

Теория для Занятия №16-17.

Оператор цикла с параметром FOR

Оператор цикла с параметром вводится для организации “строгих” циклов, которые должны быть проделаны заданное число раз. Кроме того, циклы с параметром позволяют организовать автоматическое изменение значения некоторой переменной в определенном диапазоне.

Синтаксис оператора FOR:

FOR ПараметрЦикла := МладшееЗначение **TO** СтаршееЗначение **DO** Оператор;
(прямой цикл)

или

FOR ПараметрЦикла := СтаршееЗначение **DOWNTO** МладшееЗначение **DO** Оператор; (обратный цикл)

Оператор, представляющий собой тело цикла, может быть как простым, так и составным. **Параметр цикла, а также диапазон его значений (от стартового до конечного включительно) может быть только порядкового (целочисленного, символьного, логического) или перечислимого типа!**

Параметр цикла это обычная переменная, описанная в текущем блоке. Шаг изменения значения параметра цикла всегда постоянный (в случае целочисленного типа равен единице).

Изменение параметра цикла может быть как возрастающим, так и убывающим. В первом случае МладшееЗначение должно быть больше чем Старшее, а во втором – наоборот.

Примеры оформления циклов с параметром.

```
VAR i : integer;  
BEGIN  
  FOR i := 1 TO 10 DO Write(i:5);  
  FOR i := 5 DOWNTO 0 DO Write(i:5)  
END.
```

На месте младших и старших значений могут стоять константы, а могут и переменные или выражения, совместимые по присваиванию с параметром цикла. Например,

```
CONST n = 10;  
      m = 3;  
VAR i,  
      k : integer;  
BEGIN  
  k := 1;  
  FOR i := k TO n DO Write(i:5);  
  FOR i := (m+2) DOWNTO 0 DO Write(i:5)  
END.
```

Выполнение цикла начинается с присваивания параметру стартового значения. Затем следует проверка, не превосходит ли параметр конечное значение (случай с TO) или не является ли он меньше конечного значения (случай с DOWNTO). Если результат проверки утвердительный, то цикл считается завершенным. В противном случае выполняется тело цикла (оператор, следующий за словом DO), и после этого параметр цикла меняет свое значение на следующее. Далее снова производится проверка значения параметра цикла, т.е. алгоритм повторяется.

Запрещается изменять параметр цикла и его старшее и младшее значения внутри тела цикла. Кроме того, параметр цикла не может участвовать в построении диапазонов этого же цикла. Компилятор таких “незаконных” действий не замечает, но программа, содержащая цикл с заголовком типа

```
FOR i := i-5 TO i+5 DO ... ;
```

не заслуживает никакого доверия, даже если запускается, а так же «искусственные» выходы из оператора **FOR** с помощью операторов GoTo Exit и т.п. Оператор **FOR** должен иметь одну точку входа и одну точку выхода!!!

Операторы FOR могут быть вложенными друг в друга, например

```
VAR
```

```
  i, j : integer;
```

```
BEGIN
```

```
  WriteLn('Таблица умножения');
```

```
  FOR i := 1 TO 10 DO begin
```

```
    FOR j := 1 TO 10 DO Write((i*j):5);
```

```
    WriteLn;
```

```
  end;
```

```
END.
```

Практическая часть

1. Дано натуральное число N ($N \leq 9999$). Определить, является ли оно палиндромом, с учетом четырех цифр. Палиндромы: 1111, 2332, 0550.
2. Даны натуральные четырехзначные числа N, K ($N, K \leq 9999$). Из чисел от N до K выбрать те в записи которых ровно три одинаковых цифры. Например: 1211, 3303, 0004, 0050.
3. Составьте программу, которая по введенной сумме N печатает способ выдачи этой суммы наименьшим числом монет (имеются монеты: 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20).
4. Напишите программу возведения натурального числа N в квадрат, используя закономерность:
 $1^2=1,$
 $2^2=1+3,$
 $3^2=1+3+5,$
.....
 $N^2=1+3+5+\dots+2N-1.$
5. Напишите программу вычисления значения выражения
 $y = (((\dots(20^2 - 19^2)^2 - 18^2)^2 - \dots - 1^2)^2$