Программирование циклических алгоритмов на языке Паскаль

Лекция 4

План

1. Понятие цикла
2. Оператор цикла For
3. Цикл While
4. Цикл Repeat

Литература

Литература

1. Касторнов А.Ф., Евстратова Г.А. Язык программирования Паскаль : учебное пособие для вузов. - Череповец : ГОУ ВПО ЧГУ, 2010. - 117 с. - Библиогр.: С.114.
2. Электронный учебник по языку программирования Паскаль /http://pascal.guti.ru

План

Понятие цикла

- Алгоритмы решения многих задач являются циклическими, в которых для достижения результата определенная последовательность действий выполняется несколько раз.
- Например, программа контроля знаний выводит вопрос, принимает ответ, добавляет отметку за ответ к сумме баллов, затем повторяет эти действия до тех пор, пока испытуемый не ответит на все вопросы.
- Или, например, для поиска нужной фамилии в списке следует проверить первую фамилию списка на совпадение с искомой, затем вторую, третью и т.д. до тех пор, пока не будет найдена нужная фамилия или не будет достигнут конец списка.

Понятие цикла

- Алгоритм, в котором есть группа операторов, выполняемая несколько раз, называется **циклическим**. Группа повторяемых операторов называется **телом цикла**.
- В Паскале циклы могут быть реализованы при помощи операторов циклов For, While и Repeat.

План

Оператор цикла For

- Оператор цикла **For** используется в том случае, если тело цикла надо выполнить несколько раз, причем число повторов заранее известно.

1-я форма записи оператора цикла For

1-я форма записи оператора **For** в общем виде выглядит следующим образом:

For Счетчик:=Начальное_значение **to** Конечное_значение **do** Оператор**;**

Где

- **For**, **to**, **do** – служебные слова.
- **Счетчик** – это переменная порядкового типа (обычно типа **Integer**), которая определяет число повторов цикла.
- Число повторов считается по формуле: **Конечное_значение–Начальное_значение+1**.
- **Конечное_значение** должно быть больше или равно **Начальному_значению**.

1-я форма записи оператора цикла For

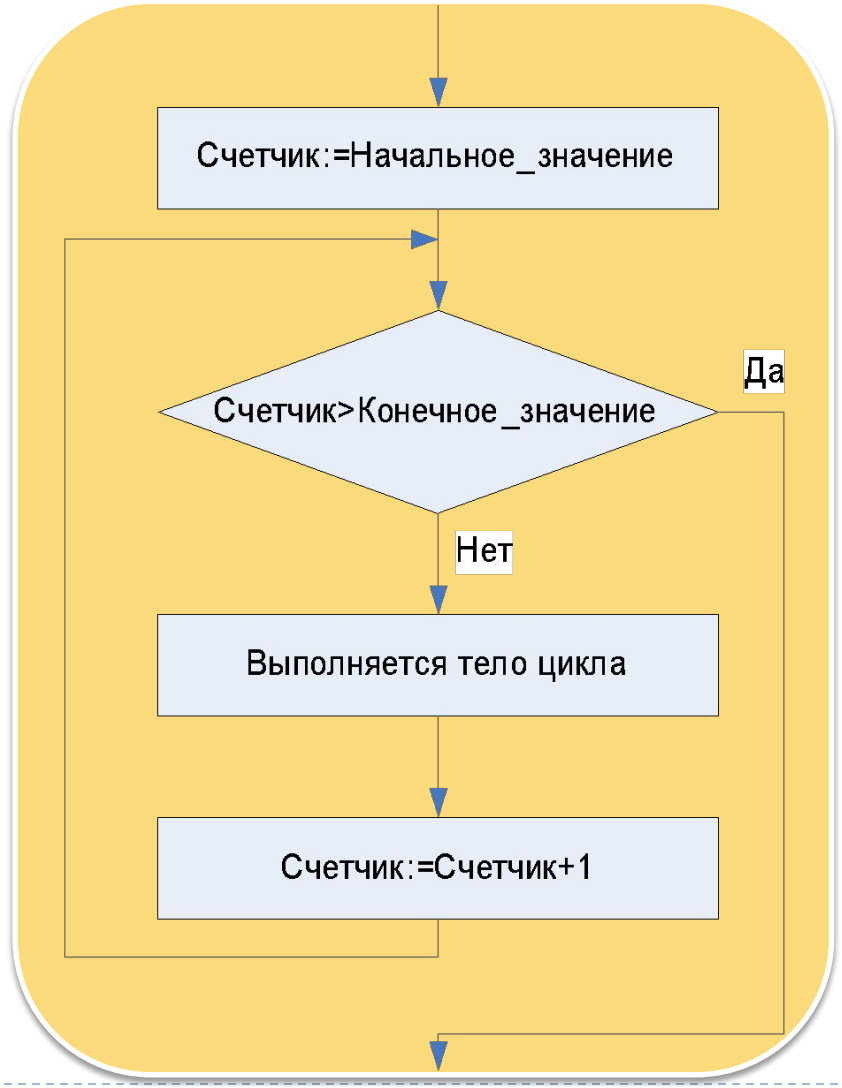
- Если тело цикла состоит из нескольких операторов, то 1-я форма записи оператора **For** выглядит так:

```
For Счетчик:=Начальное_значение to Конечное_значение do
  Begin
      {Тело цикла}
  End;
```

1-я форма записи оператора цикла For

Рассмотрим алгоритм работы цикла **For** в первой форме записи.

1. Счетчику присваивается **Начальное_ значение**.
2. Проверяется условие: Значение счетчика больше **Конечного_значения**?
3. Если условие истинно (Да), выполнение цикла заканчивается.
4. Если условие ложно (Нет), то выполняется тело цикла, затем значение счетчика увеличивается на единицу и снова выполняется проверка условия, т.е. п.2.



2-я форма записи оператора цикла For

2-я форма записи оператора **For** в общем виде выглядит следующим образом:

For Счетчик:=Начальное_значение **downto** Конечное_значение **do** Оператор**;**

Где:

- **For**, **downto**, **do** – служебные слова.
- **Счетчик** – это переменная порядкового типа (обычно типа **Integer**), которая определяет число повторов цикла.
- Число повторов считается по формуле:

  Начальное_значение–Конечное_значение+1.
- **Начальное_значение** должно быть больше или равно **Конечному_значению**.

2-я форма записи оператора цикла For

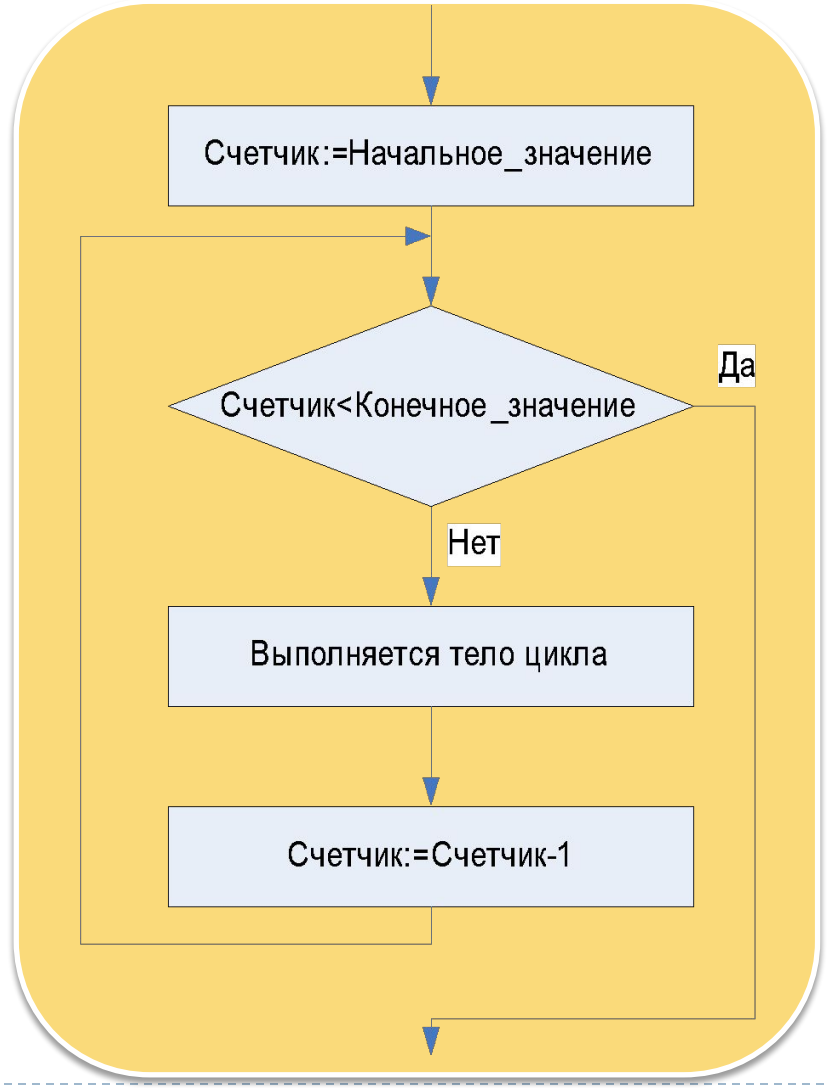
- Если тело цикла состоит из нескольких операторов, то 2-я форма записи оператора **For** выглядит так:

```
For Счетчик:=Начальное_значение downto
        Конечное_значение do
  Begin
        //Тело цикла
  End;
```

2-я форма записи оператора цикла For

Рассмотрим алгоритм работы цикла **For** во второй форме записи:

1. Счетчику присваивается **Начальное_ значение**.
2. Проверяется условие: Значение счетчика меньше **Конечного_значения**?
3. Если условие истинно (Да), выполнение цикла заканчивается.
4. Если условие ложно (Нет), то выполняется тело цикла, затем значение счетчика уменьшается на единицу и снова выполняется проверка условия, т.е. п.2.



Оператор цикла For

Пример: Программа формирует строку звездочек. Количество звездочек в строке определяется пользователем.

```
program Ex1;
var i, n: integer; {i – счетчик, n – необходимое количество звездочек}
    s: string; {s – формируемая строка звездочек}
begin
Writeln ('Введите количество звездочек'); {запрашивается количество звездочек}
Readln (n); {пользователь вводит количество звездочек n}
s:=''; {формирование строки звездочек начинается с пустой строки}
{Строка формируется по циклу For. Начальное_значение счетчика – 1, Конечное_значение – необходимое количество звездочек n.}
for i := 1 to n do
s:=s+'*'; {на каждом шаге цикла к строке приклеивается одна звездочка}
Writeln (s); {выводится строка}
Readln;
end.
```

План

Цикл While

- Цикл **While** используется в том случае, если число повторений тела цикла во время разработки программы неизвестно и может быть определено только во время ее работы.
- В общем виде оператор **While** записывается следующим образом:

While Условие **do** Оператор**;**

Где

- **While**, **do** – служебные слова.
- **Условие** – выражение логического типа, определяющее продолжение цикла.

Цикл While

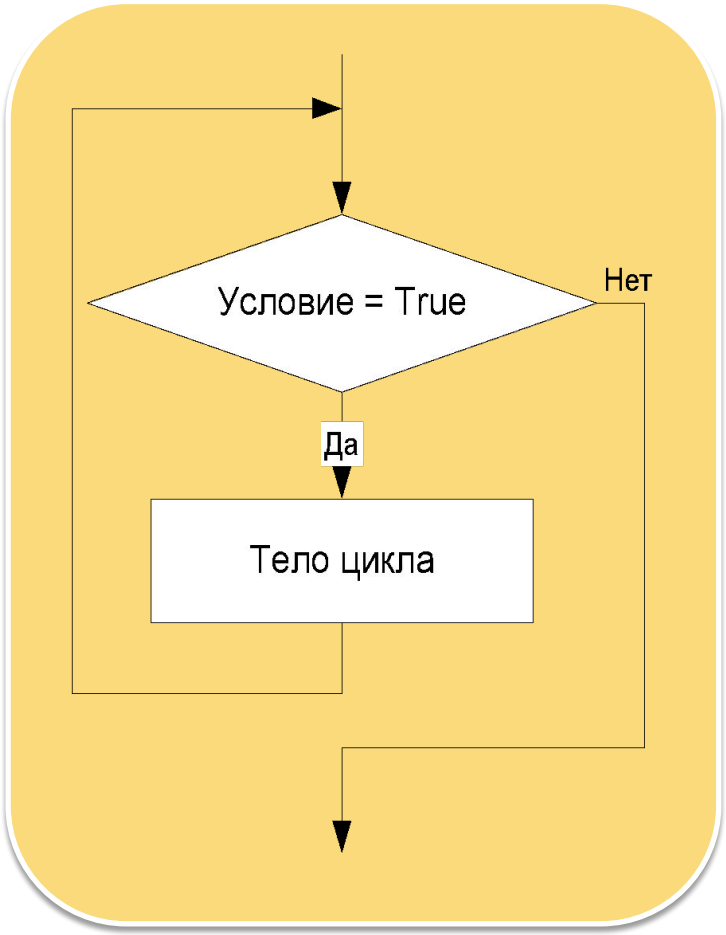
- Если тело цикла состоит из нескольких операторов, то цикл **While** записывается следующим образом:

```
While Условие do
  Begin
    //Тело цикла
  End;
```

Цикл While

Рассмотрим алгоритм работы цикла **While**:

1. Проверяется условие.
2. Если условие истинно, то выполняется тело цикла. После чего снова проверяется условие.
3. Если условие ложно, то цикл завершается.



Цикл While

- Таким образом, **While** – цикл с предусловием или **цикл «Пока»** (тело цикла выполняется пока истинно условие).
- Если при первом проходе цикла условие окажется ложным, то тело цикла не будет выполнено ни разу.
- Если условие никогда не станет ложным, то цикл будет повторяться бесконечно, т.е. произойдет зацикливание.

Цикл While

Пример: Гражданин открыл счёт в банке, вложив 1 000 рублей. Каждый месяц размер вклада увеличивается на 2% от имеющейся суммы. Определите, через какое количество месяцев размер вклада превысит 1 500 рублей.

```
Program Ex2;
var      Account: Real; {размер счета}
Month: Integer; {количество месяцев,
          прошедших с момента открытия счета}
begin
Account:=1000; {на счет положили 1000 рублей}
Month:=0; {счет только что открыт}
while Account<=1500 do {пока размер счета не превышает 1 500 рублей}
begin
  Account:=Account*1.02; {увеличили размер счета на 2% от предыдущего
                    значения}
  Month:=Month+1; {увеличили количество месяцев}
end;
Writeln(Month); {вывели результат}
Readln;
end.
```

План

Цикл Repeat

- Цикл **Repeat**, как и цикл **While**, используется в программе в том случае, если необходимо выполнить тело цикла несколько раз, но число повторений заранее неизвестно.
- В общем виде цикл **Repeat** записывается следующим образом:

```
Repeat
    //Тело цикла
Until Условие;
```

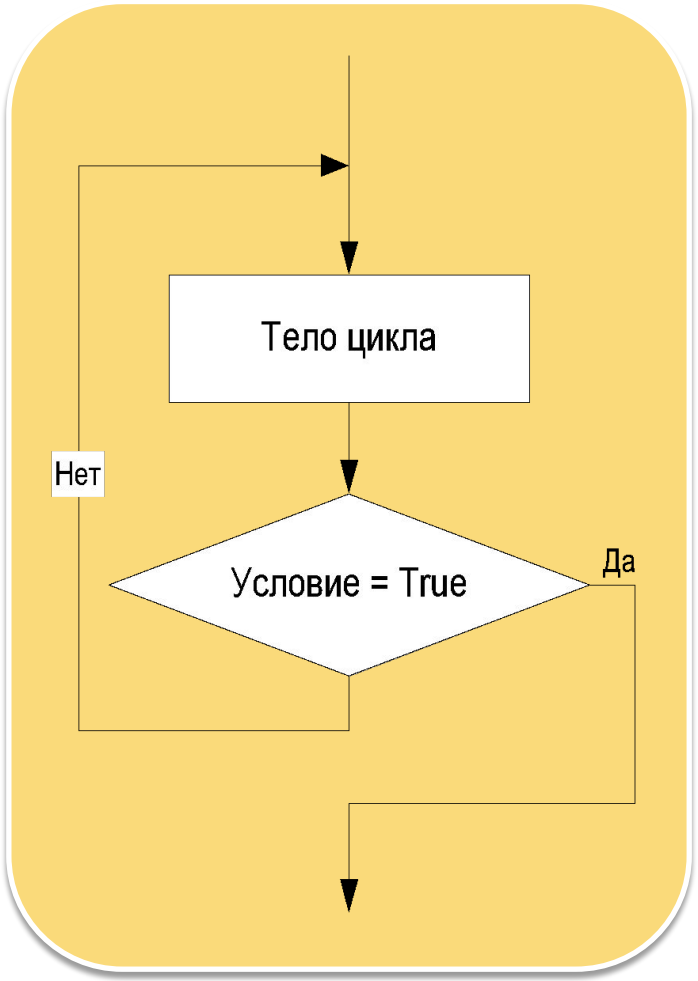
Где

- **Repeat**, **Until** – служебные слова.
- **Условие** – выражение логического типа, определяющее окончание цикла.

Цикл Repeat

Рассмотрим алгоритм работы цикла **Repeat**:

1. Выполняется находящееся между зарезервированными словами **Repeat** и **Until** тело цикла.
2. Проверяется условие.
3. Если условие истинно, цикл завершается.
4. Если условие ложно, снова выполняется тело цикла.



Цикл Repeat

- Таким образом, **Repet** – цикл с постусловием или **цикл «До»** (тело цикла выполняется до истинности условия).
- Следовательно, тело цикла выполняется хотя бы один раз.
- Если условие никогда не станет истинным, то цикл станет бесконечным.

Цикл Repeat

Пример: Одноклеточная амёба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определите, через какое количество часов число клеток превысит 24.

```
Program Ex3;
var
Time: integer; {время деления}
Cells: integer; {количество клеток}
begin
Time:=0; {клетка еще не начала деление}
Cells:=1; {клетка одна}
Repeat
  Time:=Time+3; {через следующие три часа}
  Cells:=Cells*2; {количество клеток увеличилось в 2 раза}
Until Cells>24; {до истинности условия «количество клеток больше 24»}
Writeln (Time);  {вывод результата}
Readln;
end.
```

План