

# 计算机导论与程序设计 [CS006001-60]

段江涛

机电工程学院



2019 年 9 月

# lecture-3 主要内容

## 最简单的 C 语言程序设计—顺序程序设计

- 1 初识 C 语言程序
- 2 数据的输入输出
- 3 数据类型
- 4 运算符和表达式
- 5 顺序程序设计举例

# DevC++ 5.0 以前的版本

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令
#include <stdlib.h> // standard library function, eg. for system()函数
int main() // 主函数
{ // 函数开始标志
    printf("%d\n",p);
    system( "pause" ); // 窗口暂停, DevC++ 5.0以前的版本。[机试系统提交时, 一定注
        释或删除该语句]
    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# 求 5! 的 C 语言程序

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令

int main() // 主函数
{ // 函数开始标志

    int i,p; // p表示被乘数, i表示乘数
    p=1;
    i=2;
    while(i<=5)
    {
        p=p*i;
        i++; // i = i + 1
    }
    printf("%d\n",p);
    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# 变量在使用之前首先要定义它的数据类型

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令

int main() // 主函数
{ // 函数开始标志

    int a,b; // 定义变量a, b为整型数值, 同类型变量可以在一条语句中定义。
    float f; // 定义变量f为单精度浮点数
    double d; // 定义变量d为双精度浮点数
    char c; // 定义变量c为单个英文字母

    a=10;
    b=20;
    f=10.2;
    d=20.3;
    c='A';

    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

## 输出语句 printf(“原样输出,% 格式符”, 对应变量的值);

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令
int main() // 主函数
{ // 函数开始标志
    int a=10,b; // 定义变量a, b为整型数值, 定义变量时, 可以指定变量的初值
    float f=10.2; // 定义变量f为单精度浮点数
    double d; // 定义变量d为双精度浮点数
    char c; // 定义变量c为单个英文字母
    f=10.2;
    d=20.3;
    c='A';
    printf("a=%d,b=%d,c=%c,f=%f,d=%lf\n",a,b,c,f,d); // \n为换行符
    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# 输入语句 scanf(“% 变量格式符”, & 变量名);

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令

int main() // 主函数
{ // 函数开始标志

    int a=10,b; // 定义变量a, b为整型数值, 定义变量时, 可以指定变量的初值
    float f=10.2; // 定义变量f为单精度浮点数
    double d; // 定义变量d为双精度浮点数
    char c='A'; // 定义变量c为单个英文字母, 字符输入以后讲
    printf("请输入整数a,b,□空格隔开:\n"); // 提示语句[可选]
    scanf("%d%d",&a,&b);

    printf("请输入浮点数f,d,□空格隔开:\n"); // 提示语句[可选]
    scanf("%f%lf",&f,&d);

    printf("a=%d,b=%d,c=%c,f=%f,d=%lf\n",a,b,c,f,d); // \n为换行符
    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# if(条件表达式){ 表达式为真 (非 0) 时执行语句; }

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令

int main() // 主函数
{ // 函数开始标志

    int a=10; // 定义变量a为整型数值，定义变量时，可以指定变量的初值
    if(a>=10)
    {
        printf("a>=10\n"); // \n为换行符
    }
    else
    {
        printf("a<10\n"); // \n为换行符
    }

    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```



# while(条件表达式){ 表达式为真 (非 0) 时执行的语句;}

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令
int main() // 主函数
{ // 函数开始标志
    int a=10; // 定义变量a为整型数值，定义变量时，可以指定变量的初值
    while (a>=0)
    {
        printf("a=%d\n",a); // \n为换行符
        a--; // a= a - 1
    }
    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# 常用格式描述符与数据类型的对应关系

格式符	对应的数据类型	备注
%d	int	
%f	float	
%c	char	
%lf	double	
%.2f	float	保留两位小数, 四舍五入。不适用于 scanf()。
%.2lf	double	保留两位小数, 四舍五入。不适用于 scanf()。
%x	int	十六进制显示
%ld	long int	

详见 p73, 表 3.6

# 输出语句 printf(“原样输出, % 格式符”, 对应变量值);

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令

int main() // 主函数
{ // 函数开始标志

    int a=10,b; // 定义变量a, b为整型数值, 定义变量时, 可以指定变量的初值
    float f=10.2; // 定义变量f为单精度浮点数
    double d; // 定义变量d为双精度浮点数
    char c; // 定义变量c为单个英文字母

    f=10.2;
    d=20.356;
    c='A';

    printf("a=%d,b=%d,c=%c,f=%f,d=%.2lf\n",a,b,c,f,d); // %.2f, %.2lf保留
        两位小数

    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# 输入语句 scanf(“% 变量格式符”, & 变量名);

```
#include<stdio.h> // standard input/output编译预处理指令

int main() // 主函数
{ // 函数开始标志

    int a=10,b; // 定义变量a, b为整型数值, 定义变量时, 可以指定变量的初值
    float f=10.2; // 定义变量f为单精度浮点数
    double d; // 定义变量d为双精度浮点数
    char c='A'; // 定义变量c为单个英文字母, 字符输入以后讲
    printf("请输入整数和浮点数, 空格隔开:\n"); // 提示语句[可选]
    scanf("%d%f", &a, &f); // 尽量简单, 不要有其它字符和'\n'
    printf("请输入两个浮点数, 空格隔开:\n"); // 提示语句[可选]
    scanf("%f%lf", &f, &d);
    printf("a=%d,b=%d,c=%c,f=%f,d=%lf\n", a, b, c, f, d); // \n为换行符
    return 0; // 函数执行完毕返回函数值0
} // 函数结束标志
```

# 字符输出函数 putchar

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    char a = 'B', b = 'O', c = 'Y'; //定义3个字符变量并初始化
    putchar(a); //向显示器输出字符B
    putchar(b); //向显示器输出字符O
    putchar(c); //向显示器输出字符Y
    putchar ('\n'); //向显示器输出一个换行符
    return 0;
}
```

# 字符输入函数 getchar, 遇到回车, 开始从缓冲区中接收字符。

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    char a,b,c; //定义字符变量a,b,c
    a = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量a
    b = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量b
    c = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量c
    putchar(a); //将变量a的值输出
    putchar(b); //将变量b的值输出
    putchar(c); //将变量c的值输出
    printf("\na=%d,b=%d,c=%d,a=%c,b=%c,c=%c\n",a,b,c,a,b,c);
    return 0;
}
```

# 字符输入函数 getchar, 遇到回车, 开始从缓冲区中接收字符。

```
char a,b,c; //定义字符变量a,b,c
a = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量a
b = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量b
c = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量c
putchar(a); //将变量a的值输出
putchar(b); //将变量b的值输出
putchar(c); //将变量c的值输出
printf("\na=%d,b=%d,c=%d,a=%c,b=%c,c=%c\n",a,b,c,a,b,c);
```

从键盘输入 abc 回车, 观察结果, 应该是正确的结果。遇到回车, 开始从缓冲区中接收字符。

# 字符输入函数 getchar, 遇到回车, 开始从缓冲区中接收字符。

```
a = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量a
b = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量\n
c = getchar(); //从键盘输入一个字符, 送给字符变量b
putchar(a); //将变量a的值输出a
putchar(b); //将变量b的值输出\n
putchar(c); //将变量c的值输出b
printf("\na=%d,b=%d,c=%d,a=%c,b=%c,c=%c\n",a,b,c,a,b,c);
```

再运行一次程序, 输入 a 回车, 输入 b 回车, 输入 c 回车, 观察结果。

```
a
b
a
b
a=97, b=10, c=98, a=a, b=
, c=b
```



# 常量

```
#include<stdio.h>

#define PI 3.14 // 符号常量，注意没有分号

int main()
{
    int a = 123; // 整型常量
    float f = 12.2, f1=123E-1; // 实型常量
    char c1 = 'A', c2='\n'; // 字符常量
    char s[50] = "boy"; // 字符串常量
    printf("回车换行\n");
    printf("单引号\'，双引号\"转移字符前缀\\,\\n");
    return 0;
}
```

转义字符, 见 p40, 表 3.1

# 常变量

```
#include<stdio.h>

#define PI 3.14 // 符号常量，注意没有分号

int main()
{
    int r = 123; // 整型变量
    const int a = 425; // 常变量
    r = 100; // 合法，因为r是变量，可以随时更改它的值
    a = 100; // 不合法，因为a是常变量，不能更改
    printf("半径为%d的圆周长是%f\n", r, 2*PI*r);
    return 0;
}
```

# 标识符

标识符就是一个对象的名字。用于标识变量、符号常量、函数、数组、类型等。  
以字母或下划线开始; 区分大小写; 不能使用关键字; 最好有含义。

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int r = 123; // 合法整型变量名
    int 3a; // 不合法的变量名
    int brake; // 不合法的变量名，因为break是关键字，被系统使用。
    int Radius; // 变量名最好有含义
    int radius; // 与Radius是不同的变量，C语言是到小写敏感的语言
    return 0;
}
```

# C 语言关键字

auto	break	case	char
const	continue	default	do
double	else	enum	extern
float	for	goto	if
int	long	register	return
short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union
unsigned	void	volatile	while

# 整型、浮点型数据类型

不同的类型分配不同的长度和存储形式。整型数据存储空间和值的范围见 p45, 表 3.2

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int a = 123; // 整型变量
    long int b = 1E+8; // 长整型变量
    unsigned int u = 0xFF; // 无符号整型, 最高为不作为符号位处理
    float f = 10.2; // 单精度浮点数
    double d = 1E-8; // 双精度浮点数
    printf("%x,%d\n",u,u); // ff, 255
    printf("%d,%ld,%x,%f,%lf\n",a,b,u,f,d);
    return 0;
}
```

# 字符类型 (ASCII 字符表见附录 A)

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    char c1 = 'A', c2 = 'a', c3 = '\n'; // 字符型变量
    printf("%c,%c,%d\n",c1,c2,c3); // A,a,10
    // 整型变量的整数值就是ASCII编码值
    printf("%c,0X%x,%d\n",c1,c1,c1); // A,0X41,65
    c1 = c1 + 1; // 在表达式中, char类型看作int处理
    printf("%c,0X%x,%d\n",c1,c1,c1); // B,0X42,66
    c1 = c1 + 32; // 转换为小写字母
    printf("%c,0X%x,%d\n",c1,c1,c1); // b,0X62,98
    printf("%d\n",'9'-'0'); // 数字 = 编码值- '0'
    return 0;
}
```

# 算术运算符 +, -, \*, /, %, ++, --

整数 = 整数/整数, 结果不会四舍五入。

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int a=5, b=2; float c=5,d=2,f;
    f = a/b; printf("%f\n",f); // 2.000000
    f = c/d; printf("%f\n",f); // 2.500000
    f = (float)a/b; printf("%f\n",f); // 2.500000
    printf("%f\n",5.0/2); // 2.500000
    printf("%d\n",2a); // 错误
    printf("%d\n",2*a); // 正确
    return 0;
}
```

# 余数 $r=a\%b$ , $a,b$ 必须是整数。

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int a = 123;
    while(a != 0) // 当a不等于0时，执行循环体。
    {
        printf("%d\u",a%10); // 3 2 1
        a = a/10; // 或 a /= 10;
    }
    printf("\n");
    return 0;
}
```



# 算术运算符 ++, --

**++i, -i:** 先加(减)1, 再使用。 **i++, i--:** 先使用, 再加(减)1

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int a,b=10;
    a = ++b;
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b); // a=11,b=11
    a = b++;
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b); // a=11,b=12
    a--;
    b--;
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b); // a=10,b=11
    return 0;
}
```

## Example (例 3.5 p64)

求  $ax^2 + bx + c = 0$  方程的根。 $a, b, c$  由键盘输入, 设  $b^2 - 4ac > 0$ 。

```
#include<stdio.h>
#include<math.h> // 数学库函数
int main()
{
    double a,b,c,x1,x2,delta;
    scanf("%lf%lf%lf",&a,&b,&c);
    if(b*b-4*a*c <= 0) { printf("输入错误!"); return 0; } // 程序结束
    delta = sqrt(b*b-4*a*c);
    x1 = -b + delta/(2*a);
    x2 = -b - delta/(2*a);
    printf("x1=%lf,x2=%lf\n",x1,x2);
    return 0;
}
```

## Example (例 3.1 p37)

有人用温度计测量出用华氏法表示的温度 (如 64°F), 今要求把它转换为以摄氏法表示的温度 (如 17.8°C)。

$$c = \frac{5}{9}(f - 32)$$

其中,  $f$  代表华氏温度,  $c$  代表摄氏温度

## Example (例 3.2 p38)

计算存款利息。有 1000 元, 想存一年。有 3 种方法可选:

- (1) 活期, 年利率为  $r_1$ ;
- (2) 一年期定期, 年利率为  $r_2$ ;
- (3) 存两次半年定期, 年利率为  $r_3$ 。

请分别计算出一年后按 3 种方法所得到的本息和。

$$p_1 = p_0(1 + r_1), p_2 = p_0(1 + r_2), p_3 = p_0(1 + \frac{r_3}{2})(1 + \frac{r_3}{2})$$

欢迎批评指正！