

# Язык программирования Pascal

## Ветвление

А. Жидков

# Операции отношения

**=, <, >, <=, >=, <>**

– возвращают значение типа **boolean (true или false)**

**Выражение отношения** – два выражения, связанных операцией отношения.

**Семантика:**

- Вычисляются значения выражений;
- Проверяется истинность отношения

Например:

**a:=1; b:=2;c:=3;**

**2\*a>=b+c**

соответствует  $2 \geq 5$  значение **FALSE**

# Условный оператор if...then...else полная форма

## Синтаксис:

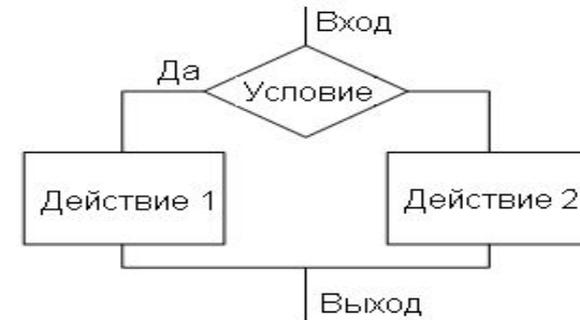
**if** <логическое выражение>

**then** <оператор1>

**else** <оператор2>;

## Семантика:

1. Вычисляется значение <логического выражения>
2. Если <логическое выражение> истинно (TRUE), то выполняется оператор1, иначе выполняется оператор2.



## Пример:

If2. Дано целое число **N**.

Если оно положительное, то прибавить к нему 1; если отрицательно вычесть из него 2. Вывести полученное число.

```
program if_2;
var n: integer;
begin
write ('введите целое число n=');
readln (n);
if n>0
then n:=n+1
else n:=n-2;
writeln ('n=',n);
end.
```

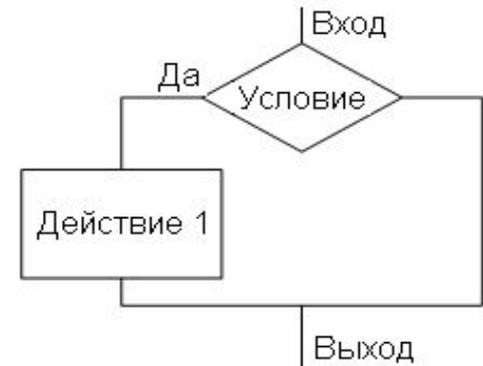
# Условный оператор if...then... краткая форма (обход)

## Синтаксис:

if <логическое выражение> then <оператор1>;

## Семантика:

1. Вычисляется значение <логического выражения>
2. Если <логическое выражение> оказывается истинным (TRUE), то выполняется оператор1, иначе переход к следующему оператору.



## Пример:

If6. Даны два числа. Вывести большее из них

```
program a_max_b;
var a,b,max : real;
begin
  writeln ('введите числа a и b');
  readln (a,b);
  writeln ('a=',a,' b=',b);
  max:=b;
  if a>b then max:=a;
  writeln ('max=',max);
end.
```

# Условный оператор

- Если в ветвях необходимо выполнить несколько операторов то используется **составной оператор (блок - `begin...end`)**.

## Пример

If9. Даны две переменные **A**, **B**. Поместить в **A** меньшее из значений, а в **B** — большее. Вывести новые значения переменных **A** и **B**.

```
program aib;  
var a,b,v:real;  
begin  
  writeln ('введите числа a и b');  
  readln(a,b);  
  writeln ('a=',a,' b=',b);  
  if a>b then begin v:=a; a:=b; b:=v; end;  
  writeln ('a=',a,' b=',b);  
end.
```

# Решение задач на ветвление

**Задача 1.** Дано целое число. Если оно положительное, то удвоить его; если отрицательное, то вычесть из него 2; если нулевое, то заменить его на 10. Вывести полученное число .

**Задача 2.** Даны три числа. Найти наименьшее из них.

**Задача 3.** Даны координаты точки, не лежащие на ОХ и ОУ. Определить номер координатной четверти для точки.

**Задача 4.** Для данного вещественного  $x$  найти значение функции  $f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} 2 \cdot \sin(x), & \text{если } x > 0, \\ 6 - x, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

**Задача 5.** Для данного значения функции  $f(x)$ .

$$f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0, \\ x^2, & \text{если } 0 < x < 2, \\ 4, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

**Задача 6.** Программа проверки знания таблицы умножения. Использовать функцию **Random(x)**.

# Решение задач на ветвление

**Задача 1.** Дано целое число. Если оно положительное, то удвоить его; если отрицательное, то вычесть из него 2; если нулевое, то заменить его на 10. Вывести полученное число .

```
program if_2;
var
n: integer;
begin
write('введите целое число n=');
readln(n);
if n>0
then n:=2*n
else
begin
if n=0
then n:= n+10
else n:=n-2;
end;
writeln ('n=',n);
end.
```

# Решение задач на ветвление

**Задача 2.** Даны три числа.  
Найти наименьшее из них.

```
program if_2;
var x,y,z,min :real;
begin
  writeln ('введите три числа x y z');
  readln(x,y,z);
  writeln ('x=',x,' y=',y,' z=',z);
  min:=x;
  if min>y then min:=y;
  if min>z then min:=z;
  writeln ('min=',min);
end.
```

# Решение задач на ветвление

**Задача 3.** Даны координаты точки, не лежащие на ОХ и ОУ. Определить номер координатной четверти для точки.

```
program XOY;
var x,y :real;
    n: integer;
begin
  writeln ('введите координаты точки x y');
  readln(x,y);
  writeln ('x=',x,' y=',y);
  if x>0 then begin
    if y>0 then n:=1
    else n:=4;
  end
  else begin
    if y>0 then n:=2
    else n:=3;
  end;
  writeln ('четверть n=',n);
end.
```

# Решение задач на ветвление

**Задача 4.** Для данного вещественного  $x$  найти значение функции  $f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} 2 \cdot \sin(x), & \text{если } x > 0, \\ 6 - x, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

```
program f_sin ;  
  var  
    x,f: real;  
begin  
  write('ВВЕДИТЕ x=');  
  readln(x);  
  if x>0  
    then f:=2*sin(x)  
    else f:=6-x;  
  writeln ('f(',x,')=',f);  
end.
```

# Решение задач на ветвление

**Задача 5.** Для  
данного  
вещественного  $x$   
найти значение  
функции  $f(x)$ .

$$f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0, \\ x^2, & \text{если } 0 < x < 2, \\ 4, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

```
program finctian ;
var
x,f: real;
begin
write('введите x=');
readln(x);
if x<=0
then f:=-x
else begin if x>=2
then f:=4
else f:=x*x
end;
writeln ('f(',x,')=',f);
end.
```

# Логические операции **and, or, not**

- Логические операции - применяют к операндам типа boolean, они возвращают значение типа boolean
  - бинарные операции **and, or** и **xor**, унарная **not**,
- Логическое выражение – имеют тип boolean.

**Not** - логическое отрицание

**And** – логическое умножение

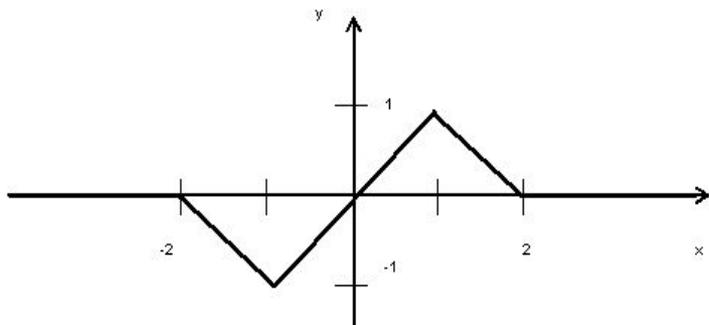
**Or** - логическое сложение

**Xor** – или-не, строгое или.

a	b	a and b	a or b	a xor b	not a
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

# Вычисление составной функции

- По значению  $x$  вычислить значение составной функции  $y$ , заданной в виде графика



$$y = \begin{cases} 0, & x < -2 \\ -x - 2, & -2 \leq x < -1 \\ x, & -1 \leq x < 1 \\ -x + 2, & 1 \leq x < 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases}$$

```
program calc_function_1;
```

```
var x, y : real;
```

```
begin
```

```
  writeln(' Введите значение аргумента');
```

```
  readln(x);
```

```
  if x < -2 then y := 0;
```

```
  if (x >= -2) and (x < -1) then y := -x - 2;
```

```
  if (x >= -1) and (x < 1) then y := x;
```

```
  if (x >= 1) and (x < 2) then y := -x + 2;
```

```
  if x >= 2 then y := 0;
```

```
  writeln('Для x = ', x, ' y = ', y);
```

```
end.
```

# Задачи на логические выражения

- If28. Дан номер года. Определить количество дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный — 366 дней. Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 — являются).
- If29. Дано целое число. Вывести его строку-описание вида «отрицательное четное число», «нулевое число», «положительное нечетное число» и т. д.
- If30. Дано целое число, лежащее в диапазоне 1–999. Вывести его строку-описание вида «четное двузначное число», «нечетное трехзначное число» и т. д.

# Задачи на логические выражения

- If28. Дан номер года. Определить количество дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный — 366 дней. Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 — являются).

Дано:

N – год (integer)

Найти: число дней D

Делится на 4 →  **$N \bmod 4 = 0$**

Делится на 100 →  **$N \bmod 100 = 0$**

Не делится на 400 →  **$N \bmod 400 \neq 0$**

**$(N \bmod 4 = 0) \text{ and not}((N \bmod 100 = 0) \text{ and } (N \bmod 400 \neq 0))$**

```
program god;
```

```
var N,D:integer;
```

```
begin
```

```
  writeln ('введите год');
```

```
  readln (N);
```

```
  D:=365;
```

```
  if (N mod 4=0) and not ((N mod 100=0)
```

```
and (N mod 400<>0)) then D:=366;
```

```
  writeln('в году ', N, ' число дней=',D);
```

```
end.
```

# Задачи на логические выражения

If29. Дано целое число. Вывести его строку-описание вида «отрицательное четное число», «нулевое число», «положительное нечетное число» и т. д.

**Дано:** N – целое

**Найти:** словесное описание

Отрицательное четное  
 **$(N < 0) \text{ and } (N \bmod 2 = 0)$**

Отрицательное нечетное  
 **$(N < 0) \text{ and } (N \bmod 2 \neq 0)$**

Нулевое  
 **$N = 0$**

Положительное четное  
 **$(N > 0) \text{ and } (N \bmod 2 = 0)$**

Положительное нечетное  
 **$(N > 0) \text{ and } (N \bmod 2 \neq 0)$**

```
program god;

var N:integer;

begin
  write ('введите N=');
  readln (N);
  if (N<0) and(N mod 2=0)
    then writeln ('отрицательное четное');
  if (N<0) and(N mod 2<>0)
    then writeln ('отрицательное нечетное');
  if (N=0)
    then writeln ('нулевое');
  if (N>0) and(N mod 2=0)
    then writeln ('положительное четное');
  if (N>0) and(N mod 2<>0)
    then writeln ('положительное нечетное');
end.
```

# Задачи на логические выражения

- If30. Дано целое число, лежащее в диапазоне 1–999. Вывести его строку-описание вида «четное двузначное число», «нечетное трехзначное число» и т. д.

**Дано:**  $n$  – целое (1-999)

**Найти:** словесное описание

Цифра четная

$(N < 10) \text{ and } (N \bmod 2 = 0)$

Цифра нечетная

$(N < 10) \text{ and } (N \bmod 2 \neq 0)$

Двузначное четное

$(10 < N) \text{ and } (N < 100) \text{ and } (N \bmod 2 = 0)$

Двузначное нечетное

$(10 < N) \text{ and } (N < 100) \text{ and } (N \bmod 2 \neq 0)$

Трехзначное четное

$(N > 100) \text{ and } (N \bmod 2 = 0)$

Трехзначное нечетное

$(N > 100) \text{ and } (N \bmod 2 \neq 0)$

```
program god;
var N:integer;
begin
  write ('введите N=');
  readln (N);
  if (N<10) and(N mod 2=0)
    then writeln ('цифра четная');
  if (N<10) and(N mod 2<>0)
    then writeln ('цифра нечетная');
  if (10<N) and (N<100) and (N mod 2=0)
    then writeln ('двузначное четное');
  if (10<N) and (N<100) and (N mod 2<>0)
    then writeln ('двузначное нечетное');
  if (N>100) and (N mod 2=0)
    then writeln ('трехзначное четное');
  if (N>100) and (N mod 2<>0)
    then writeln ('трехзначное нечетное');
end.
```

# Задачи на логические выражения

- Заданы координаты точки (x,y). Определить, где находится точка.

**Дано:** (x,y) - координаты

**Найти:** четверть

Решение:

**(x>0) and (y>0)** в первой четверти

**(x<0) and (y>0)** во второй четверти

**(x<0) and (y<0)** в третьей четверти

**(x>0) and (y<0)** в четвертой четверти

**(x=0) or (y=0)** на оси координат

```
Program v16_1;
Var x,y:real;
begin
  writeln('Введите координаты точки:');
  write('x= ');readln(x);
  write('y= ');readln(y);
  if (x>0) and (y>0) then writeln('Точка
находится в первой четверти');
  if (x<0) and (y>0) then writeln('Точка
находится во второй четверти');
  if (x<0) and (y<0) then writeln('Точка
находится в третьей четверти');
  if (x>0) and (y<0) then writeln('Точка
находится в четвертой четверти');
  if (x=0) or (y=0) then writeln('Точка
находится на оси координат');
end.
```