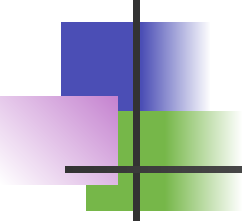


Реализация циклического алгоритма на Pascal Цикл с параметром



Цикл - это фрагмент программы,
повторяющийся:

- 1) заданное количество раз;
- 2) до тех пор, пока не будет удовлетворять некоторому условию.



Оператор FOR

Синтаксис ($a \leq b$):

for $i := a$ to b do

оператор;

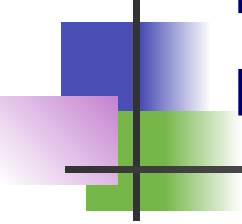
i – переменная цикла;

a - начальное значение переменной цикла;

b - конечное значение переменной цикла.

Вместо a , b могут быть записаны числовые постоянные или переменные уже ранее определенные в программе.

Выполнение оператора цикла производится по следующим правилам:



- 1) переменной i присваивается начальное значение a ;
- 2) выполняются операторы входящие в тело цикла;
- 3) при достижении конца цикла значение переменной i увеличивается на 1;
- 4) полученное значение переменной цикла сравнивается с конечным значением b . В том случае, когда
 - а) $i \leq b$ происходит возврат на начальную программную строку тела цикла (см.2) и операторы тела цикла выполняются при новом значении переменной цикла;
 - б) $i > b$ происходит переход к выполнению программных строк, записанных после конца цикла.



Оператор FOR

Синтаксис ($a \geq b$):

for $i := a$ downto b do

оператор;



Оператор FOR

Синтаксис (a<=b) :

for i := a to b do begin

оператор_1;

оператор_2;

...

оператор_n

end;

Цикл с переменной

Особенности:

- переменная цикла может быть только целой (`integer`)
- шаг изменения переменной цикла всегда равен 1 (`to`) или -1 (`downto`)
- если в теле цикла только один оператор, слова `begin` и `end` можно не писать:

```
for i:=1 to 8 do  
    writeln('Привет');
```

- если конечное значение меньше начального, цикл (`to`) не выполняется ни разу (проверка условия в начале цикла, цикл с предусловием)

Цикл с переменной

Особенности:

- в теле цикла не разрешается изменять переменную цикла
- при изменении начального и конечного значения внутри цикла количество шагов не изменится:

```
n := 8;  
for i:=1 to n do begin  
  writeln('Привет');  
  n := n + 1;  
end;
```

нет
защипливания

Цикл с переменной

Особенности:

- после выполнения цикла во многих системах устанавливается первое значение переменной цикла, при котором нарушено условие:

```
for i:=1 to 8 do
    writeln('Привет');
writeln('i=', i);
```

i=9

```
for i:=8 downto 1 do
    writeln('Привет');
writeln('i=', i);
```

i=0

Сколько раз выполняется цикл? Чему равно значение a?

```
a := 1;  
for i:=1 to 3 do a := a+1;
```

~~a = 4~~

```
a := 1;  
for i:=3 to 1 do a := a+1;
```

~~a = 1~~

```
a := 1;  
for i:=1 downto 3 do a := a+1;
```

~~a = 1~~

```
a := 1;  
for i:=3 downto 1 do a := a+1;
```

~~a = 4~~



Задачи

1. Напечатать на экране: 5, 6, 7, 8, ... ,33.

Решение.

```
begin  
for i := 5 to 33 do  
    write (i);  
end.
```



Задачи

2. Вычислить сумму $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$.

Решение.

```
s := 0;
```

```
write ('Количество слагаемых n ');
```

```
read (n);
```

```
for i := 1 to n do
```

```
    s := s + 1/i;
```

```
write ('Сумма равна ', s);
```



Задачи

3. Вычислить сумму: $\sum_{k=3}^{20} \frac{1}{k^2 + k + 1}$

Решение.

$$\sum_{k=3}^{20} \frac{1}{k^2 + k + 1} = \frac{1}{3^2 + 3 + 1} + \frac{1}{4^2 + 4 + 1} + \dots + \frac{1}{20^2 + 20 + 1}$$

```
s := 0;
```

```
for k := 3 to 20 do
```

```
    s := s + 1/(sqr(k) + k + 1);
```

```
write ('Сумма равна ', s);
```



Задачи

4. Вывести на экране: 2, 4, 6, ... , 22.
5. Вывести на экран сумму всех чисел от 5 до 20.
6. Вычислить произведение четных чисел от 8 до 18.
7. Вывести на экране: 10, 15, 20, ... , 65.
8. Вычислить сумму:
$$\sum_{t=7}^{103} \frac{t-1}{t^2-2}$$
9. Вычислить сумму всех трехзначных чисел кратных 13 (первое число 104).