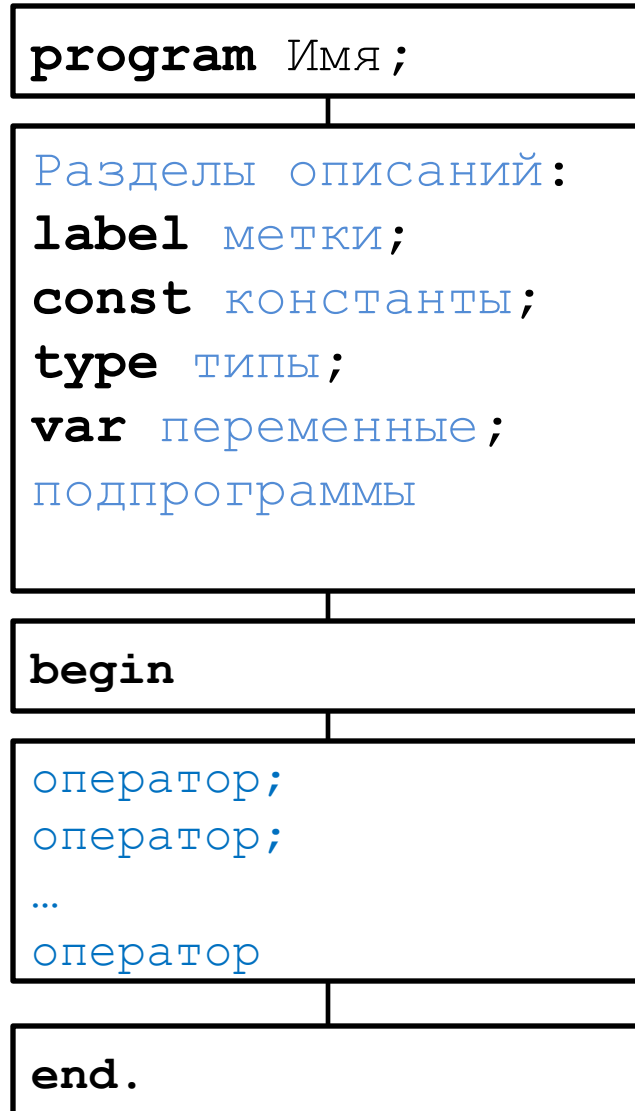


Основы программирования: язык Pascal

Структура программы
Операторы

Структура программы

- Структура программы



Метки

label

метка1, метка2, метка3;

Метками помечаются операторы программы, к которым можно перейти оператором goto.

Пример:

```
program MyProg1;
label
  lab1;
begin
  if 1 <= 2 then
    goto lab1;
  writeln('Hello, World!');
  lab1: writeln ('Hello, Boris!');
end.
```

Константы

const

Имя1 = значение ;

Имя2 = значение ;...

Константа – именованный объект программы, имеющий неизменное значение.

Пример :

```
program MyProg2;  
const  
  n = 5;  
  r = 1.5;  
  m : byte = n - 1;  
begin  
  writeln(n, r, m);  
end.
```

Типы

type

ИмяТипа1 = ОпределениеТипа1 ;

ИмяТипа2 = ОпределениеТипа2 ;...

Тип описывает структуру данных, определяется множеством значений, операциями и способом представления в памяти.

Пример :

```
program MyProg3;
type
  Int = integer;
  Vector = array[1..10] of real;
var
  i, j : Int;
  a : Vector;
begin
end.
```

Переменные

var

Имя1, Имя2, ... : Тип1;

Имя3, Имя4, ... : Тип2;

**Переменная – именованный объект программы
определенного типа, значение которого можно
присваивать и изменять.**

Пример:

```
program MyProg4;  
var  
  i, j : Integer;  
  a : Vector;  
  x, y : array[1..10] of real;  
begin  
end.
```

Основы программирования/Pascal/ Структура программы

Подпрограммы - процедуры

```
procedure Имя (формальные_параметры) ;  
    локальные_данные_процедуры;  
begin  
    операторы;  
end;
```

Подпрограмма – именованный относительно независимый блок программы, который можно вызывать и которому можно передавать параметры.

Процедура – подпрограмма, вызываемая оператором вызова и не возвращающая в точку вызова какого-либо значения.

Пример:

```
program MyProg5;  
procedure Print(i : integer);  
begin  
    writeln('Number is = ', i);  
end;  
begin  
    Print(1);  
    Print(100);  
    Print(-125)  
end.
```


Подпрограммы - функции

```
function ИмяФункции (формальные_параметры) : Тип;  
    локальные_данные_функции;  
begin  
    операторы; {в т.ч. ИмяФункции := возвр.значение}  
end;
```

Функция – подпрограмма, возвращающая в точку вызова некоторое скалярное значение.

Пример:

```
program MyProg6;  
function Sum(a, b : integer):integer;  
begin  
    Sum := a + b;  
end;  
begin  
    writeln(Sum(1, 2));  
    writeln(Sum(10, Sum(20, 30)));  
end.
```

Основы программирования/Pascal

Операторы

Операторы

Оператор – простейшая инструкция, из которых состоит программа.

Операторы бывают:

1. Операторы действия (:=, read, write)
2. Операторы управления (if, case, goto, begin-end, for, while, repeat, with, ВЫЗОВ)

1. Оператор присваивания:

Переменная := выражение ;

Особенности:

- Тип переменной должен *соответствовать* типу выражения !
- Порядок исполнения:
 1. Вычисление выражения
 2. Приведение типа (если требуется)
 3. Присвоение значения переменной

Оператор присваивания:

Соответствие типа:

- **точное совпадение** (напр.: integer:=integer)
- **родственные** типы (напр.: integer:=byte) – от меньшего к большему
- неявно **приводимые** типы (напр.: real:=integer)

Оператор присваивания:

- Пример. Проверьте корректность присваивания:

```
program MyProg7;  
var  
  i: integer;  
  b: byte;  
  r : real;  
  d : double;  
begin  
  i := 100;  
  b := 300;  
  i := r;  
  r := a;  
  i := b;  
  b := i;  
  b := (byte) i;  
  i := 8 / 2;  
  b := 8 div 2;  
end.
```

2. Оператор ввода:

```
read (список_переменных) ;  
readln (список_переменных) ;
```

Особенности:

- Оператор ожидает ввода с консоли (клавиатуры) ввода значений переменных
- Типы значений должны соответствовать типам переменных (иначе – ошибка времени исполнения)

3. Оператор вывода:

```
write (список_выражений) ;
```

```
writeln (список_выражений) ;
```

Особенности:

- Оператор выводит на консоль (дисплей) значения **выражений скалярного типа**
- **writeln** еще переводит на новую строку
- **вывод по формату:**

выражение : n

вещест_выражение : n : m

n- общее количество знакомест; m – количество десятичных знаков (после запятой)

Основы программирования/Pascal/Операторы

- **Пример.**

```
program MyProg8;
var
  a, b : integer;
  x : real;
begin
  writeln('Введите два целых числа:');
  readln(a, b);
  if b <> 0 then
  begin
    x := a / b;
    write('Отношение ', a:4, ' к ', b:4, ' равно':10);
    writeln(x:10:2);
  end
  else
    writeln(a:4, ' на ', b:4, ' не делится!');
end.
```

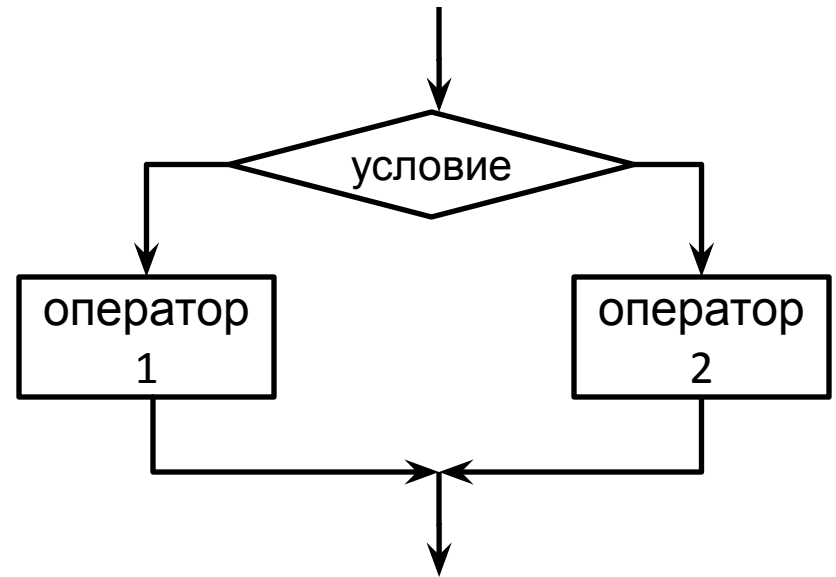
4. : Оператор составной (операторные скобки)

```
begin  
    оператор1 ;  
    оператор2 ;  
    ...  
end;
```

**Для создания из последовательности
нескольких операторов одного –
составного оператора (блока)**

5. : Оператор условный

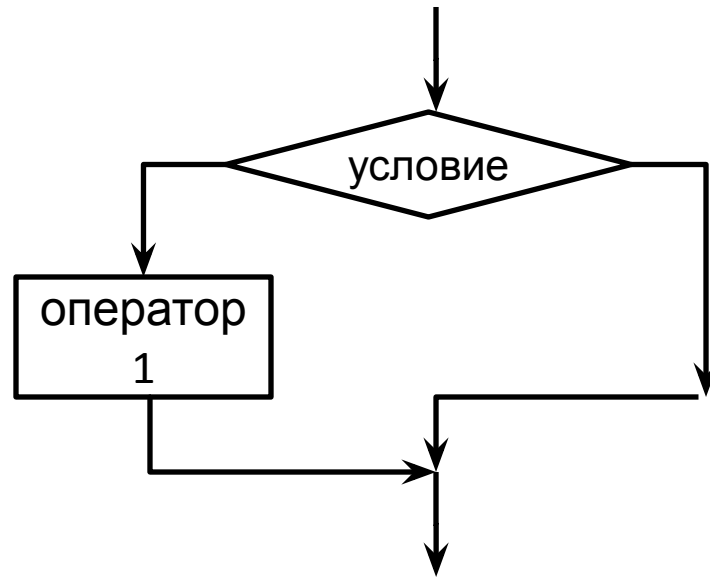
```
if условие then  
  оператор1  
[else  
  оператор2] ;
```



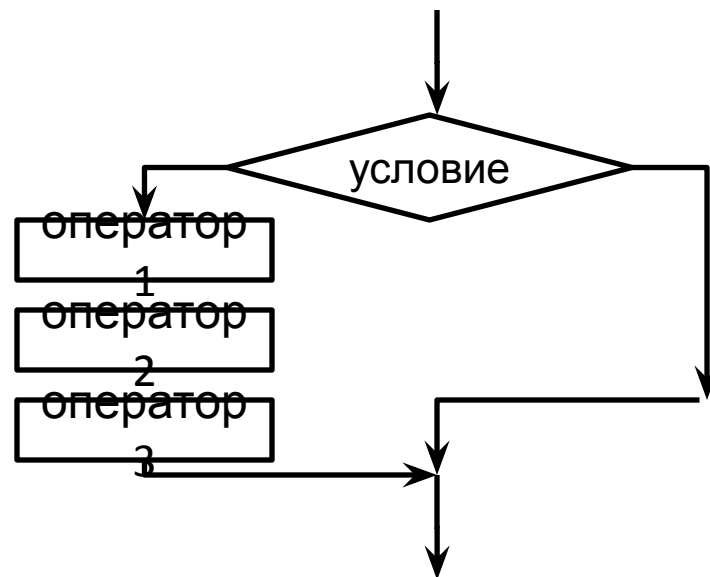
- **Исполняется оператор1, если условие истинно, в противном случае – оператор2**
- **Часть else может отсутствовать**
- **Условие – это выражение логического типа**
- **Оператор может быть составным begin..end**

Основы программирования/Pascal/Операторы

```
if условие then  
  оператор1;
```



```
if условие then  
begin  
  оператор1;  
  оператор2;  
  оператор3;  
end;
```



Пример.

```
if x > 0 then
  if y > 0 then
    writeln('Первая четверть')
  else
    writeln('Четвертая четверть')
else
  if y > 0 then
    writeln('Вторая четверть')
  else
    writeln('Третья четверть');
```

6. : Оператор выбора

```
case выражение of
    зн1, зн2, ... : оператор1 ;
    зн5, зн6, ... : оператор2 ;
    ...
    [else операторN ; ]
end ;
```

- Проверяются последовательно значения, при совпадении выполняется соответствующий оператор
- Часть else может отсутствовать
- выражение и значения должны быть одного (порядкового) типа
- значения должны быть все разными!

Пример.

```
writeln('Введите номер месяца');  
readln(m);  
case m of  
    12, 1, 2    : writeln(' Зима!');  
    3, 4, 5    : writeln(' Весна!');  
    6, 7, 8    : writeln(' Лето!');  
    9, 10, 11 : writeln(' Осень!');  
    else  
        writeln('Такого не бывает!');  
end;
```

7. : Оператор цикла с параметром

```
for параметр := нз to кз do  
    оператор; {тело цикла}
```

- параметр – переменная порядкового типа
- нз и кз вычисляются ДО начала исполнения цикла
- в теле цикла параметр изменять нельзя!
- вместо to может быть downto, тогда параметр уменьшается

Пример1.

```
readln(n) ;  
s := 0 ;  
f := 1 ;  
for i:=1 to n do  
begin  
    p := p * n ;  
    s := s + p  
end ;  
writeln(s) ;
```

Пример2.

```
n := 3;  
s := 0;  
for i:=1 to n do  
begin  
    s := s + i;  
    if n mod 2 = 0 then  
        n := n + 1;  
end;  
writeln(s);
```

Что выдаст программа?

Пример3.

```
s := 0;  
for i:=1 to 3 do  
  for j := 1 to i do  
    s := s + i * j  
writeln(s);
```

Что выдаст программа?

8. : Оператор цикла с предусловием

```
while условие do  
    оператор; {тело цикла}
```

- Пока условие *истинно*, исполняется тело цикла
- Если условие всегда истинно, то зацикливается!
- Тело может ни разу не быть исполнено

Пример4.

{Найти все натуральные степени числа a , меньшие b }

```
readln(a, b);  
p := a;  
while p < b do  
begin  
    writeln(p);  
    p := p * a;  
end;
```

Пример5.

{Найти сумму цифр целого числа N}

```
readln (N) ;  
s := 0 ;  
while N <> 0 do  
begin  
    s := s + N mod 10 ;  
    N := N div 10 ;  
end ;
```

Пример6.

{Найти максимальную цифру целого числа N}

```
readln (N) ;  
max := 0 ;  
while N <> 0 do  
begin  
    d := N mod 10 ;  
    if d > max then  
        max := d ;  
    N := N div 10 ;  
end ;
```

Пример7.

{Разложить натуральное $N > 2$ на
произведение простых чисел}

```
readln (N) ;
p:=2;
while N <> 1 do
begin
  while N mod p = 0 do
  begin
    write(p, '*') ;
    N := N div p;
  end;
  p := p + 1;
end;
```



9. : Оператор цикла с постусловием

repeat

оператор1; { тело цикла }

оператор2;

...

until условие;

- **Пока условие *ложно*, исполняется тело цикла**
- **Если условие всегда ложно, то зацикливается!**
- **Тело по крайней мере 1 раз будет исполнено**

Пример8.

{Дано натуральное число N. Найти
наименьший полный квадрат, больший N}

```
readln (N) ;
```

```
p:=1;
```

```
repeat
```

```
    p := p + 1
```

```
until sqr(p) > N;
```

```
writeln (p) ;
```

10. : Оператор вызова

ИмяПроцедуры (ФактическиeПараметры) ;

Пример9.

```
uses Crt;  
begin  
    ClrScr;  
    GotoXY(20, 20);  
    write('Hello');  
    GotoXY(40, 50);  
    write('World!');  
end.
```

11. : Оператор присоединения

```
with запись do  
    оператор;
```

Используется для присоединения имени поля к имени записи

12. : Оператор безусловного перехода

goto метка ;

Пример:

```
program MyProg1;  
label  
  lab1;  
begin  
  if 1 <= 2 then  
    goto lab1;  
  writeln('Hello, World!');  
  lab1: writlen ('Hello, Boris!');  
end.
```

НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ