

Программирование на языке Паскаль

§ 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?

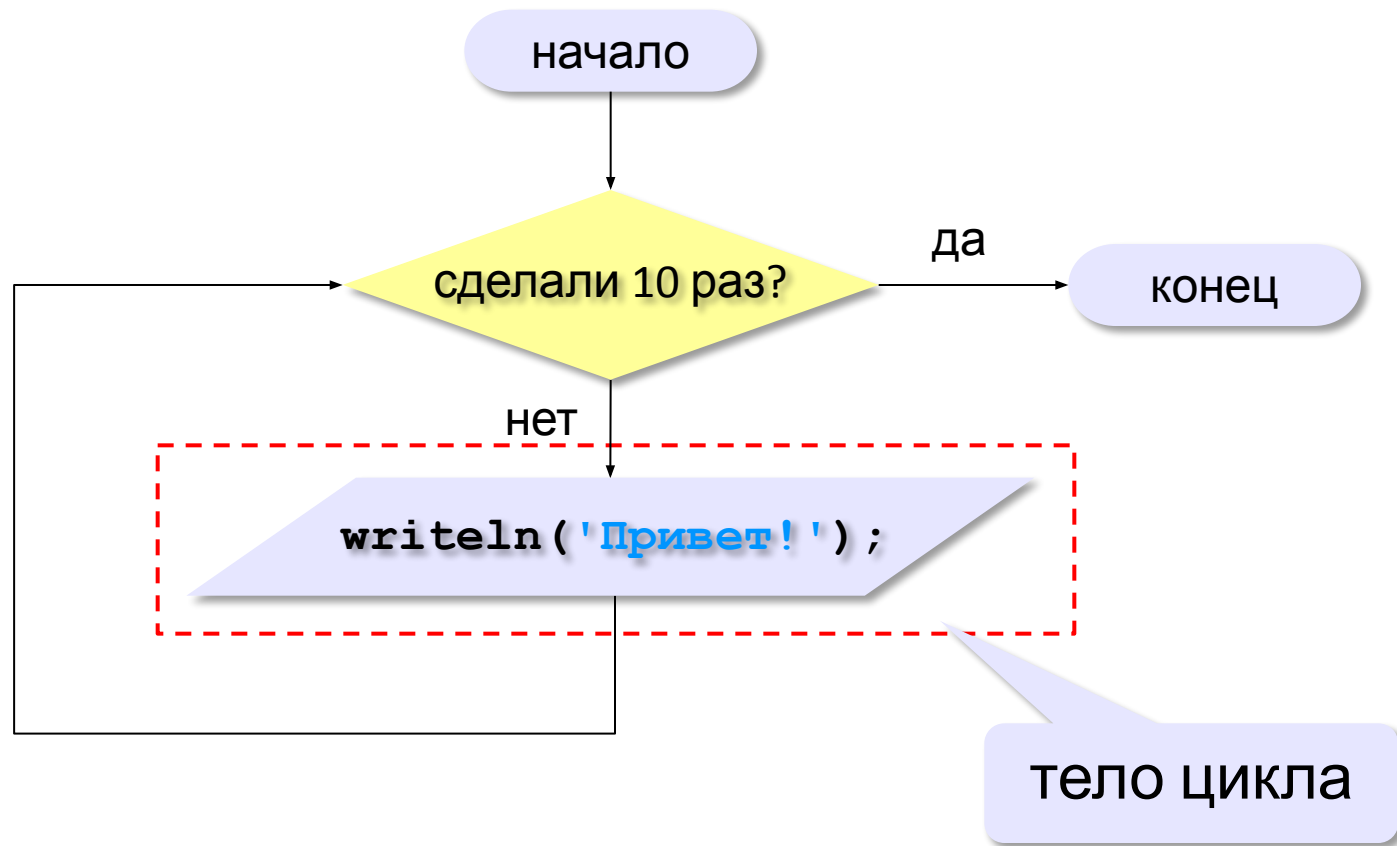
Повторения в программе

```
writeln ( ' Привет ' ) ;  
writeln ( ' Привет ' ) ;  
writeln ( ' Привет ' ) ;  
...  
writeln ( ' Привет ' ) ;
```



Что плохо?

Блок-схема цикла



Как организовать цикл?

```
счётчик := 0  
пока счётчик < 10  
  writeln('привет');  
  увеличить счётчик на 1
```

```
счётчик := 10  
пока счётчик > 0  
  writeln('привет');  
  уменьшить счётчик на 1
```

результат операции
автоматически
сравнивается с нулём!



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 div 10
```

? Как увеличить счётчик на 1?

```
счётчик := счётчик + 1
```

Цикл с условием

начальное значение
счётчика

условие
продолжения

заголовок
цикла

```
count := 0;  
while n > 0 do begin  
    n := n div 10;  
    count := count + 1  
end;
```

тело цикла



Зачем begin-end?



Цикл с предусловием – проверка на входе в цикл!

Цикл с условием

При известном количестве шагов:

```
k := 0;  
while k < 10 do begin  
  writeln('привет');  
  k := k + 1  
end;
```

Защивание:

```
k := 0;  
while k < 10 do  
  writeln('привет');
```


Сколько раз выполняется цикл?

```
a := 4; b := 6;  
while a < b do a := a + 1;
```

2 раза
a = 6

```
a := 4; b := 6;  
while a < b do a := a + b;
```

1 раз
a = 10

```
a := 4; b := 6;  
while a > b do a := a + 1;
```

0 раз
a = 4

```
a := 4; b := 6;  
while a < b do b := a - b;
```

1 раз
b = -2

```
a := 4; b := 6;  
while a < b do a := a - 1;
```

зацикливание

Цикл с постусловием

заголовок
цикла

```
repeat
```

```
  write ( 'Введите n > 0: ' );  
  read (n)
```

```
until n > 0 ;
```

тело цикла

условие
окончания

- при входе в цикл условие **не проверяется**
- цикл всегда выполняется **хотя бы один раз**
- в последней строке указывают **условие окончания** цикла, а не условие его продолжения

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

$10 * (-15) = -150$

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 17709

Задачи-2

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

Пример:

Введите натуральное число:

12345

Сумма цифр 15.

«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.

Задачи-2

«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.