

信息学算法入门

两重循环

打印长方形

运行"长方形"程序

观察运行结果

理解每一行

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     for(int i=1;i<=3;i++){
5         for (int j=1;j<=4;j++)
6             cout<<"*";
7         cout<<endl;
8     }
9     return 0;
10 }
```

把3改成6

把4改成8

哪个数字代表行数
哪个数字代表列数

如何打印5行8列

如何打印10行9列

打印长方形

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     for(int i=1;i<=3;i++){
5         for (int j=1;j<=4;j++)
6             cout<<"*";
7         cout<<endl;
8     }
9     return 0;
10 }
```

第4行管住第5,6,7行

第5行管住第6行

第6行执行几次?

第7行执行几次?

打印长方形

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4
5
6     cout<<"*";
7     cout<<endl;
8 }
9 return 0;
10 }
```

枚举行号i:从1到3共循环3次

枚举列号j:从1到4共循环4次

请在电脑上
翻译4-5行

两重循环执行次数

```
4 for(int i=1;i<=5;i++){
5   for(int j=1;j<=3;j++)
6     cout<<"*";
7   cout<<endl;
8 }
```

第6行共
执行15次

第7行共
执行5次

打印正方形

输入正整数n，输出n*n的正方形，每个符号为#

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int n;
5     cin>>n;
6     for(int i=1;i<=n;i++){
7         for (int j=1;j<=n;j++)
8             cout<<"#";
9         cout<<endl;
10    }
11    return 0;
12 }
```

第8行执行几次？

第9行执行几次？

双色正方形

理解第7,8行

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int n;
5     cin>>n;
6     for(int i=1;i<=n;i++){
7         for (int j=1;j<=i;j++)
8             cout<<"#";
9         for (int j=i+1;j<=n;j++)
10            cout<<"@";
11        cout<<endl;
12    }
13    return 0;
14 }
```

第1行输出1个#

第2行输出2个#

第3行输出3个#

.....

第i行输出i个#

.....

第n行输出n个#

快快编程
kkcoding.net

双色正方形

理解第9,10行

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int n;
5     cin>>n;
6     for(int i=1;i<=n;i++){
7         for (int j=1;j<=i;j++){
8             cout<<"#";
9             for (int j=i+1;j<=n;j++)
10                 cout<<"@";
11             cout<<endl;
12         }
13     return 0;
14 }
```

第1行输出n-1个@

第2行输出n-2个@

第3行输出n-3个@

.....

第i行输出n-i个@

.....

第n行输出0个@

kkcoding.net

双色正方形

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int n;
5     cin>>n;
6
7     枚举行号i:从1到n共循环n次
8     枚举列号j:从1到i共循环i次
9     cout<<"#";
10    枚举列号j:从i+1到n共循环n-i次
11    cout<<"@";
12    cout<<endl;
13 }
14 return 0;
}
```

请在电脑上
翻译6-11行

三角形

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     int n;
5     cin>>n;
6     for(int i=1;i<=n;i++){
7         for(int j=1;j<=i;j++)
8             cout<<"#";
9         cout<<endl;
10    }
11    return 0;
12 }
```

此程序和双色正方形
有啥关系？

输入3
预测输出结果

请现场完成该程序
测试输入10

另一种三角形

#

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3  int main(){
4      int n;
5      cin>>n;
6      for(int i=1;i<=n;i++){
7          for(int j=1;j<=i-1;j++)
8              cout<<" ";
9          for(int j=1;j<=n-i+1;j++)
10             cout<<"#";
11         cout<<endl;
12     }
13     return 0;
14 }
```

跟着老师
听写完成
第6-11行的
翻译注释

请现场完成该程序
测试输入10

讨论：各种三角形

###

如何打印左下角三角形

#

如何打印右上角三角形

#

如何打印左上角三角形

如何打印右下角三角形

###

#

左上角三角形

```
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
int n;  
cin>>n;  
for(int i=1;i<=n;i++){  
    for(int j=1;j<=n-i+1;j++){  
        cout<<"#";  
    }  
    cout<<endl;
```

第一行有几个#

第二行有几个#

右下角三角形

###

```
4  int n;  
5  cin>>n;  
6  for(int i=1;i<=n;i++){  
7      for(int j=1;j<=n-i;j++)  
8          cout<<" ";  
9      for(int j=1;j<=i;j++)  
10         cout<<"#";  
11     cout<<endl;  
12 }
```

第一行有几个空格	第一行有几个#
第二行有几个空格	第二行有几个#

乘法口诀表

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3  int main(){
4      for(int i=1;i<=9;i++){
5          for(int j=1;j<=9;j++)
6              cout<<i<<"*"<<j<<"="<<i*j<<" ";
7          cout<<endl;
8      }
9      return 0;
10 }
```


时间复杂度

衡量程序的快慢

时间复杂度越高	代表程序越慢
时间复杂度越低	代表程序越快

时间复杂度

```
for(int i=1;i<=n+1;i++)  
    cout<<"ha";
```

程序运行总量为n的同一等级
时间复杂度 $O(n)$

时间复杂度

```
for(int i=1;i<=n-1;i++)  
    cout<<"ha";
```

程序运行总量为n的同一等级

时间复杂度 $O(n)$

时间复杂度

```
for(int i=1;i<=n*2;i++)  
    cout<<"ha";
```

程序运行总量为 n 的同一等级
时间复杂度 $O(n)$

时间复杂度

```
for(int i=1;i<=n;i++)  
    for(int j=1;j<=n;j++)  
        cout<<"ha";
```

程序运行总量为 n^2 的同一等级

时间复杂度 $O(n^2)$

时间复杂度

```
for(int i=1;i<=n;i++)  
    for(int j=1;j<=n;j++)  
        for(int k=1;k<=n;k++)  
            cout<<"ha";
```

程序运行总量为 n^3 的同一等级

时间复杂度 $O(n^3)$

时间复杂度

```
int i;  
for(i=2;i*i<=n;i++)  
    if(n%i==0) break;
```

程序运行总量为 \sqrt{n} 的同一等级

时间复杂度 $O(\sqrt{n})$

时间复杂度

```
int n;  
cin>>n;  
cout<<n*(n+1)/2;
```

程序运行总量为1的同一等级

时间复杂度 $O(1)$
也叫常数等级

变量作用域

局部变量

编译"局部变量"

观察编译结果

理解每一行

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     for(int i=1;i<=9;i++)
5         cout<<i;
6     cout<<i<<endl;
7     return 0;
8 }
```

为什么编译出错

请翻译编译报错信息

Message

In function 'int main()':

[Error] name lookup of 'i' changed for ISO 'for' scoping [-fpermissive]

[Note] (if you use '-fpermissive' G++ will accept your code)

作用域

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 int main(){
4     for(int i=1;i<=9;i++)
5         cout<<i;
6     cout<<i<<endl;
7     return 0;
8 }
```

局部变量i的
作用域:第4,5行

第6行i不起作用

快快编程作业

212

1428

315

拓展题

20