

# 第7讲 循环—for

## 深圳大学计算机系

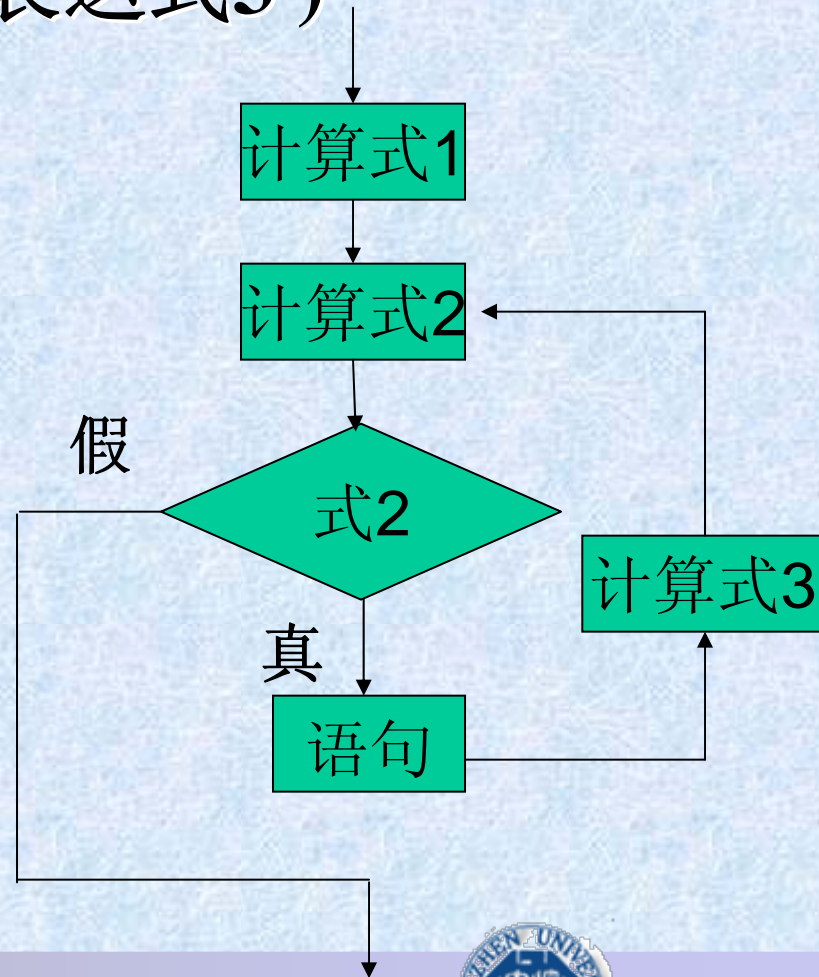


# 本讲讲解第4章4.3节



# for

- **for( 表达式1;表达式2;表达式3 )**  
语句

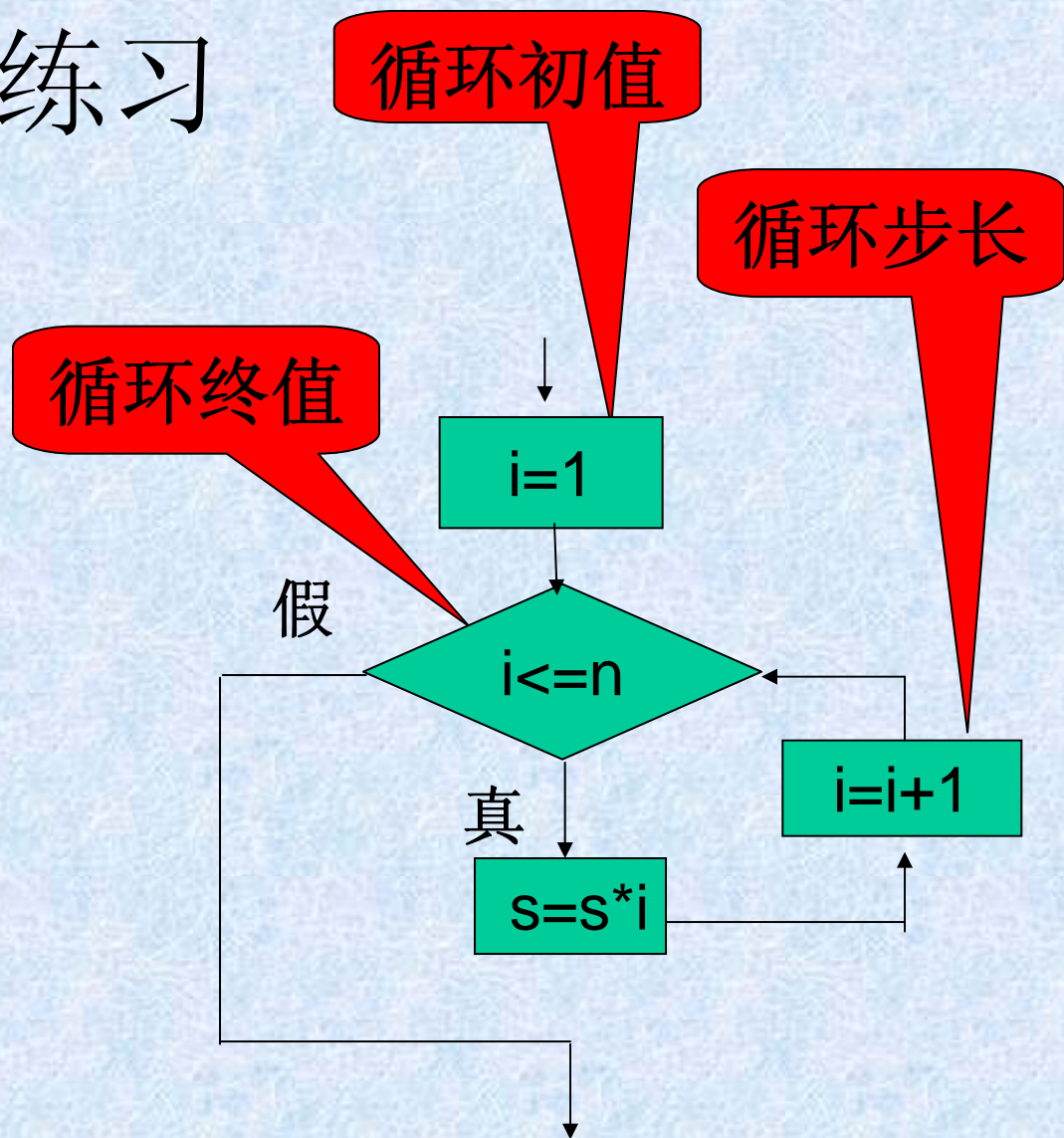


# 练习

输入n，计算n!。

$$n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$$

exec71.cpp



# 逗号运算符

- 表达式1， 表达式2

先计算式1，再计算式2，式2的值作为整个表达式的值

常用于循环初值和循环步长语句中

.....  
for ( i=1,s=1;i<=n;i=i+1)

.....





# 练习

输入 $n$ ，计算 $1!+2!+3!+\dots+n!$ 。

exec72.cpp



# 复合赋值运算符

- 若**V**是变量，**op**是运算符，**expr**是表达式，有

**v op= expr**

等价于

**v = v op (expr)**

其中**op**是下列运算符之一

**+, -, \*, /, %, <<, >>, &, ^, |**



# 例

```
.....  
for ( fahr = 0; fahr <=300; fahr += 20 )  
.....
```





# for

表达式1， 表达式3可为空。

**表达式1;**

for( ;表达式2; )

{

语句;

**表达式3;**

}



## ➤ for语句注意事项:

(1) 表达式1、表达式2、和表达式3可以是任何类型的表达式。比方说，这三个表达式都可以是逗号表达式，即每个表达式都可由多个表达式组成。

例：计算 $1*2+3*4+5*6+...+99*100$ 。

```
int i, j;  
long sum = 0;  
for (i = 1, j = 2, i <= 99, i = i + 2, j = j + 2)  
    sum += i * j;  
printf ("sum = %ld\n", sum);
```

逗号表达式

逗号表达式



## ➤ for语句注意事项:

(2) 表达式1、表达式2、和表达式3都是任选项，可以省掉其中的一个、两个或全部，但其用于间隔的分号是一个也不能省的。

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

```
void main ()
```

```
{
```

```
    int i, sum = 0;
```

```
    i = 1;
```

```
    for ( ; i <= 100; i++)
```

```
        sum += i;
```

```
    printf("sum = %d\n", sum);
```

```
}
```

省掉表达式1

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

```
void main ()
```

```
{
```

```
    int
```

```
    i = 1;
```

```
    for ( ; i <= 100; )
```

```
        sum += i++;
```

```
    printf("sum = %d\n", sum);
```

```
}
```

省掉表达式1,3

省掉表达式1,2,3





## ➤ for语句注意事项:

(2) 表达式1、表达式2、和表达式3都是任选项，可以省掉其中的一个、两个或全部，但其用于间隔的分号是一个也不能省的。

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

```
void main ( )
```

```
{
```

```
    int i, sum = 0;
```

```
    i = 1;
```

```
    for ( ; ; )
```

```
    {
```

```
        if (i > 100) break;
```

```
        sum += i++;
```

```
    }
```

```
    printf("sum = %d\n", sum);
```

```
}
```

省掉表达式1,2,3

## ➤ for语句注意事项:

(3) 表达式2如果为空则相当于表达式2的值是真。

```
for (a = 1; ; a++)  
    printf ("%d\n", a);
```

**死循环!**

(4) 循环体中的语句可为任意类型的C语句。

(5) for语句也可以组成多重循环，而且也可以和while语句和do-while语句相互嵌套。

(6) 循环体可以是空语句。





## ➤ for语句注意事项:

(3) 表达式2如果为空则相当于表达式2的值是真。

```
for (a = 1; ; a++)  
    printf ("%d\n", a);
```

死循环!

例: 计算用户输入的字符数 (当输入是回车符时统计结束)。

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

```
void main ( )
```

```
{
```

```
    int n = 0;
```

```
    printf ("input a string:\n");
```

```
    for ( ; getchar( ) != '\n'; n++) ;
```

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

```
}
```

表示循环体为空语句，并非表示for语句结束

# 预定义的宏定义

```
#include <limits.h>
```

```
#define INT_MIN    (-2147483647 - 1)  
/* minimum (signed) int value */
```

```
#define INT_MAX    2147483647  
/* maximum (signed) int value */
```

**SHRT\_MIN**、**SHRT\_MAX**、**USHRT\_MAX**、  
**UINT\_MAX**、**LONG\_MIN**、**LONG\_MAX**



# 练习

输入 $n$ ，判断 $n$ 是否为素数。

exec73.cpp

Exec73-1.cpp



## 循环嵌套

- 三种循环可互相嵌套, 层数不限
- 外层循环可包含两个以上内循环, 但不能相互交叉
- 嵌套循环的执行流程
- 嵌套循环的跳转

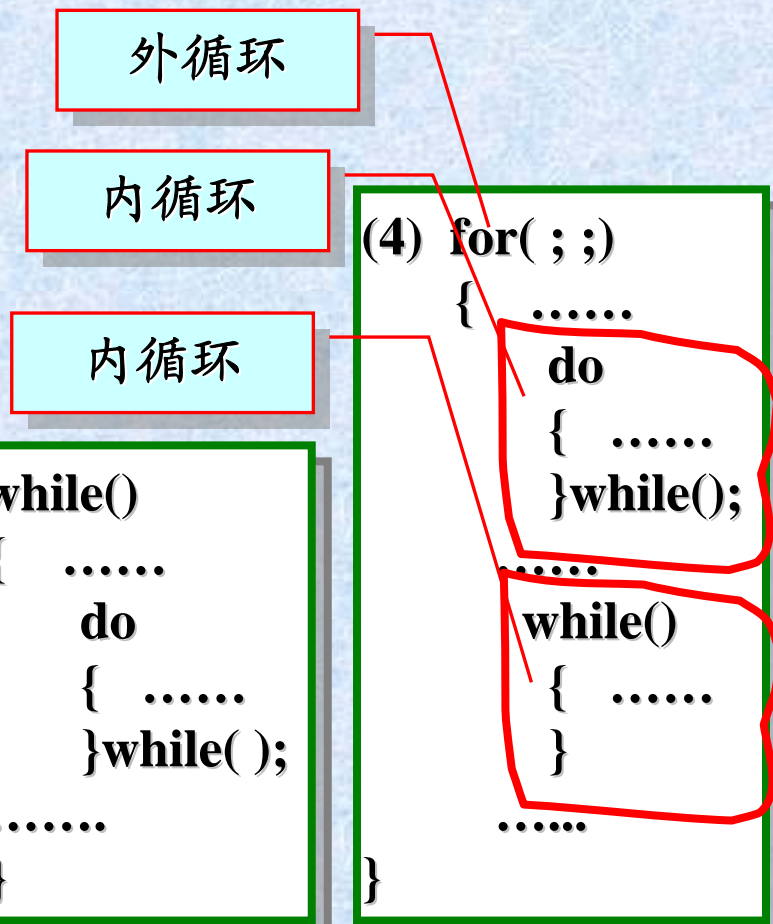
禁止:

- 从外层跳入内层
- 跳入同层的另一循环
- 向上跳转

```
(1) while()
{ .....
  while()
  { .....
  }
  .....
}
```

```
(2) do
{ .....
  do
  { .....
  }while( );
  .....
}while( );
```

```
(3) while()
{ .....
  do
  { .....
  }while( );
  .....
}
```





## 【练习】循环嵌套，输出九九表

Diagram illustrating the nested loop structure for generating the 9x9 multiplication table:

- A red arrow labeled  $j$  points down to the first row of the table.
- A red arrow labeled  $i$  points right to the first column of the table.
- The table contains the following values:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
.....									
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

The value 15 in the 3rd row and 5th column is highlighted with a pink box.

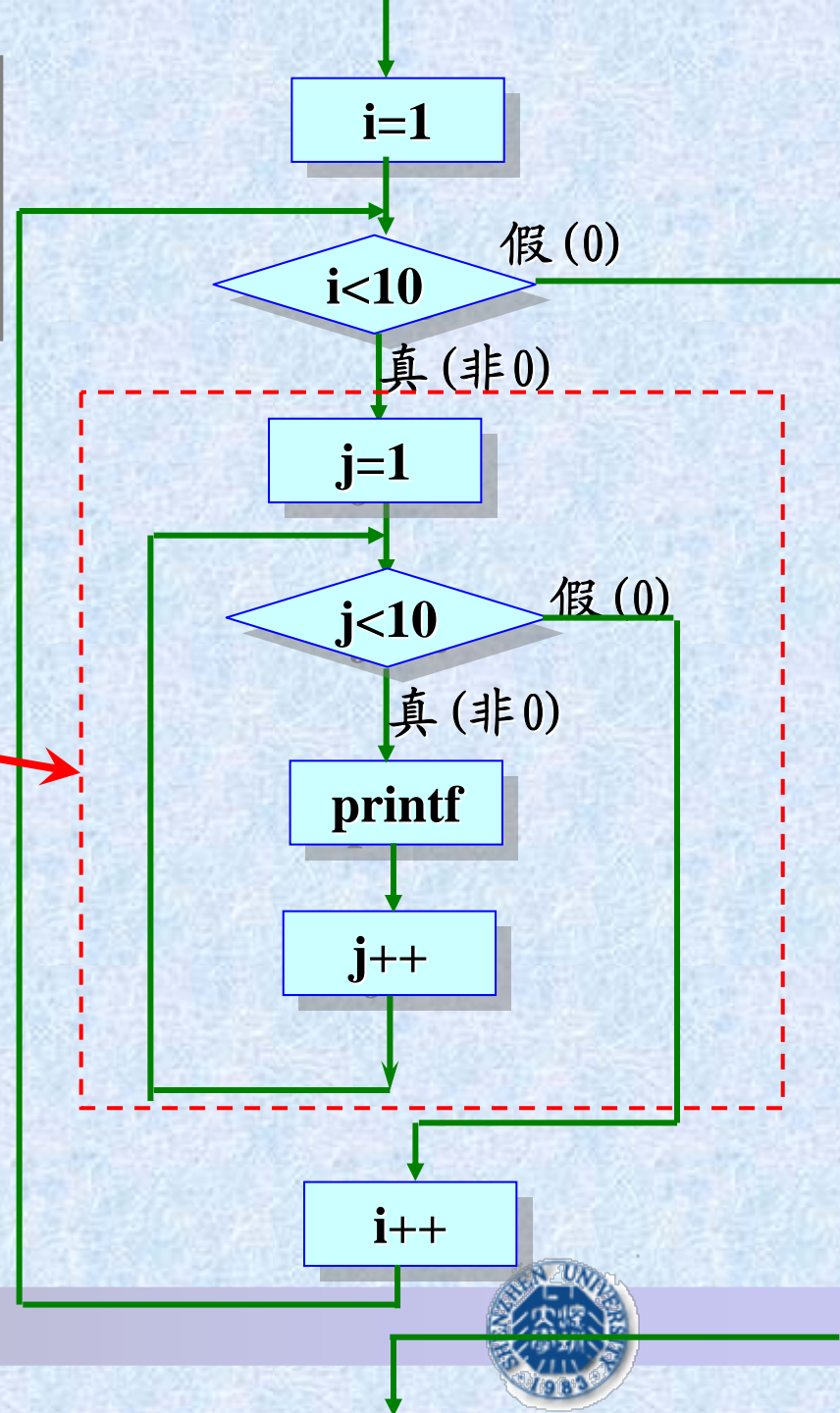




```
for(i=1;i<10;i++)  
  for(j=1;j<10;j++)  
    printf((j==9)?"%4d\n":"%4d",i*j);
```

外循环

内循环



## 【练习】 exec74-0.cpp

```
#include <stdio.h>

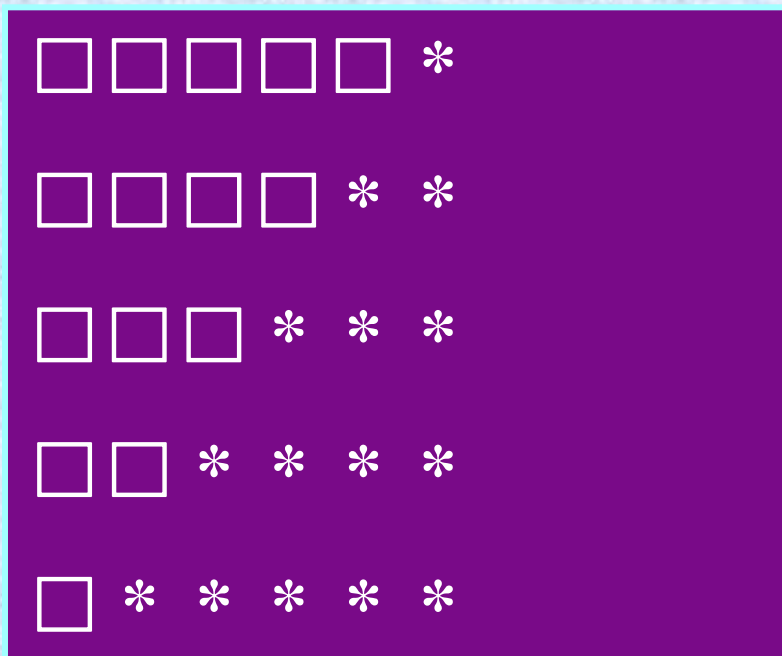
void main ( )
{
    int i, j;
    for (i = 1; i < 10; i++)
        printf ("%4d", i);
    printf ("\n-----\n");
    for (i = 1; i < 10; i++)
        for (j = 1; j < 10; j++)
            printf((j==9) ? "%4d\n" : "%4d", i * j);
}
```



# 练习

思考

打印输出下列图案



行号 空格数j \*号数k

1 5 1

2 4 2

3 3 3

4 2 4

5 1 5

---

i 6-i i



# 练习

```
main( ) ← 主函数
{  int i,j,k; ← 循环变量定义
    for(i=1;i<=5;i++) ← 控制行循环
    {  for(j=1;j<=6-i;j++) ← 每行中的空格
        printf("□");

        for(k=1;k<=i;k++) ← 每行中的*号
            printf("*");

        printf("\n"); ← 换行
    }
}
```



# 练习

如果一个三位数等于它自己的每一位数字的立方之和，则称此数为“水仙化数”，如 **$153=1^3+5^3+3^3$** 。求**100~999**之间的全部水仙花数。

exec75.cpp





# 练习

exec76.cpp

打印下列图案。

```
      *
```

```
    *  *  *
```

```
  *  *  *  *  *
```

```
*  *  *  *  *  *  *
```



# 程序设计的一般步骤

1. 明确问题的性质，分析题意  
数值问题/非数值问题
2. 建立问题的描述模型  
数学模型/过程模型
3. 设计/确定算法
4. 编程调试
5. 分析运行结果





希望大家能学出好成绩,我们一起努力!

谢谢大家!

