



北京理工大学
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

编程：从模仿开始



永恒的 hello world

- 第一声问候: **Hello World!**

对C语言而言，具有无法改变的地位，所有中/英/法/德/美...的C语言编程教材中，总是将它作为一个经典程序写入教材，它是程序设计的入门，经典中的经典！

```
/* HELLO.C -- Hello, world */  
#include <stdio.h>  
int main( )  
{   printf( "Hello World!\n" );    // 输出  
    return 0;  
}
```

简单的C程序介绍

- C程序

由函数构成，从 **main** 函数开始执行。

- 函数

从第一个 { 开始，最后一个 } 结束。

函数内有说明部分、可执行部分。

- 语句

C语言没有行的概念，以分号(;) 作为语句结束。

- 用 /* ... */ 和 //... 进行注释

- 习惯小写字母，采用缩进格式书写。

C语言的基本组成

● 基本字符集

C语言编程中可以使用的字符。ASCII字符集。

数 字: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

字 母: a b c z A B C Z

运算符: + - * / % = ' "

< > <= >= != == << >>

& | ^ ~ && || !

() [] { } -> . ? : , ;

特殊符号: _(下划线) 空格

回车(\r) 换行(\n) 制表符(\t)

其它转义字符(\)

C语言的基本组成

- 标识符

由字母或下划线开头、后跟字母、数字或下划线组成的符号串。

一般为具有特定意义的英文字符串。

可以作为变量名、常量名、数组名、函数名、文件名、类型名等。

例如：

a	b	try	test31
string_1	str1	_file	if

C语言的基本组成

●关键字

系统定义的具有特定含义的标识符，不允许用户作为自定义标识符。C语言有32个关键字。

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			

一、基本概念

- 数据

程序加工处理的对象及其结果。

- 数据类型

数据在计算机内部的存储形式（占用的内存单元数量、编码规范、取值范围等）。

- 常量

在程序运行过程中不能改变。

- 变量

在程序运行过程中允许变化的存储单元。

二、C语言的数据类型

第三章

基本类型

字符型 char

整型 int

浮点型

单精度 float

双精度 double

指针类型

构造类型

函数

无值类型

数组

数组

结构 struct

结构

联合 union

枚举 enum

整型与整型变量

- 使用变量的基本原则

先说明，后使用；数据类型要匹配。

- 数据类型说明符

`int`

- 变量说明的一般格式(语法)

数据类型说明符 变量列表；

`int` 变量名；

`int` 变量名1, 变量名2, 变量名3, ... ;

整型变量值输入与输出

- 整型变量输入

```
scanf("%d", &变量名);
```

- 整型变量输出

```
printf("%d", 变量名);
```

- 整型变量的输入

```
int x;           // 说明整型变量 x
```

```
scanf("%d", &x); // 从键盘输入
```

- 整型变量的输出

```
printf("%d", x); // 输出到屏幕
```

这是运算符

这是函数，表示对某种输入，给出某种输出

$$f(x) = 3.6a + \frac{3}{5} \sin x$$

x是变量

这些是常量
在程序永远不变的

这是字符常量
在程序里用字符代替，
随时可以改变

运算符-算术运算

算术运算符

- 运算符（双目运算符/单目运算符）

+ 加运算 求正运算

- 减运算 求负运算

* 乘运算

/ 除运算

% 求余运算

- 优先级：* / % 同级（高），+ - 同级（低）

- 结合性：相同优先级运算符进行运算时的次序
自左向右（标记为 \rightarrow ）

运算符-算术运算实例

1. 运算对象都是int型，结果截取为int型

$$10 / 3 = 3$$

$$11 / 3 = 3$$

$$10.0 / 3 = 3.3333$$

$$11 / 3. = 3.66667$$

$$1 / 2 = 0$$

$$1. / 2 = 0.5$$

$$10 / 5 * 3 = 6$$

$$10 / (5 * 3) = 0$$

2. 求余运算(%)的对象必须是整型

$$9 \% 3 = 0$$

$$1 \% 3 = 1$$

$$10 \% 3 = 1$$

$$10 \% -3 = 1$$

$$-10 \% 3 = -1$$

$$-10 \% -3 = -1$$

注意：运算对象的数据类型对运算结果有影响

顺序结构

- 例C1-1：输入两个整数，输出它们的和。

- 步骤

1. 输入两个整数分别存入变量 x 、 y 中；
2. 计算 $z = x + y$ ；
3. 输出变量 z 的值

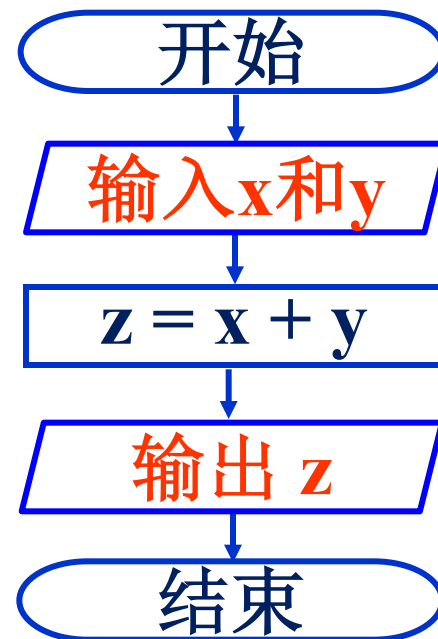
- 程序的基本基本语句

```
scanf("%d", &x);
```

```
scanf("%d", &y);
```

```
z = x + y;
```

```
printf("%d", z);
```



数据与数据类型

- 例C1-1程序

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

```
int main()
```

```
{    int x, y, z;           //定义变量
    scanf("%d%d", &x, &y); //获取数据
    z = x+y;                //处理
    printf("%d+%d=%d\n", x, y, z); //输出
    return 0;
}
```

注意： **scanf** 中的格式控制串（%）

必须与输入数据的格式一致。

数据与数据类型

- 由 例C1-1程序 可以得基本结构

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

```
int main()
```

```
{
```

1. 定义变量

2. 变量赋初值 // 可选

3. 获取数据

4. 处理数据 // 算法，核心步骤

5. 输出结果

```
return 0;
```

```
}
```


顺序结构

- 例1-2：将三位整数逆序输出。
- 步骤
 1. 输入一个整数 x ;
 2. 分解 x 的各位数字，组成逆序的三位数;
 - 个位: $x \% 10$
 - 十位: $x / 10 \% 10$
 - 百位: $x / 100$
 - 逆序: $x \% 10 * 100 + x / 10 \% 10 * 10 + x / 100$
 3. 输出逆序后的整数。
- 程序的基本基本语句

```
scanf("%d", &x);  
printf("%d\n", x%10*100+x/10%10*10+x/100);
```

- 程序基本结构

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

```
int main()
```

```
{
```

```
    int x;
```

```
    scanf("%d", &x);
```

```
    printf("%d\n", x%10*100+x/10%10*10+x/100);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

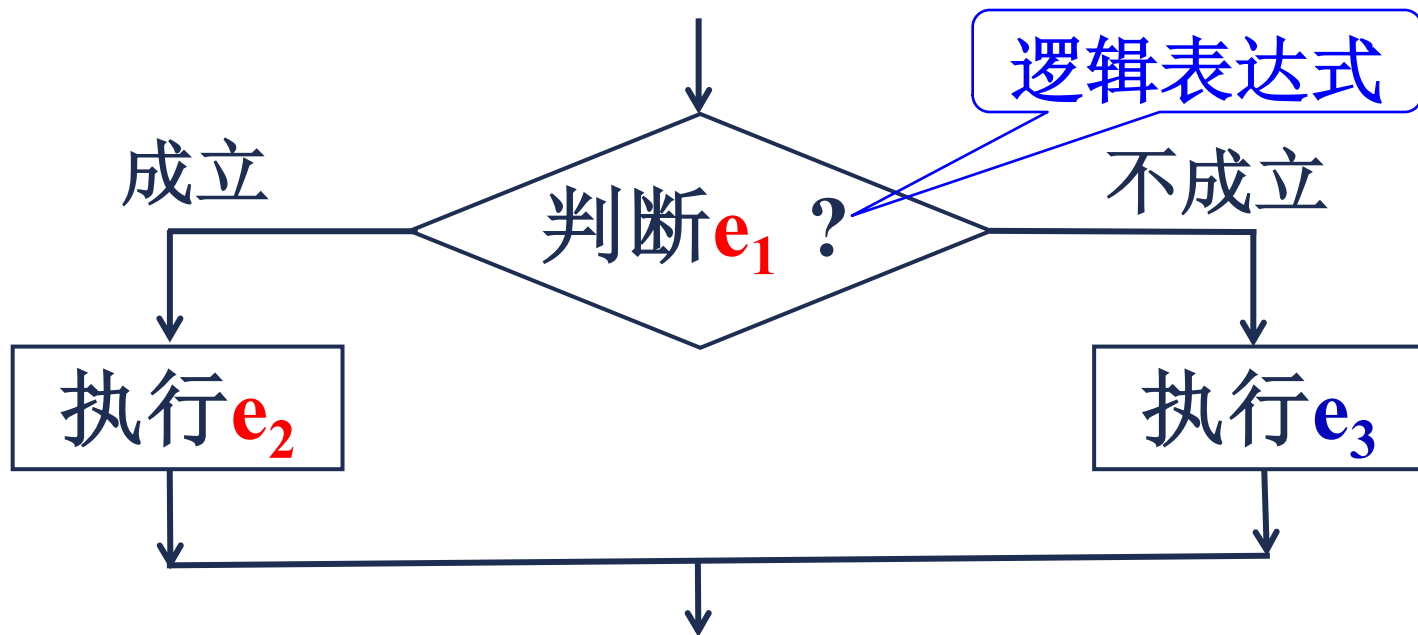
运算符-条件运算

条件运算符

- 运算符（三目 \leftarrow ）

$e_1 ? e_2 : e_3$

- 功能：如果表达式 e_1 成立（非0），则执行表达式 e_2 ；否则（ e_1 不成立），执行表达式 e_3 。



运算符-条件运算

条件运算符

- 例：求变量 **a** 与 **b** 的最大值和最小值？

max = (a > b) ? a : b;

min = (a < b) ? a : b;

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

```
int main( )
```

```
{   int a, b, max;           // 说明变量
    scanf("%d%d", &a, &b);   // 输入数据
    max = (a > b) ? a : b;    // 处理
    printf("max=%d\n", max); // 输出结果
    return 0;
}
```

逻辑表达式：关系运算

运算符-关系运算实例

关系运算符

- 运算符（双目运算符 → ）

> 大于 >= 大于等于

< 小于 <= 小于等于

== 等于 != 不等于

- 优先级：> >= < <= 同级，!= == 同级
- 关系运算的结果应该为逻辑型“真”或“假”
C语言中没有逻辑型，将逻辑型数值化处理，
用整型1表示“真”，用整型0表示“假”。

运算符-关系运算实例

- 实例

已知: **int a=13, b=2, c=1;**

a > b 成立, 结果为 **1**

a <= b 不成立, 结果为 **0**

a != b 成立, 结果为 **1**

a == b 不成立, 结果为 **0**

(a > b) == c 结果为 **1**

a > b == c 与上面等价, 结果为 **1**

a - b == c 等价于 $(a - b) == 1$, 结果为 **0**

运算符-逻辑运算

逻辑运算符

- 运算符

&& 逻辑与(双目) 5 (\rightarrow)

|| 逻辑或(双目) 4 (\rightarrow)

! 逻辑非(单目) 14 (\leftarrow)

- 逻辑运算关系

真值表

a	b	!a	!b	a&&b	a b
1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0

运算符-逻辑运算

问题:



如何表达数学中的关系: $0 \leq x \leq 9$?

~~$0 \leq x \leq 9$~~

等价于 $(0 \leq x) \leq 9$ 结果恒为
1

正确的表达式:

$(0 \leq x) \ \&\& \ (x \leq 9)$

如果没有括号: $0 \leq x \ \&\& \ x \leq 9$

等价

运算符-逻辑运算

- 实例：请用C语言表达式表示。

已知： **int a, b, c;**

1) **a** 是非正整数

$a \leq 0$

2) **a** 是奇数

$a \% 2 \neq 0$ 或 $a \% 2 == 1$

3) **a** 小于 **b** 或 小于 **c**²，且 **a**和 **b**都大于 **c**

$(a < b \ || \ a < c * c) \ \&\& \ (a > c \ \&\& \ b > c)$

4) **a** 和 **b** 中只有一个大于 **c**

$((a > c) + (b > c)) == 1$

- 本节要求

1. 用集成开发环境编写第一个程序;
2. 能够说明 C 语言函数的基本架构;
3. 用 **printf** 和 **scanf** 正确处理 **int** 类型数据。

- 复习

阅读教材第1、2章。

上机指导 **P26-32**: 实验一

- 作业

编写顺序结构程序并提交 **online.bit.edu.cn**

- 预习要求

教材 **P87-100**: 第5章选择结构。