



Вложенные циклы

Пример использования вложенного цикла

- Иногда, для решения различных задач, нам необходимо вкладывать один цикл в другой.
- Например, для рисования на экране одной строки со звёздочками, вот такой:

- Нам потребуется написать следующий простой код:

Пример использования вложенного цикла

```
cout << "\t"; \\отступ от левого края
```

```
for (int i = 0; i <= 30; i++)
```

```
{
```

```
    cout << "*";
```

```
}
```

```
cout << "\n"; \\переход на новую строку в начало
```

```
//Получим что-то вроде:
```

```
*****
```

Пример использования вложенного цикла

- Для того, что бы заполнить несколько строк экрана, нам потребуется выполнить этот код столько раз, сколько строк нам необходимо заполнить, для этого мы воспользуемся **вложением цикла**. Например, нам надо получить вот такое:

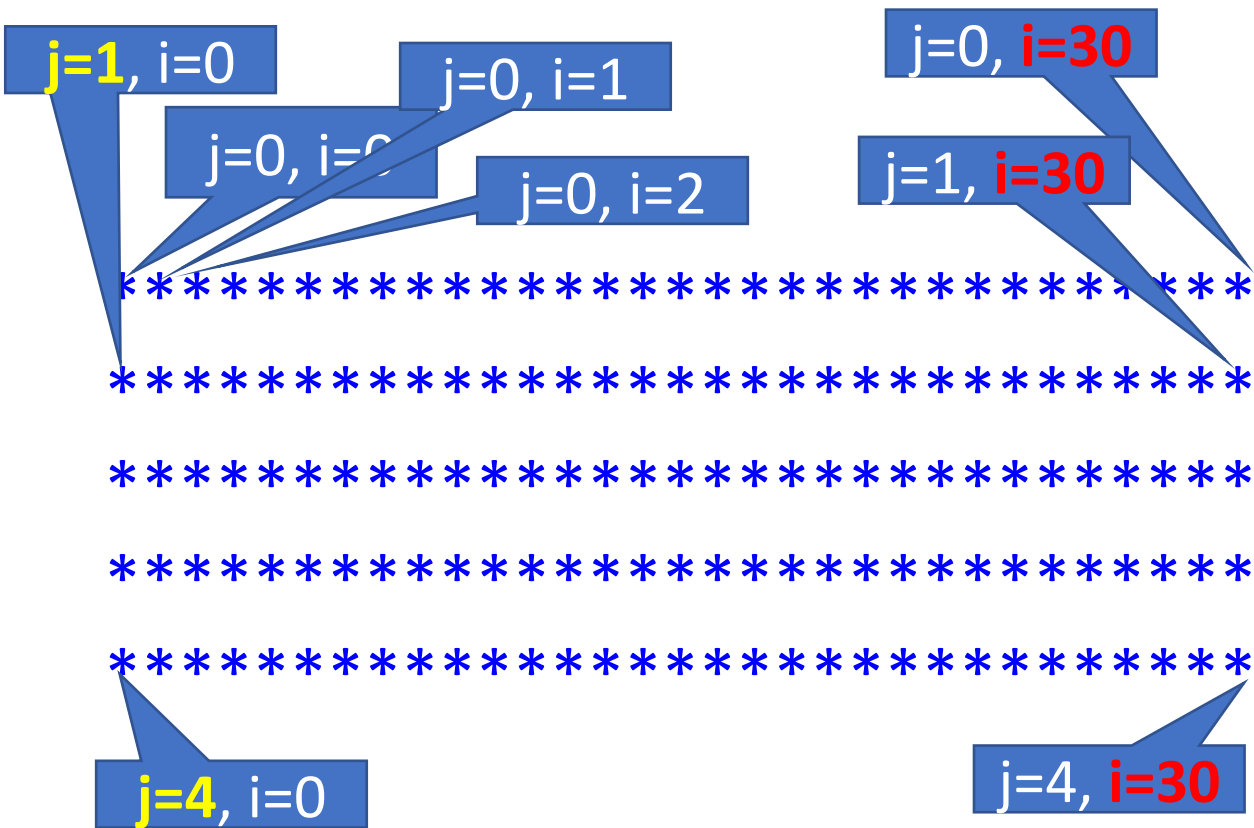
```
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

Требуется повторить строку со звёздочками 5 раз.

Пример использования вложенного цикла

```
for (int j = 0; j < 5; j++)  
{  
    cout << "\t";  
    for (int i = 0; i <= 30; i++) {  
        cout << "*";  
    }  
    cout << "\n";  
}
```

Пример использования вложенного цикла

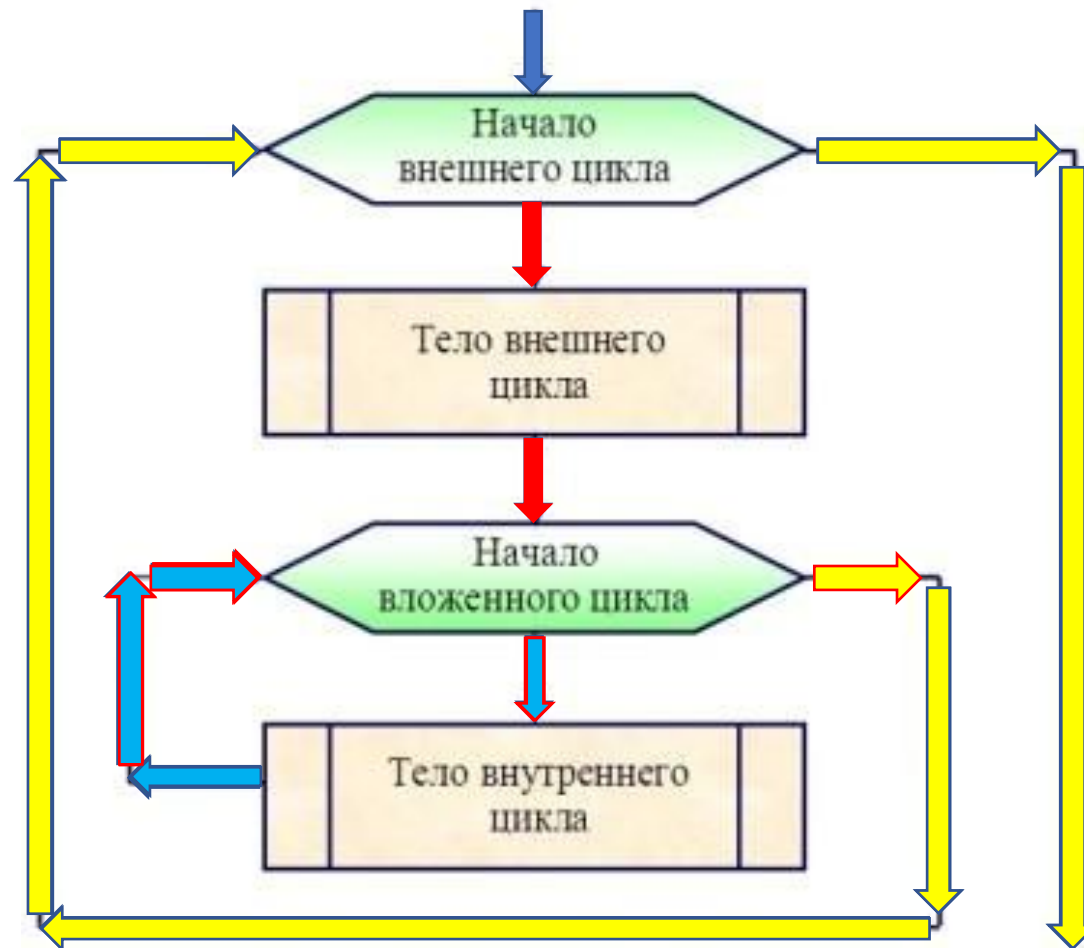


```
for (int j = 0; j < 5; j++)  
{  
    cout << "\t";  
    for (int i = 0; i <= 30; i++) {  
        cout << "*";  
    }  
    cout << "\n";  
}
```

Пример использования вложенного цикла

- Принцип работы программы, реализующей вложенный цикл основан на том, что внутренний цикл полностью выполняется на каждом шаге внешнего цикла от начала до конца.
- Другими словами, пока программа не выйдет из вложенного цикла — выполнение внешнего не продолжится.
- Далее изображена схема работы вложенных циклов.

Модель работы вложенного цикла



Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:

Решение:

```
for (int j = 0; j < 5; j++) {  
    for (int i = 0; i <= 30+j; i++){  
        (i<j)? cout << " ":cout << "*";  
    }  
    cout << "\n";  
}
```

Решение:

```
for (int j = 0; j < 5; j++) {  
    cout << "\t";  
    int k = 0;  
    while (k <= j) {  
        cout << " ";  
        k++;  
    }  
    for (int i = 0; i <= 30; i++){  
        cout << "*";  
    }  
    cout << "\n";  
}
```

Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
одолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Решение:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int j = 0; j < 5; j++) {
        cout << "\t";
        for (int i = 0; i <= 30; i++){
            cout << i << " ";
        }
        cout << "\n";
    }
    return 0;
}
```

Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:

```
0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
0      1      2      3      4      5      6      7      8      9
0      2      4      6      8      10     12     14     16     18
0      3      6      9      12     15     18     21     24     27
0      4      8      12     16     20     24     28     32     36
0      5      10     15     20     25     30     35     40     45
0      6      12     18     24     30     36     42     48     54
0      7      14     21     28     35     42     49     56     63
0      8      16     24     32     40     48     56     64     72
0      9      18     27     36     45     54     63     72     81
продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Решение:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int j = 0; j < 10; j++) {
        cout << "\t";
        for (int i = 0; i < 10; i++){
            cout << j*i << "\t";
        }
        cout << "\n";
    }
}
```


Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:

```
0*0=0  0*1=0  0*2=0  0*3=0  0*4=0  0*5=0  0*6=0  0*7=0  0*8=0  0*9=0
1*0=0  1*1=1  1*2=2  1*3=3  1*4=4  1*5=5  1*6=6  1*7=7  1*8=8  1*9=9
2*0=0  2*1=2  2*2=4  2*3=6  2*4=8  2*5=10  2*6=12  2*7=14  2*8=16  2*9=18
3*0=0  3*1=3  3*2=6  3*3=9  3*4=12  3*5=15  3*6=18  3*7=21  3*8=24  3*9=27
4*0=0  4*1=4  4*2=8  4*3=12  4*4=16  4*5=20  4*6=24  4*7=28  4*8=32  4*9=36
5*0=0  5*1=5  5*2=10  5*3=15  5*4=20  5*5=25  5*6=30  5*7=35  5*8=40  5*9=45
6*0=0  6*1=6  6*2=12  6*3=18  6*4=24  6*5=30  6*6=36  6*7=42  6*8=48  6*9=54
7*0=0  7*1=7  7*2=14  7*3=21  7*4=28  7*5=35  7*6=42  7*7=49  7*8=56  7*9=63
8*0=0  8*1=8  8*2=16  8*3=24  8*4=32  8*5=40  8*6=48  8*7=56  8*8=64  8*9=72
9*0=0  9*1=9  9*2=18  9*3=27  9*4=36  9*5=45  9*6=54  9*7=63  9*8=72  9*9=81
```

Решение:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int j = 0; j < 10; j++) {
        cout << "\t";
        for (int i = 0; i < 10; i++){
            cout << j << "*" << i << "=" << j*i << "\t";
        }
        cout << "\n";
    }
}
```

Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:



Решение:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    const int LINE_COUNT = 5;
    for (int j = 0; j <= LINE_COUNT ; j++) {
        cout << "\\t";
        for (int i = 0; i < j ; i++){
            cout << "*";
        }
        cout << "\\n";
    }
}
```

Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:



Решение:

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    const int LINE_COUNT = 5;
```

```
    for (int j = 0; j <= LINE_COUNT ; j++) {
```

```
        cout << "\\t";
```

```
        for (int i = LINE_COUNT ; i >= 0; i--){
```

```
            (j<i) ? cout << " " : cout << "*";
```

```
        }
```

```
        cout << "\\n";
```

```
    }
```

```
}
```

Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:



Решение:

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    const int LINE_COUNT = 5;
```

```
    for (int j = 0; j <= LINE_COUNT; j++){
```

```
        cout << "\t";
```

```
        for (int i = 0; i <= LINE_COUNT; i++){
```

```
            (j == 0 || j == LINE_COUNT || i == 0 || i == LINE_COUNT) ? cout << "*" : cout << " ";
```

```
        }
```

```
        cout << "\n";
```

```
    }
```

```
}
```


Задание:

- Модернизируйте наш код, что бы получить следующее изображение на экране:



Решение:

```
const int LINE_COUNT = 5;
for (int j = 0; j <= LINE_COUNT; j++){
    cout << "\t";
    for (int i = 0; i < LINE_COUNT - j; i++){
        cout << " ";
    }

    for (int i = 0; i < j*2+1; i++){
        cout << "*";
    }
    cout << "\n";
}
```

