

Глава 4 «Циклы»

§4.1 Циклы while и do-while

Цикл while

Цикл **while** с **предусловием** выполняет одну и ту же последовательность действий пока условие истинно. При этом оно записывается до **тела цикла** и проверяется до его выполнения. Если условие ложно, то цикл не выполняется. Если условие истинно, то выполняется тело цикла и после этого условие проверяется снова и снова. Так продолжается до тех пор, пока условие будет истинно. Как только условие станет ложно, работа цикла завершится.

```
while (условие) {  
    набор команд (тело цикла);  
}
```

Конструкция цикла while

Цикл while. Примеры.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int i = 0;
    while (i < 10) {
        cout << "*";
        i++;
    }
    return 0;
}
```

Вывод

Программа, которое выводит
на экран 10 символов “*”

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    int i = 1;
    long x = 1;
    while (i <= n) {
        x*=i;
        i++;
    }
    cout << x;
    return 0;
}
```

Ввод

4

Ввод

9

Вывод

24

Вывод

362880

Программа, которая получает на вход целое
число n и вычисляет произведение всех
натуральных чисел от 1 до n (факториал числа n)

Цикл do-while

Цикл **do-while** с постусловием очень похож на цикл **while**. Их различие в том, что при выполнении цикла **do-while** один проход цикла будет выполнен независимо от условия. Условие будет проверяться на истинность **после** **выполнения тела цикла**.

```
do {  
    набор команд (тело цикла);  
} while (условие);
```

Конструкция цикла do-while

Цикл do-while. Примеры.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int i = 0;
    do {
        cout << "*";
        i++;
    } while (i < 10);
    return 0;
}
```

Вывод

Программа, которое выводит на экран 10 символов “*”

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    int i = 0;
    int x = 0;
    do {
        x += i;
        i++;
    } while (i <= n);
    cout << x;
    return 0;
}
```

Ввод

4

Вывод

10

Ввод

9

Вывод

45

Программа, которая получает на вход целое число n и вычисляет сумму всех натуральных чисел от 1 до n (n-е треугольное число)

Цикл с внутренним условием

Цикл с внутренним условием — это такой цикл, где в теле цикла содержится одна или несколько конструкций `if-else`

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int i = 0;
    int x;
    while (i <= 10){
        if (i % 2 == 0) {
            x = i * 3;
        }
        else {
            x = i + 1;
        }
        cout << i << " " << x << endl;
        i++;
    }
    return 0;
}
```

Вывод

0	0
1	2
2	6
3	4
4	12
5	6
6	18
7	8
8	24
9	10
10	30

Пример программы, которая проходит все целые числа от 0 до 10, если число четное (кратное 2) то умножает его на 3, иначе (если нечетное) то прибавляет 1. Выводит на экран число `i` и правее полученное число в зависимости от условия.

Основные ошибки в циклах while, do-while

Самая распространенная ошибка с циклами while и do-while – это **бесконечное заикливание**. Оно происходит потому что условие всегда остаётся истинным по причине того, что мы не изменяем значение параметров, которое используется в нём.

```
int x = 1;  
while (x < 10){  
    cout << "*";  
}
```

Возьмем пример с выводом символов “*”. Этот фрагмент кода является ошибочным, так как у нас переменной **x** присвоено значение **1** и в теле цикла оно никак не изменяется. Соответственно условие **x<10** будет всегда истинным и произойдет **бесконечное заикливание**.

Основные ошибки в циклах while, do-while

Ещё одна ошибка с циклами, это когда параметру цикла (здесь переменной `i`) **не задали значение**. Изначально переменная содержит "мусор". Естественно к мусору прибавлять ничего нельзя - программа выдает ошибку.

```
int i;  
while (i <= 10){  
    cout << i;  
    i+=1;  
}
```

В данном примере этот код ошибочный, так как переменной `i` не присвоено начальное значение. В цикле мы к ней прибавляем 1, что приведет к неизвестной ошибке.

Точка с запятой в циклах while, do-while

Обратим внимание на то, что после отрывающей и закрывающей фигурной скобки в цикле while точку с запятой ставить не надо, а после каждой строки в теле цикла точка с запятой нужна.

В цикле do-while также после фигурных скобок они не нужны, а вот после условия while точка с запятой нужна.

Бесконечные циклы

Чаще всего бесконечные циклы возникают из-за ошибок в коде программ. Но в некоторых ситуациях они нужны для определенных задач. Для реализации в условии нужно написать значение **true**.

```
while (true){  
    набор команд (тело цикла);  
}
```

Бесконечный цикл в конструкции while

```
do {  
    набор команд (тело цикла);  
} while (true);
```

Бесконечный цикл в конструкции do-while