ASCII码为97
```

【题11】 直接使用printf()的格式符输出八进制数和十六进制数。本题程序如下：

```
#include <stdio.h>  
void main()  
{  
    int i;  
    printf("输入一个整数:");  
    scanf("%d",&i);  
    printf("%d(10)<=>%o(8)\n",i,i);  
    printf("%d(10)<=>%x(16)\n\n",i,i);  
}
```

本程序的执行结果如下：

```
输入一个整数：100  
100(10)<=>144(8)  
100(10)<=>64(16)
```

【题12】 本题程序如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int i=560,h,m;
    h=i/60;      /*计算小时数*/
    m=i-60*h;    /*计算余下的分钟*/
    printf("%d分钟<=>%d小时%d分钟\n",i,h,m);
}
```

本程序的执行结果如下：

560分钟<=>9小时20分钟

【题13】 圆锥体体积的计算公式为：

$$v = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

本题程序如下：

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    float r,h,pi=3.1415,v;
    printf("圆锥半径,高度:");
    scanf("%f,%f",&r,&h);
    v=pi*r*r*h/3.0;
    printf("圆锥体积=%g\n\n",v);
}
```

本程序的执行结果如下：

圆锥半径，高度：1.2,3.6
圆锥体积=5.42851

【题14】 设 x 为弧度，则对应的角度为 $(180*x)/\pi$ ，则整数为度数，余下的部分乘以60，整数部分为分数，再将余下的部分乘以60，整数部分为秒数。

本题程序如下：

```
#include <stdio.h>
#define pi 3.14159
void main()
{
```

```

float x,a,a1;
int d,f,m;
printf("输入弧度:");
scanf("%f",&x);
a=x*(180.0/pi);
d=(int)a;          /*取度数*/
a1=(a-d)*60;
f=(int)a1;        /*取分数*/
m=int((a1-f)*60+0.5); /*取秒数,0.5用于进行四舍五入计算*/
printf("%f <==> %d度%d分%d秒\n",x,d,f,m);
}

```

本程序的执行结果如下：

```

输入弧度：1.474919
1.474919<==>84度30分24秒

```

【题15】 对于数字字符c，直接使用(int)c转换成相应的数字是不正确的，应使用c-'0'转换。本题程序如下：

```

#include <stdio.h>
void main()
{
    char c;int d;
    printf("输入一个数字字符:");
    scanf("%c",&c);
    d=c-'0';
    printf("对应的数字为%d:\n\n",d);
}

```

本程序的执行结果如下：

```

输入一个数字字符：9
对应的数字为8：

```

【题16】 设本金为a，存款年数为n，年利率为p，则到期利息的计算公式为：

$$a \times (1+p)^n - a$$

本题程序如下：

```

#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main()

```