

A photograph of a dirt path winding through a dense forest. The trees are mostly green, with some showing yellowing leaves, suggesting early autumn. The path is light brown and curves to the right. The background is filled with thick foliage and tree branches.

Составные условия в разветвляющихся алгоритмах

© М.Е.Макарова

<http://www.uchinfo.com.ua>

**Для чего
используются
разветвляющиеся
алгоритмы?**

**Для принятия
решений в
зависимости от
каких-либо
условий.**



На прошлом уроке мы узнали:

Формы записи условного оператора:

1. Полная:

IF логическое выражение

Then оператор1

Else оператор2;

2. Неполная:

IF логическое выражение **Then** оператор1;

*Ветвление на три и более
рукава можно организовывать с
помощью вложенных команд IF,
нескольких неполных команд IF,
а также, комбинируя обе
возможности.*

Сравнение строк на компьютере основано на том, что каждый символ имеет свой ASCII-код, и при сравнении строк сравниваются коды составляющих их символов.

В качестве условий ветвления действий в алгоритмах могут указываться любые равенства и неравенства над величинами и алгебраическими выражениями.

Простое условие:

- 1) состоит из двух операндов (которыми могут быть переменные, константы или выражения), соединенных операцией отношения;
- 2) может принимать одно из двух значений — **истина** или **ложь**;
- 3) используется в качестве условия в ветвлениях.

Примеры:

$$X > Y$$

$$S = R + 2$$

В операторах условного перехода можно использовать не только простые, но и так называемые составные (или сложные) условия

Логическое выражение:

- 1) может принимать одно из двух значений — **истина** или **ложь**;
- 2) состоит из одного или нескольких простых условий, соединенных логическими операциями;
- 3) используется в качестве условия в конструкции выбора.

Примеры:

НЕ ($A \geq B$)

($A \geq B$) ИЛИ ($C > B$)

Условия такого типа называют логическими выражениями

Самое сложное
логическое
высказывание можно
выразить с помощью
трех основных
логических операций:
НЕ, И, ИЛИ.

Унарная операция **НЕ** – логическое отрицание. Смысл этой операции можно выразить словами: "Неверно, что", то есть она меняет значение *истина* на *ложь* и наоборот.

На слайде приведена таблица истинности операции **НЕ**.

Таблица истинности операции **НЕ**

P	$\text{НЕ } P$
истина	ложь
ложь	истина

P — простое условие.

Пример:

НЕ ($A > 0$)

Это логическое выражение означает то же самое, что и $A \leq 0$.

Операция логического умножения **И** применяется тогда, когда переменная должна удовлетворять одновременно двум более простым условиям.

Таблица истинности операции И

P	Q	$P \text{ И } Q$
истина	истина	истина
истина	ложь	ложь
ложь	истина	ложь
ложь	ложь	ложь

P , Q – простые условия

Истина И Ложь = Ложь

"Я обут только тогда, когда у меня ботинок на левой И на правой ноге".
"На левой ноге ботинок есть".
"На правой ноге ботинка нет".
"Следовательно, я не обут".



Операция логического сложения **ИЛИ** применяется тогда, когда переменная должна удовлетворять хотя бы одному из двух и более простых условий

Таблица истинности операции ИЛИ

P	Q	P ИЛИ Q
истина	истина	истина
истина	ложь	истина
ложь	истина	истина
ложь	ложь	ложь

P и Q — простые условия.

Истина ИЛИ Ложь = Истина

"Я напьюсь, если выпью чашку чаю ИЛИ стакан минеральной воды".

"Я выпил чай".

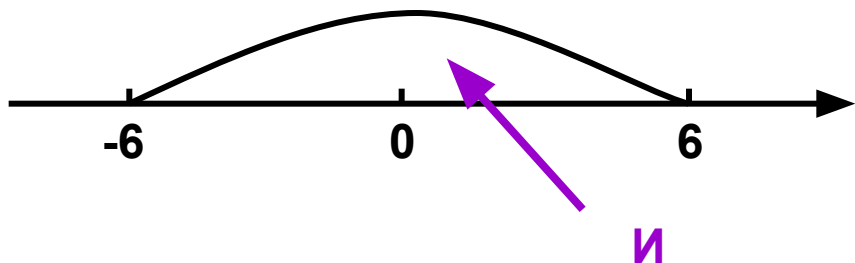
"Я не пил минеральную воду".

"Я напился".



Рассмотрим примеры:

Пример 1

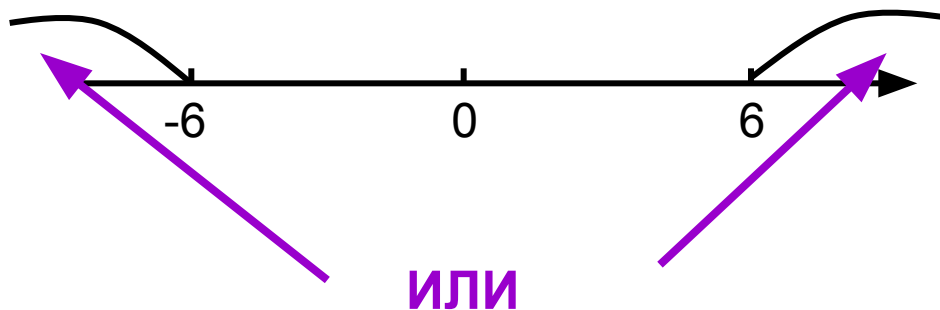


Запишем логическое выражение для случая т. X принадлежит отрезку $[-6, 6]$:
Математическая запись:
 $-6 \leq X \leq 6$.

Логическое выражение:
 $(X \geq -6) \text{ И } (x \leq 6)$

Запись выражения в Паскале:
 $(X \geq -6) \text{ AND } (x \leq 6)$

Пример 2



Запишем логическое выражение для случая т. X не принадлежит отрезку $[-6, 6]$:
Математическая запись:
 $-6 < X < 6$.

Логическое выражение:
 $(X < -6) \text{ ИЛИ } (x > 6)$

Запись выражения в Паскале:
 $(X < -6) \text{ OR } (x > 6)$

Пример 3

Фирма осуществляет набор сотрудников. Условия приема требуют не менее 5 лет рабочего стажа и возраст не более 40 лет.

Написать алгоритм, проверяющий, удовлетворяет ли кандидат этим требованиям.



Решение

Пусть переменная **a** обозначает стаж кандидата, а **b** – его возраст. Тогда должно соблюдаться условие:

(a >= 5) and (b <= 40)

Программа:

Program RP1;

Var a, b: **real**;

Begin

Writeln ('Задайте значения a, b');

Readln (a, b);

If (a >= 5) **and** (b <= 40)

Then Writeln ('Вы приняты')

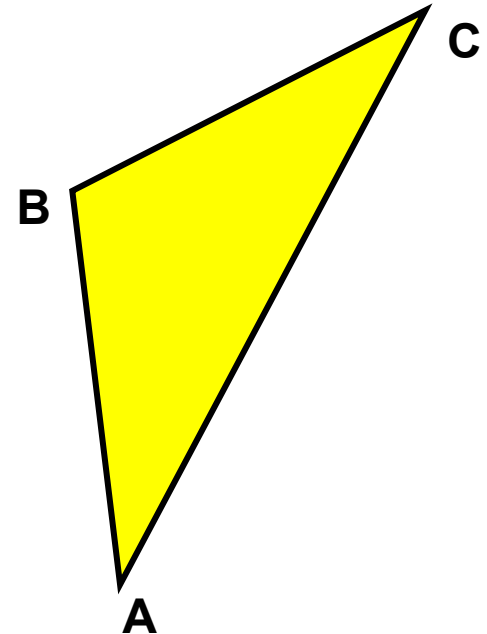
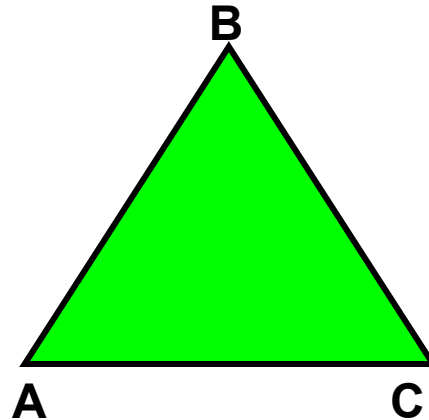
Else Writeln ('Вы не приняты');

Readln;

End.

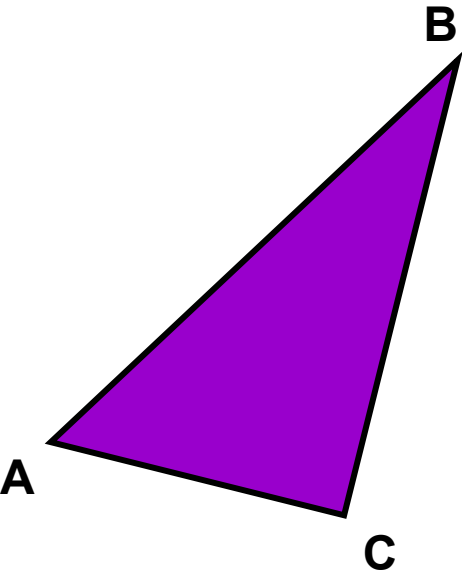
Пример 4

Написать алгоритм для определения вида треугольника (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный), если даны величины двух его углов A и B в градусах.



Решение

```
Program Pr4;  
Var a, b, c: real;  
Begin  
  WriteLn ('Задайте величины углов a, b') ;  
  ReadLn (a, b);  
  c:=180-a-b;  
  If (a > 90) or (b > 90) or (c > 90)  
    Then WriteLn ( 'Треугольник тупоугольный')  
    Else  
      If (a = 90) or ( b = 90) or (c = 90)  
        Then WriteLn ('Треугольник прямоугольный')  
        Else WriteLn ('Треугольник остроугольный');  
End.
```



Условие $X < 0$ или $X > 100$ записывают:

$(X < 0)$ ИЛИ $(X > 100)$

или

НЕ $(0 \leq X$ И $X \leq 100)$

Для изменения порядка операций можно использовать круглые скобки.

В логических выражениях логические операции могут связывать несколько логических переменных, например:

$(X < 0)$ И $(Y < 0)$ И $(Z < 0)$

$(X < 0)$ ИЛИ $(Y < 0)$ И $(Z < 0)$

**Порядок выполнения действий
в логических выражениях:**

- 1. Арифметические операции.**
- 2. Операции отношения.**
- 3. Логические операции:**
 - 1) НЕ;**
 - 2) И;**
 - 3) ИЛИ.**

Логическое выражение:

1. Может принимать одно из двух значений — *истина* или *ложь*.
2. Состоит из логических переменных, соединенных логической операцией (или операции НЕ и логической переменной).
3. Очередность выполнения логических операций осуществляется согласно следующим приоритетам:
 - 1) НЕ; 2) И; 3) ИЛИ.
4. Используется в качестве условия в операторах условного перехода.

Установить, истинны или ложны
следующие условия:

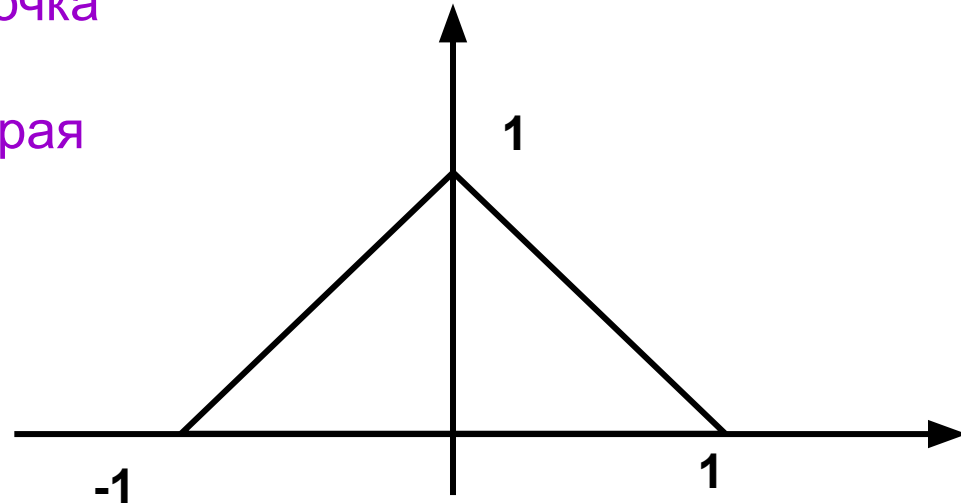
1. NOT ((6<4) AND (4>8)),

2. (A<=A+1) OR (12-3>0),

3. ((2<=2) AND (3 >=3)) OR (15>25).

2. Написать программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами (X, Y) заштрихованной области, которая описывается системой неравенств:

$$\begin{cases} y \geq 0; \\ |x| + |y| \leq 1 \end{cases}$$



Входные данные: координаты точки (X, Y) **Результат:** слова «Да» или «Нет»

Program Pr7;

Uses Crt;

Var x, y: Real;

Begin

ClrScr;

Writeln('Введите координаты точки x, y');

Readln (x, y);

If (abs(x)+abs(y)<=1) and (y>=1)

Then writeln ('Да')

Else writeln ('Нет');

Readln;

End.

Примеры программ:

Ракета запускается с точки на экваторе Земли со скоростью V (км/с) в направлении движения Земли по орбите вокруг Солнца. Каким будет результат запуска ракеты в зависимости от скорости V ?

$V < 7.8$ Ракета упадет на Землю

$7.8 \leq V < 11.2$ Ракета станет спутником Земли

$11.2 \leq V < 16.4$ Ракета станет спутником Солнца

$V > 16.4$ Ракета покинет пределы Солнечной системы

Program PR5;

Var V : real;

Begin

WriteLn ('Задайте значение скорости');

ReadLn (V);

If V < 7.8 Then WriteLn('Ракета упадет на Землю');

If (V >=7.8) and (V <11.2) then writeLn ('Ракета станет спутником Земли');

If (V >=11.2) and (V <=16.4) then writeLn ('Ракета станет спутником Солнца');

If V >16.4 then writeLn ('Ракета покинет пределы Солнечной системы');

ReadLn;

end.

Практическая работа:



- Составить программу, которая определяет, являются ли разные точки с координатами $(X1, Y1)$ и $(X2, Y2)$ симметричными относительно осей координат или начала координат.

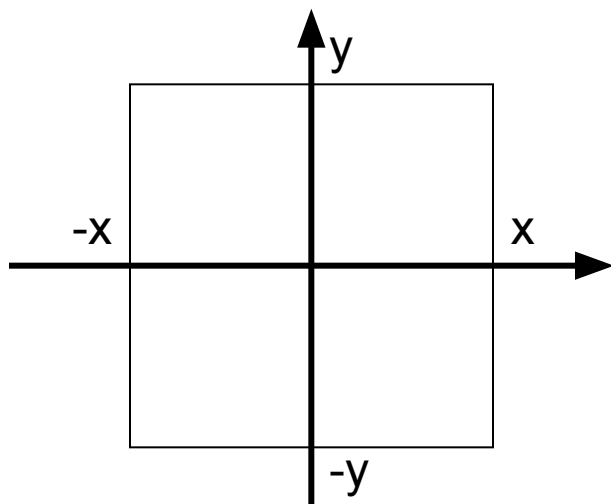
Программу составить двумя способами:

- С использованием составных условий.
- Без использование составных условий.

Проверить правильность программ для следующих значений параметров:

А) $X1 = -1, Y1 = 6, X2 = 1, Y2 = 6$.

Б) $X1 = 6, Y1 = 7, X2 = 1, Y2 = 6$.



Итоги урока:

На этом занятии мы познакомились с логическими операциями И, ИЛИ, НЕ.

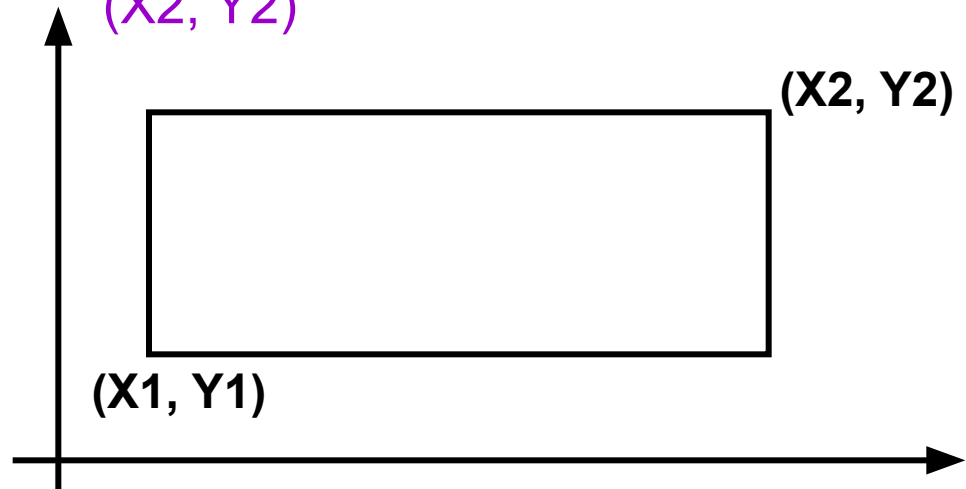
Научились составлять логические выражения и применять их в качестве сложных условий в команде сравнения IF.

Домашнее задание

1. Написать программу, которая спрашивает «Который час?» и, в зависимости от введенного времени, выводит на экран приветствие:

- «Доброе утро»,
- «Добрый день»,
- «Добрый вечер»,
- «Спокойной ночи».

2. Написать программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами (X, Y) заштрихованной области, ограниченной точками (X_1, Y_1) (X_2, Y_2)



Входные данные: координаты точек (X, Y) , (X_1, Y_1) , (X_2, Y_2)

Результат: слова «Да» или «Нет».