



北京大学
PEKING UNIVERSITY

信息科学技术学院

指定教材:

程序设计与算法(一)

李文新 郭炜

主讲教师互动微博:

<http://weibo.com/guoweiofpku>

重点大学计算机专业系列教材

新标准C++程序设计教程

郭炜 编著



清华大学出版社



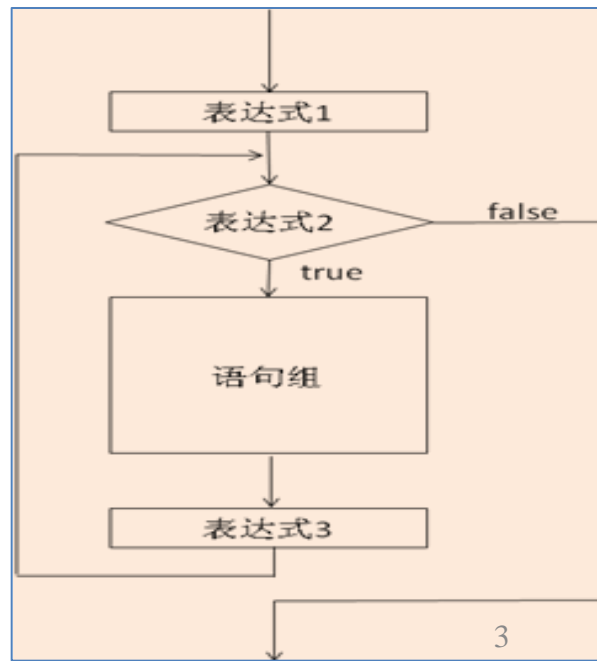
循环结构之for循环

for循环语句

```
for( 表达式1 ;表达式2;表达式3) {  
    语句组  
}
```

- 1) 计算“表达式1”。
- 2) 计算“表达式2”，若其值为true，则执行“{ }”中的语句组，然后转到3)；若为false,则不再执行“{ }”中的语句组，for语句结束，转到5)。
- 3) 计算“表达式3”。
- 4) 转到2)。
- 5) 从for语句后面继续往下执行程序。

一般用于将某段代码(语句组)重复执行若干次!!!



for循环语句

例：连续输出26个字母

```
int i;
for( i = 0; i < 26; ++i ) {
    cout << char('a'+i); // 'a'+i强制转换成char类型
}
```

循环控制变量

或

```
for( int i = 0; i < 26; ++i ) //语句组里只有一条一句就可以不用写"{ }"
    printf("%c", 'a'+i);
```

循环控制变量

=> abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

for循环语句

循环控制变量定义在"表达式1"中，则其只在for语句内部起作用，
可以不用担心循环控制变量重名

```
int i = 5;
for( int i = 0; i < 26; ++i )
    cout << char('a'+i );
cout << endl;
for( int i = 0; i < 26; i+=2 ){ //循环控制变量并非每次只能加1
    cout << char('A'+i ) ;
}
cout << endl;
cout << i; //此处的i和for里面的i无关
```

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ACEGIKMOQSUY

5

for循环语句

for循环结构里的“表达式1”和“表达式3”都可以是用逗号连接的若干个表达式。

```
for( int i= 15, j = 0; i > j; i-=2, j+= 3)
    cout << i << ", " << j << endl;
```

15,0

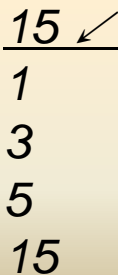
13,3

11,6

for循环语句

例题: 写一个程序，输入一个正整数n，从小到大输出它的所有因子

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    for( int i = 1; i <= n; ++i)
        if( n % i == 0 )
            cout << i << endl;
    return 0;
}
```

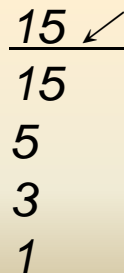


15 ✓
1
3
5
15

for循环语句

例题: 写一个程序，输入一个正整数n，从大到小输出它的所有因子

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    for( int i = n; i >= 1; --i)
        if( n % i == 0 )
            cout << i << endl;
    return 0;
}
```



15 ✓
15
5
3
1

for循环语句

for循环可以嵌套，形成多重for循环：

```
for(int i = 0; i < n; ++ i) {  
    .....  
    for(int j = 0; j < m; ++j ) {  
        ..... //内重循环的执行次数一共是 $n \times m$ 次  
    }  
    .....  
}
```

for循环语句

例题：给定正整数 n 和 m ,在1至 n 这 n 个数中，取出两个不同的数，使得其和是 m 的因子，问有多少种不同的取法。

思路：穷举1- n 这 n 个数中取两个数的所有取法，对每一种取法，判断其和是不是 m 的因子

for循环语句

例题：给定正整数 n 和 m ,在1至 n 这 n 个数中，取出两个不同的数，使得其和是 m 的因子，问有多少种不同的取法。

穷举的办法：

第一个数取1，第二个数分别取2, 3, ..., n

第一个数取2，第二个数分别取3, 4, ..., n

....

第一个数取 $n-2$ ，第二个数分别取 $n-1$, $n-2$

第一个数取 $n-1$ ，第二个数取 $n-1$

for循环语句

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n,m;
    int total = 0;    //取法总数
    cin >> n >> m;
    for( int i = 1; i < n; ++i )    { //取第一个数, 共n-1种取法
        for( int j = i + 1; j <= n; ++j ) //第二个数要比第
            //一个数大, 以免取法重复
            if( m % (i + j) == 0 )
                ++ total ;
    }
    cout << total;
    return 0;
}
```

for循环语句

for 语句括号里面的“表达式1”，“表达式2”，“表达式3”
任何一个都可以不写，甚至可以全都不写，但是“;”必须保留。

```
for( ; i < 100; ++ i )    //假设i在for前已经有合理值
    cout << i ;
```

```
for( ; ; )
    cout << "hello" <<endl;    //永远不停输出 hello
```

可以用 **break** 语句从 **for(; ;)**死循环中跳出