

# 计算机导论与程序设计 [CS006001]

段江涛

机电工程学院



2020 年 10 月

# lecture-4 主要内容

最简单的 C 语言程序设计—顺序程序设计

- 1 数据类型
- 2 运算符和表达式
- 3 数学库函数
- 4 顺序程序设计举例

# 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("半径为%d的圆周长是%f\n", a, 2*PI*a);
    printf("回车换行\n");
    printf("单引号\', 双引号\"转义字符前缀\\, \\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'
    printf("%c,%d,%c,%d\n",'A','A','a','a'); // 输出字符和相应的ASCII编码
    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;
}
```

# 数学库函数

数学库函数, 详见附录 E p365.

```
#include<math.h>
```

int abs(int x);	求整数 $x$ 的绝对值
double fabs(double x);	求浮点数 $x$ 的绝对值
double sqrt(double x);	计算 $\sqrt{x}$
double pow(double x, double y);	计算 $x^y$
int rand(void);	产生-90 32767 的随机整数
double log(double x);	求 $\log_e x$ , 即 $\ln x$
double log10(double x);	求 $\log_{10} x$

## 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  $64^{\circ}\text{F}$ ), 今要求把它转换为以摄氏法表示的温度 (如  $17.8^{\circ}\text{C}$ )。

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

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。

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

# Example

- 1 求  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \cdots + \frac{1}{99} - \frac{1}{100}$
- 2 求  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5$
- 3 自定义各变量类型和值, 求  $y = |x^3 + \log_{10} x|$
- 4 自定义各变量类型和值, 求  $y = \frac{3ae}{cd}$
- 5 自定义各变量类型和值, 求  $y = \frac{ax + \frac{a+x}{4a}}{2}$
- 6  $m$  是一个已知 3 位整数, 从左到右用  $a, b, c$  表示各位数字。  
(1) 求数 bac 的值; (2) 计算  $m$  最后一个字节。

# 开发平台上演示讲解

- 回顾基本数据类型 `int`, `float`, `double`,

输出输入语句 `printf()`; `scanf()`; `putchar()`, `getchar()`,

格式转换符 `%d`, `%f`, `%lf`, `%c`, `%x`, ASCII 编码与整数之间的对应关系。

- 无符号整型

```
unsigned int a=0x85; int b=-5; printf("%X,%X,%d",a,b,b); // 补码存储
```

- 定义常数 `#define` `PI 3.14`

- 标识符, 以字母或下划线开始。区分大小写, 不能使用关键字。

- 算术运算符 `+`, `-`, `*`, `/`, `%`, `++`, `--`。特别注意: 整数 = 整数/整数, 不会四射五入。

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

- 数学库函数 `int abs(int x)`; `double fabs(double x)`; `double sqrt(double x)`; `doubl pow(double x, double y)`; `double log10(double x)`

- 作业: 练习编程: P15 页 Example, 下节课检查。



欢迎批评指正！