

Программирование на языке C++

§ 58. Циклические алгоритмы

Что такое цикл?

Цикл – это многократное выполнение одинаковых действий.

Два вида циклов:

- цикл с **известным** числом шагов (сделать 10 раз)
- цикл с **неизвестным** числом шагов (делать, пока не надоест)

Задача. Вывести на экран 10 раз слово «Привет».



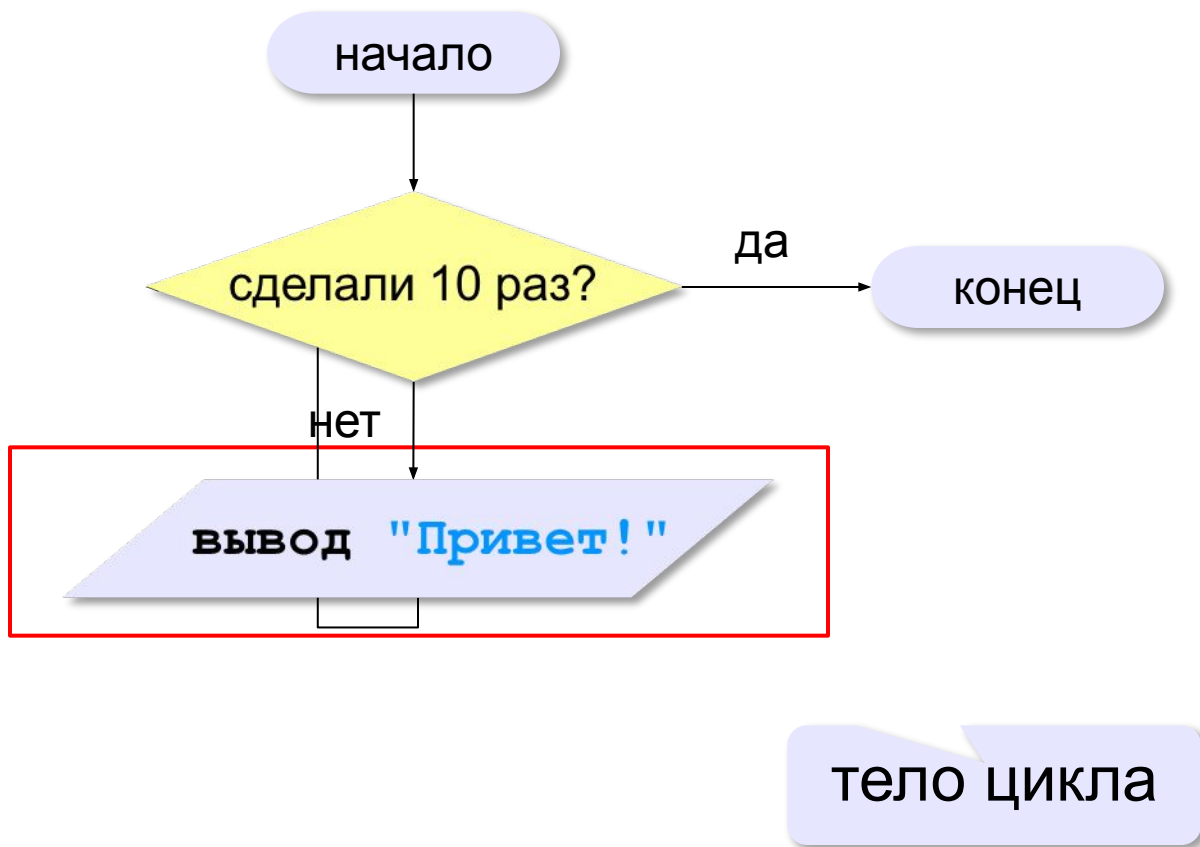
Можно ли решить известными методами?

Повторения в программе

```
cout << "Привет\n";  
cout << "Привет\n";  
...  
cout << "Привет\n";
```



Блок-схема цикла



Как организовать цикл?

```
счётчик = 0  
пока счётчик < 10  
    cout << "Привет\n";  
    увеличить счётчик на 1
```

результат операции
автоматически
сравнивается с нулём!

```
счётчик = 10  
пока счётчик > 0  
    cout << "Привет\n";  
    уменьшить счётчик на 1
```



Какой способ удобнее для процессора?

Цикл с условием

Задача. Определить **количество цифр** в десятичной записи целого положительного числа, записанного в переменную n .

```
счётчик = 0
```

```
пока  $n > 0$ 
```

```
    отсечь последнюю цифру  $n$   
    увеличить счётчик на 1
```

n	счётчик
-----	---------

1234	0
------	---

Как отсечь последнюю цифру?

```
 $n = n / 10;$ 
```

Как увеличить счётчик на 1?

```
счётчик = счётчик + 1;
```

```
счётчик ++;
```

Цикл с условием

начальное значение
счётчика

условие
продолжения

заголовок
цикла

```
count = 0;  
while ( n > 0 )  
{  
    n = n / 10;  
    count ++;  
}
```

конец
цикла

тело цикла



Цикл с предусловием – проверка на входе в цикл!

Цикл с условием

При известном количестве шагов:

```
k = 0;
while ( k < 10 )
{
    cout << "привет\n";
    k ++;
}
```

Защипливание:

```
k = 0;
while ( k < 10 )
{
    cout << "привет\n";
}
```


Сколько раз выполняется цикл?

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) a = a + 1;
```

2 раза

a = 6

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) a = a + b;
```

1 раз

a = 10

```
a = 4; b = 6;  
while ( a > b ) a ++;
```

0 раз

a = 4

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) b = a - b;
```

1 раз

b = -2

```
a = 4; b = 6;  
while ( a < b ) a --;
```

зацикливание

Цикл с постусловием

заголовок
цикла

```
do
```

```
{
```

```
  cout << "Введите n > 0: ";
```

```
  cin >> n;
```

```
}
```

```
while ( n <= 0 );
```

тело цикла

условие
продолжения

- при входе в цикл условие **не проверяется**
- цикл всегда выполняется **хотя бы один раз**

Классная работа: Задачи

«А»: Напишите программу, которая получает два целых числа A и B ($0 < A < B$) и выводит квадраты всех натуральных чисел в интервале от A до B .

Пример:

Введите два целых числа :

10 12

$10 * 10 = 100$

$11 * 11 = 121$

$12 * 12 = 144$

«В»: Напишите программу, которая получает два целых числа и находит их произведение, не используя операцию умножения. Учтите, что числа могут быть отрицательными.

Пример:

Введите два числа :

10 -15

$10 * (-15) = -150$

Классная работа

«А»: Ввести натуральное число и найти сумму его цифр.

Пример:

Введите натуральное число:

12345

Сумма цифр 15.

Домашняя работа: Задачи

«В»: Ввести натуральное число и определить, верно ли, что в его записи есть две одинаковые цифры, стоящие рядом.

Пример:

Введите натуральное число:

12342

Нет.

Пример:

Введите натуральное число:

12245

Да.

«С»: Ввести натуральное число и определить, верно ли, что в его записи есть две одинаковые цифры (не обязательно стоящие рядом).

Пример:

Введите натуральное число:

12342

Да .

Пример:

Введите натуральное число:

12345

Нет .

Задачи

«С»: Ввести натуральное число N и вычислить сумму всех чисел Фибоначчи, меньших N . Предусмотрите защиту от ввода отрицательного числа N .

Пример:

Введите число N :

10000

Сумма 17710