

Практическая работа № 7 Циклы в языке программирования Pascal ABC.

1. Цель работы:

- 1) научиться применять основные операторы (команды) и редактировать программы с циклической структурой;
- 2) сформировать навыки работы в среде программирования (на примере Pascal ABC);
- 3) изучить на практике, как составляются программы с циклической структурой.

2. **Оборудование, приборы, аппаратура, материалы:** персональный компьютер, среда программирования Pascal ABC.

3. Краткие теоретические сведения.

Если в программе возникает необходимость неоднократно выполнить некоторые операторы, то используются *операторы повтора (цикла)*. В языке Паскаль различают три вида операторов цикла: *while*, *repeat*, *for*. Они используются для организации циклов различных типов. Выражение, управляющее повторениями, должно иметь булевский тип.

Если число повторений оператора (составного оператора) заранее неизвестно, а задано лишь условие его повторения (или окончания), используются операторы *while*, *repeat*. Оператор *for* используется, если число повторений заранее известно.

Оператор цикла for

В случаях, когда число повторений может быть заранее известно, для организации циклической обработки информации применяется оператор повтора *for*. Часто этот оператор повтора называют *оператором цикла с параметром*, так как число повторений задается переменной, называемой *параметром цикла*, или управляющей переменной. Оператор повтора *for* состоит из *заголовка* и *тела цикла*.

Он может быть представлен в двух форматах:

for <параметр цикла> := <S1> to <S2> do <оператор>;

for <параметр цикла> := <S1> downto <S2> do <оператор>;

где *S1* и *S2* — выражения, определяющие соответственно начальное и конечное значения параметра цикла;

for ... do — заголовок цикла;

<оператор> — тело цикла.

Значение управляющей переменной изменяется на +1 (в случае *to*) или -1 (в случае *downto*).

Тело цикла может быть простым или составным оператором. Оператор *for* обеспечивает выполнение тела цикла до тех пор, пока не будут перебраны все значения параметра цикла от начального до конечного.

Пример.

Дано натуральное число *n*. Вычислить $3^1+3^2+\dots+3^n$

```
program pr3;
var i,n:integer;
    s:real;
begin
    write('введите n ');
    readln(n);
    s:=0;
    for i:=1 to n do
        s:=s+ exp(i*ln(3));
    writeln('сумма=',s:4:0);
    readln;
end.
```

Оператор цикла Repeat

Оператор повтора *repeat* состоит из заголовка *repeat*, тела и условия окончания *until*.

Формат записи:

repeat

<оператор;>

...

<оператор>

until <условие окончания цикла>;

Операторы, заключенные между словами *repeat* и *until*, являются телом цикла. Вначале выполняется тело цикла, затем проверяется условие выхода из цикла. Именно поэтому цикл, организованный с помощью оператора *repeat*, в любом случае *выполнится хотя бы один раз*. Если результат булевского выражения равен *False*, то тело цикла активизируется еще раз; если результат *True*, происходит выход из цикла.

Цикл *repeat* часто называют *циклом с постусловием*, или *циклом "ДО"*, так как он прекращает выполняться, как только значение выражения условия, записанного после слова *until*, равно *True* (*истина*).

При программировании операторов тела цикла следует обеспечить влияние, по крайней мере, одного из операторов тела цикла на значение условия, иначе цикл будет выполняться бесконечно.

Оператор цикла while

Оператор *while* (*пока*) часто называют *оператором цикла с предусловием* за то, что проверка условия выполнения тела цикла производится в самом начале оператора.

Формат записи:

while <условие продолжения повторений> do

<тело цикла>;

Условие - логическое выражение, *тело цикла* - простой или составной оператор.

Перед каждым выполнением тела цикла вычисляется значение выражения условия. Если результат равен *True*, тело цикла выполняется и снова вычисляется выражение условия. Если результат равен *False*, происходит выход из цикла и переход к первому после *while* оператору.

Цикл *while* может не выполниться ни разу, если при первой проверке условие оказалось ложным (*False*).

Пример 1. Первоначальный вклад составил S рублей. Через сколько лет сумма вклада более, чем в 2 раза превысит первоначальный вклад, если годовой процент составляет x%.

Например, S=1000 р, x=10%

1 год $S=1000+1000*10/100=1100$

2 год $S=1100+1100*10/100=1210$

Program pr10;

Var s, sum, x: real;

n: integer;

Begin

Write('S='); Readln(S);

Write('x='); Readln(x);

Sum:=2*s; n:=0;

While S<=Sum do begin

 s:=s+s*x/100;

 n:=n+1;

end;

write('через ', n, ' лет');

end.

Внутренний цикл по j формирует очередную (i-ю) строку таблицы. Writeln – перевод курсора на новую строку.

Пример 2. Вводятся k натуральных чисел. Найти сумму цифр каждого из них.

Повторить k раз	1. Ввести число N 2. Найти сумму его цифр 3. Вывести результат
--------------------	--

Program primer;

var

n, s, a, i, k: integer;

begin

write ('k='); readln(k);

for i:=1 to k do

begin

Write('n='); readln (n); s:=0;

Repeat

a:=n mod 10;

s:=s+a;

n:=n div 10;

until n=0;

writeln ('s=',s);

end;

end.

Задания для самостоятельной работы

1. Вы положили с S рублей в банк под $r\%$ ежегодного прироста. Определить: а) когда сумма вклада утроится? б) какой будет сумма вклада после 10 лет?
2. Готовясь к соревнованиям, лыжник в первый день пробежал 10 км, затем каждый день увеличивал расстояние на 10%. Сколько километров пробежал он за неделю тренировок? На какой день он пробежал больше 15 км?
3. Малое предприятие в первый день работы выпустило P единиц товарной продукции. Каждый последующий день оно выпускало продукции на Q единиц больше, чем в предыдущий. Сколько дней потребуется предприятию, чтобы общее количество выпущенной продукции за все время работы впервые превысило запланированный объем T?

6. Контрольные вопросы

1. Операторы цикла. Общая характеристика.
2. Оператор цикла for. Форматы записи, описание работы цикла, ограничения использования параметра цикла.
3. Примеры использования оператора for. Различие to и downto.
4. Оператор цикла Repeat. Формат записи, особенности использования.
5. Примеры программ с использованием оператора repeat.
6. Оператор цикла while. Формат записи, описание работы цикла.
7. Механизм работы вложенных циклов