



西北工业大学

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY

# C++程序设计

## Programming in C++



1011018

主讲：魏英，计算机学院

# 循环结构的程序设计

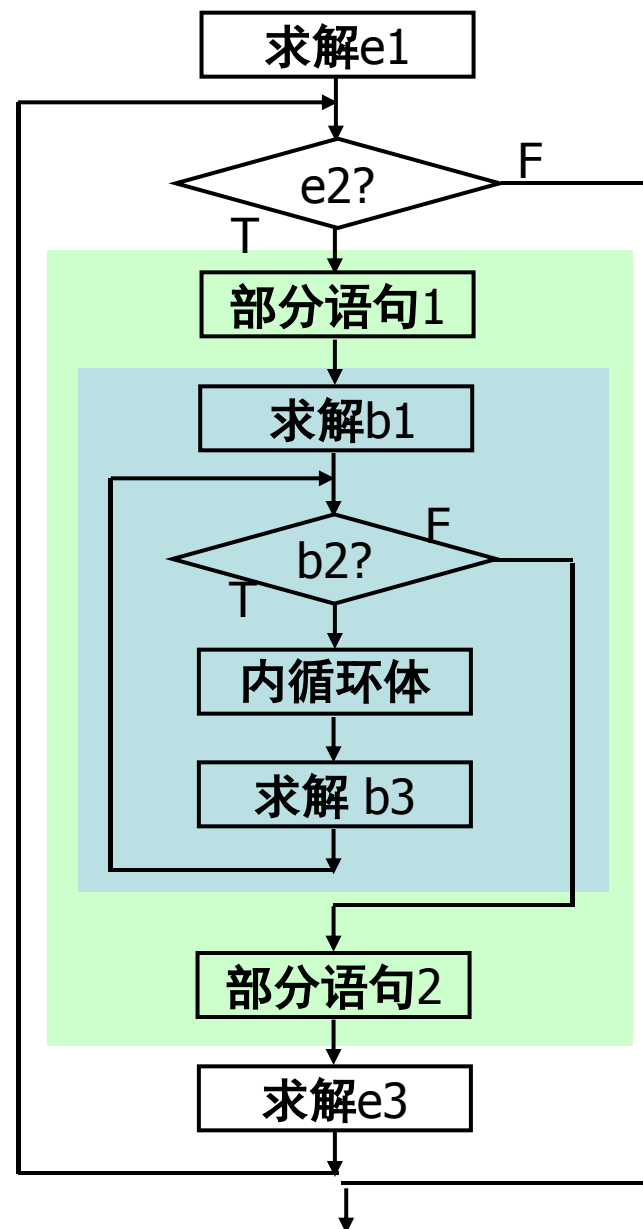
- ◆ 1、循环的嵌套.....
- ◆ 2、循环语句的选用.....

- ▶ 如果一个循环体内包含又一个循环语句时，就构成了**循环的嵌套**。
- ▶ C++语言的循环语句（while、do、for）可以互相嵌套，循环嵌套的层数没有限制，可以形成多重循环。
- ▶ 使用多重循环的时候，嵌套的循环控制变量不能相同。

## 8.1 循环的嵌套

► 如：for循环嵌套

```
for(e1; e2; e3)
{
    ⋮
    for(b1; b2; b3)
    {
        ⋮
    }
    ⋮
}
```



## 8.1 循环的嵌套

### 【例8.1】 打印九九乘法表

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main()
4  {
5      int i,j;
6      for (i=1; i<=9; i++) { //控制行
7          for (j=1; j<=i; j++) //控制每行
8              cout<<i<<"x"<<j<<"="<<i*j<<" ";
9              cout<<endl; //每行末尾输出1个换行
10     }
11     return 0;
12 }
```

① i=1  
j=1  
② i=2  
j=1, j=2  
③ i=3  
j=1, j=2, j=3  
④ i=4  
j=1, j=2, j=3, j=4  
.....

## 运行结果：

```
1x1=1
2x1=2 2x2=4
3x1=3 3x2=6 3x3=9
4x1=4 4x2=8 4x3=12 4x4=16
5x1=5 5x2=10 5x3=15 5x4=20 5x5=25
6x1=6 6x2=12 6x3=18 6x4=24 6x5=30 6x6=36
7x1=7 7x2=14 7x3=21 7x4=28 7x5=35 7x6=42 7x7=49
8x1=8 8x2=16 8x3=24 8x4=32 8x5=40 8x6=48 8x7=56 8x8=64
9x1=9 9x2=18 9x3=27 9x4=36 9x5=45 9x6=54 9x7=63 9x8=72 9x9=81
```

### ▶ 1) 计数型循环

- ▶ 计数型循环用于处理已知循环次数的循环过程。
- ▶ 控制变量在每次循环时都要发生规律性变化（递增或递减），当控制变量达到预定的循环次数时，循环就结束。
- ▶ 计数型循环常使用for语句。

## 8.2 循环语句的选用

【例8.1】 求 $S=1!+2!+3!+\dots+10!$

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     int s,n,t;
6     for (s=0,t=1,n=1; n<=10; n++)
7         t = t * n, s = s + t; //t=n!
8     cout<<s<<endl;
9     return 0;
10 }
```

- ①  $t=1!, s=1!, n=2$
- ②  $t=2!, s=1!+2!, n=3$
- ③  $t=3!, s=1!+2!+3!, n=4$
- ④  $t=4!, s=1!+2!+3!+4!, n=5$
- .....



### ▶ 2) 条件型循环

- ▶ 条件型循环用于处理循环次数未知的循环过程，称为“不定次数循环”。
- ▶ 在条件型循环中，由于事先不能准确知道循环的次数，因此循环控制是由条件来判定的。在每次循环时检测这个条件，当条件一旦满足，循环就结束。
- ▶ 条件型循环常使用while语句和do while语句。

## 8.2 循环语句的选用

【例8.2】求  $\pi$  的近似值  $\pi/4 \approx 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - \dots$ ，直到最后一项的绝对值小于  $10^{-7}$  为止。

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     double s=1, pi=0, n=1, t=1;
7     while (fabs(t)>1e-7)
8         pi=pi+t, n=n+2, s=-s, t=s/n;
9     cout<<pi*4<<endl;
10    return 0;
11 }
```

①  $pi=1, n=3, s=-1, t=-1/3$

②  $pi=1-1/3, n=5, s=1, t=1/5$

③  $pi=1-1/3+1/5, n=7, s=-1, t=-1/7$

.....

# CP 程序设计