**Практическое задание №25**

**Тема: Разработка про­граммы с использование циклов**

*Задание:*

1. Прочитать текст «Цикл с предусловием», изучите примеры.
2. Составить блок-схему по готовому фрагменту программы.
3. Прочитать текст «Цикл с параметром (арифметический)», изучите примеры.
4. Определить значение переменной S.
5. Определить сколько раз будет выполняться тело цикла.
6. Прочитать текст «Цикл с постусловием», изучите примеры.
7. Определить сколько раз будет выполняться тело цикла.

*Порядок выполнения:*

**Задание №1. Цикл с предусловием.**

Цикл – это такая структура, которая позволяет многократно повторять одни и те же действия.

Существует три вида циклов:

* Цикл с предусловием;
* Цикл с параметром (арифметический цикл);
* Цикл с постусловием.

Цикл с предусловием организует циклическое выполнение некоторой последовательности операторов, пока условие выхода из цикла имеет значение «истина».

Тело цикла

Условие выхода из цикла

\_

+

ПОКА условие истина ПОВТОРЯТЬ

Тело цикла

КОНЕЦ ЦИКЛА

While <условие> Do

<тело цикла>;

Примеры:

a:=7; a:= -7;

While a>5 Do While a<5 Do

a:=a-1; a:=a+1;

* Условие выхода из цикла всегда имеет переменную <параметр>. Значение этой переменной необходимо явно изменять в теле цикла таким образом, чтобы условие выхода из цикла в какой-то момент времени приняло значение «ложь» (т.е., чтобы произошел выход из цикла).

Например:

s:=4;

While s>=0 Do

s:=s-1;

В данном примере параметром цикла является переменная s. Значение этой переменной в цикле уменьшается каждый раз на 1. В какой то момент времени значение переменной s станет меньше нуля и произойдет выход из цикла.

* Если в теле цикла значение параметра не изменяется или изменяется не правильно, то происходит зацикливание, т.е. цикл выполняется бесконечно.

Например:

s:=1;

While s>0 Do

Writeln(s);

В данном примере параметром является переменная s, но ее значение не изменяется в теле цикла, поэтому условие выхода из цикла всегда будет иметь значение «Истина» и цикл будет выполняться бесконечно.

* Если условие выхода сразу имеет значение «ложь», то тело цикла не выполнится ни разу.

Например:

a:=1;

While a<0 Do

Writeln(a);

* Если тело цикла содержит более одного оператора, то его заключают в операторные скобки.

Например:

a:=1;

While a>0 Do

Begin

Writeln(a);

a:=a-1;

End;

*Пример составления блок-схемы по готовому фрагменту программы:*

A:=A+0.1

S:=0

A:=0.2

S:=S+A

A<=2.0

S

-

+

Program summa;

Var A, S: real;

Begin

S:=0;

A:=0;

While A<=2.0 do

Begin

S:=S+A;

A:=A+0.1;

End;

Writeln(‘Сумма=’, S);

End.

**Задание №2.** Составить блок-схему по готовому фрагменту программы.

Program cikl;

Var

K, Max: real;

N:byte;

Begin

Max:=0;

N:=0;

While N<=10 do

Begin

Write (‘Введите число’);

Readln (K);

IF Max<K THEN

Max:=K;

N:=N+1;

End;

End.

**Задание №3. Цикл с параметром.**

*Арифметический цикл* – это цикл, в котором заранее известно число его повторений.

Параметр:= н.з., к.з., шаг

тело цикла

*Параметр* – это простая переменная целого типа.

*Начальное и конечное значение* – это переменные или выражения целого типа.

*Шаг* может быть равен +1 или -1.

Цикл повторяется до тех пор, пока значение параметра лежит в интервале между начальным значением и конечным значение включительно.

*Формат оператора:*

1. Если *Шаг* равен +1

**FOR <**параметр**>:=** <н.з.> **TO <**к.з**.> DO**

<тело цикла>;

*Примеры:*

For i:=1 to 5 do или For i:= -5 to -1 do

Writeln (i); Writeln (i);

1. Если *Шаг* равен -1

**FOR <**параметр**>:=** <н.з.> **DOWNTO <**к.з**.> DO**

<тело цикла>;

*Примеры:*

For i:=5 downto 1 do или For i:= -1 downto -5 do

Writeln (i); Writeln (i);

**!!!** При этом если н.з.< к.з, то оператор не выполнится ни разу

**Нельзя явно изменять параметр цикла в теле арифметического цикла, но можно использовать его в выражениях в качестве операнда.**

Если тело цикла содержит более одного оператора, то оно заключается в операторные скобки *begin … end.*

*Например:*

For i:=1 to 5 do

Begin

K:=K+2;

Writeln (K);

End;

**Задание №4.** Определить значение переменной S после выполнения следующих операторов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S:=1;  I:=1  For I:=2 to 2 do  S:=S+1/I;  **S=\_\_\_\_\_\_\_\_** | S:=0;  I:=1  For I:=2 to -5 do  S:=S+1/I;  **S**=\_\_\_\_\_\_\_\_ | S:=1;  I:=1  For I:=2 downto 2 do  S:=S+1/I;  **S**=\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Задание №5.** Определить сколько раз будет выполняться тело следующих операторов цикла.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| K:=0;  For i:=1 to K+3 do  K:=K+1;  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | K:=0;  For i:=1 to 9 do  K:=K+sqr(i);  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | K:=0;  For i:=9 to 1 do  K:=K+1;  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | K:=0;  For i:=1 to 1 do  K:=K+1;  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Задание №6. Цикл с постусловием**

**Цикл с постусловием –** это цикл, у которого условие выхода располагается после его тела.

Условие выхода проверяется после выполнения тела цикла, поэтому тело в цикле с постусловием всегда выполняется хотя бы один раз.

ПОВТОРЯТЬ

Тело цикла

Условие выхода

-

+

Тело цикла

ДО выполнения Условия выхода;

REPEAT

<тело цикла>

UNTIL <условие выхода>;

Примеры:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A:=1;  REPEAT  A:=A+1;  UNTIL A=5; | A:=1;  REPEAT  A:=A-1;  UNTIL A= -5; | A:=5;  REPEAT  A:=A+1;  UNTIL A>=5; |

Переменная (параметр), которая используется в условии выхода из цикла обязательно должна изменятся в теле цикла таким образом, чтобы условие выхода в какой-то момент времени стало равно «истина».

|  |
| --- |
| A:=1;  REPEAT  A:=A+1;  S:=S+A;  UNTIL A=5; |

Если параметр не изменяется в теле цикла или изменяется не правильно, то произойдет зацикливание (т.е. цикл будет выполняться бесконечно).

Ключевые слова REPEAT и UNTIL играют роль операторных скобок, поэтому если тело цикла содержит более одного оператора, то необходимости в использовании операторных скобок begin…end нет.

*Пример:*

Задача: Дано натуральное число N. Получить наименьшее число вида 2 в степени R, превосходящее число N.

К:=1

К:=K\*2

K

N

K>N

-

+

*Постановка задачи*

Ид. N – число: integer.

Рез. K – число: integer.

Мм. K=2R

В языке программирования Turbo Pascal

отсутствует функция вычисления степени

числа.

Степень числа вычисляется как произведение

2 R = 2\*2\*2\*2\*2

R раз

Для вычисления произведения используется

стандартный алгоритм.

*Словесное описание алгоритма*

1. Ввести число N.
2. Произведению присвоить начальное значение 1.
3. Вычислить число вида 2R
4. Если полученное число не больше N, то повторить п.3.
5. Вывести полученное число.

*Трассировочная таблица*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | N | K | K>N |
|  | **50** | **1** |  |
| 1 |  | 2 | ложь |
| 2 |  | 4 | ложь |
| 3 |  | 8 | ложь |
| 4 |  | 16 | ложь |
| 5 |  | 32 | ложь |
| 6 |  | 64 | истина |

**Ответ.** Наименьшее число вида 2R, большее 50 равно ***64***

**Задание №7.** Определить сколько раз будет выполняться тело цикла.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S:=0;  I:=0;  REPEAT  I:=I-1;  S:=S+1/I;  UNTIL I<=1;  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | S:=0;  I:=1;  REPEAT  I:=I+1;  UNTIL I>=2;  S:=S+1/I;  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | S:=0;  I:=1;  REPEAT  S:=S+1/I;  I:=I+1;  UNTIL I<1;  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |