# *Оператор ветвления.*
# *Простые и составные условия*

## Принятие решений в программе. Простые условия

Как известно, операторы (команды) ввода и вывода, оператор (команда) присваивания позволяют составлять *линейные* программы, в которых все команды выполняются последовательно, одна за другой.

Напомню структуру программы на языке Паскаль:

```
var
    <раздел описания переменных>;
begin
 <раздел команд (тело программы)>;
end.
```

**Примечания.**

1. После каждой строки программы ставится точкой с запятой ( ; ).
   Исключения: после begin и var не ставится ничего, а в конце программы после end ставится точка.
2. При вводе текста программы с клавиатуры не имеет значения, какие буквы вы используете: строчные или прописные.

Но в жизни, решая те либо иные задачи, часто приходится принимать решения в зависимости от создавшейся ситуации либо от некоторого условия (условий). Например, если сделаны уроки, можно отдохнуть; если холодно – необходимо теплее одеться; если в театральной кассе имеются билеты, можно пойти в театр на спектакль, иначе можно просто погулять в парке. Принимая решения, человек рассуждает, анализируя ситуацию.

В программировании можно также создавать программы, умеющие выполнять выбор. Для этого существуют команды, которые позволяют компьютеру принимать решения в зависимости от выполнения некоторого условия. Одной из таких команд является условный оператор языка программирования Pascal

```
If <условия>
   then begin
      <набор операторов 1> ;
   end
   else begin
      <набор операторов 2> ;
   end;
```

В переводе на русский язык данная форма записи означает: если выполняются *условия*, то исполняется *набор операторов 1*, иначе исполняется *набор операторов 2*.

Рассмотрим на примере, как работает оператор if.

Например, необходимо дать задание компьютеру *проверить, знают ли*

*ученики таблицу умножения.*

Задача 1. *Проверка знаний таблицы умножения*

```
var
  a: integer;
begin
  writeln('Сколько будет 3x5?');
  readln(a);          {запрашивается ответ, вводимый с клавиатуры,
                      который записывается в переменную, a}
  if a = 15
  then begin          {оператор if проверяет и анализирует значение переменной a.
                      Если a=15, то компьютер выводит сообщение «Верно»,
                      в противном случае сообщает «Неверно»}
    writeln('Верно');
  end
   else begin
    writeln('Неверно');
  end;
end.
```

```
var
  a: integer;
begin
  writeln('Сколько будет 3x5?');
  readln(a);
  if a = 15
  then begin
    writeln('Верно');
  end
  else begin
    writeln('Неверно');
  end;
end.
```

Результат выполнения программы в случае ввода числа 15:

Окно вывода

```
Сколько будет 3x5?
15
Верно
```

При ином ответе, например, 25, появится сообщение:

Окно вывода

```
Сколько будет 3x5?
25
Неверно
```

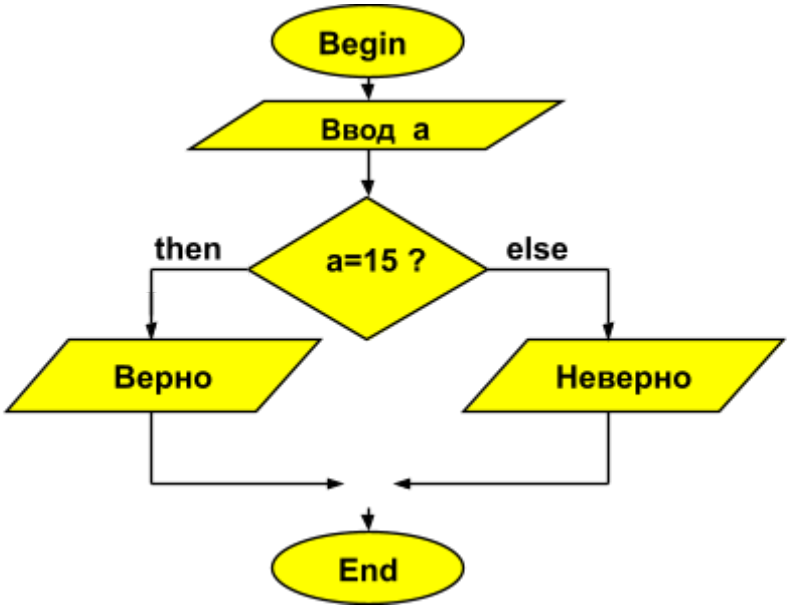
Как видно из результатов, эта программа умеет «рассуждать», сравнивая число, которое вы ввели с клавиатуры с правильным ответом. И делает это она с помощью оператора if.

Оператор if анализирует некоторое условие, например, a>b либо a=15 либо a>0. Действия, которые затем будут выполняться, зависят от того, выполняется либо не выполняется конкретное условие. Эти действия (операторы) называются *ветвями программы*.

**Условие** – это выражение, стоящее в операторе if..then сразу после слова if. В зависимости от этого условия (его истинности или ложности) компьютер выполняет ту либо иную ветвь программы.

Для обозначения оператора if на блок-схемах используются ромбы, называемые *блоками проверки условия.* Алгоритмическая конструкция ветвления представлена на рисунке.

А вот как будет выглядеть блок-схема алгоритма, реализованного в примере 1.




***Простое условие*** - это математическое сравнение двух выражений по величине (сравнение двух величин).

Операции сравнения на языке программирования можно записать при помощи следующих знаков

**Операции сравнения**

| ***Знак*** | ***Операция сравнения*** |
|---|---|
| = | Равно |
| < | Меньше |
| <= | Меньше либо равно |
| > | Больше |
| >= | Больше либо равно |
| <> | Не равно |

Примеры простых условий:

a<>b

A<=0

A+3*c>=20

*В качестве оператора_1 и оператора_2 может быть любая из уже известных вам команд.*

Рассмотрим еще одну задачу.

Задача 2. С клавиатуры вводятся 2 числа. Вывести на экран большее из них.

```
var
  a, b: integer;
begin
  writeln('Введите числа ');
  readln(a, b);
  if a > b
  then begin
    write(a);
  end
  else begin
    write(b);
  end;
end.
```

```
var
  a, b: integer;
begin
  writeln('Введите числа ');
  readln(a, b);
  if a > b
  then begin
    write(a);
  end
  else begin
    write(b);
  end;
end.
```

Окно вывода

```
Введите числа
25 89
89
```

# Составные условия

При решении различных задач иногда возникает необходимость проверять выполнение двух и более условий. Такие условия называют *составными* (как например, 0<a<5).

Для записи составных условий на языке программирования используют следующие логические операции:

- **and** – логическое «и»;
- **or** – логическое «или»;
- **xor** – логическое «исключающее или»;
- **not** – логическое отрицание.

*Простые условия при этом обязательно заключаются в скобки,* так как логические операции имеют более высокий приоритет, чем операции сравнения.

**Примечания.**

***Правила выполнения логических операций***

1. Составное условие, состоящее из двух простых условий, соединенных операцией and, верно (истинно) только тогда, когда верны оба простых условия.

2. Составное условие, состоящее из двух простых условий, соединенных операцией or, верно тогда, когда верно хотя бы одно из простых условий.
3. Составное условие not верно только тогда, когда простое *условие* ложно.
4. Составное условие, состоящее из двух простых условий, соединенных операцией xor, верно тогда, когда верно только одно из условий.

Задача 3. *Определите, принадлежит ли введенное с клавиатуры число промежутку* [20;140).

```
var
  a: integer;

begin
  writeln('Введите число: ');
  readln(a);
  if (a >= 20) and (a < 140)
  then begin
    writeln('Принадлежит');
  end
  else begin
    writeln('Не принадлежит');
  end;
end.
```

```
var
  a: integer;
begin
  writeln('Введите число: ');
  readln(a);
  if (a >= 20) and (a < 140)
  then begin
    writeln('Принадлежит');
  end
  else begin
    writeln('Не принадлежит');
  end;
end.
```

Окно вывода

```
Введите число:
28
Принадлежит
```

# Сокращенная форма условного оператора

Форма условного оператора

```
If <условия>
    then begin
         <набор операторов 1>;
    end
    else begin
         <набор операторов 2>;
    end;
```

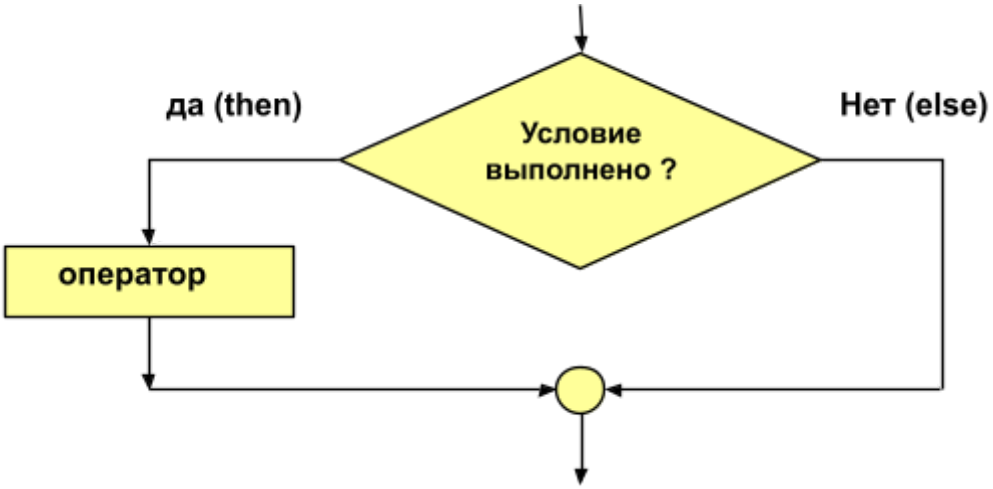
называется *полной*.

В языке программирования Pascal существует также *сокращенная форма* условного оператора, которая применяется *в тех случаях, когда какое-либо действие (группу действий) нужно выполнить только при выполнении заданного условия*.

*Сокращенная форма* условного оператора имеет вид:

```
If <условия>
    then begin
        <набор операторов 1>;
    end;
```

Блок – схема сокращенной формы записи алгоритма с ветвлением представлена на рисунке.




Задача 4. *С клавиатуры вводится число. Если оно четное, уменьшить его на 10.*

```
var
  a: integer;
begin
  read(a);
  if a mod 2 = 0
  then begin
    a := a - 10;
  end;
  writeln(a);
end.
```

```
var
  a: integer;
begin
  read(a);
  if a mod 2 = 0
  then begin
    a := a - 10;
  end;
  writeln(a);
end.
```

Окно вывода

```
46
36
```

```
var
  a: integer;
begin
  read(a);
  if a mod 2 = 0
  then begin
    a := a - 10;
  end;
  writeln(a);
end.
```

Окно вывода

```
45
45
```

# Составной оператор

При составлении программ на языке программирования часто бывает так, что в случае выполнения либо невыполнения некоторого условия в операторе if необходимо осуществить несколько действий. В этом случае *последовательность действий (несколько операторов подряд) объединяют в одну группу, заключенную между словами* begin *и* end.

Пример:

```
if x > 0
  then begin
```

```
        x:=x*2;
        write (x);
    end;
```

*Такая группа* называется ***составным*** **оператором** и рассматривается как единое целое.

Зарезервированные слова **Begin** и **End** часто называют открывающей и закрывающей *операторными скобками.*

Рассмотрим пример, демонстрирующий использование составного оператора.

Задача 5. *С клавиатуры вводятся 2 числа. Если эти числа положительны, найти разность и частное этих чисел, в противном случае – сумму и произведение.*

```
var
  a, b, c, d: real;
begin
  writeln('Введите числа: ');
  readln(a, b);
  if (a > 0) and (b > 0)
  then begin
    c := a - b;
    d := a / b;
  end
  else begin
    c := a + b;
    d := a * b;
  end;
  writeln(c);
  writeln(d);
end.
```

```
var
  a, b, c, d: real;
begin
  writeln('Введите числа: ');
  readln(a, b);
  if (a > 0) and (b > 0)
  then begin
    c := a - b;
    d := a / b;
  end
  else begin
    c := a + b;
    d := a * b;
  end;
  writeln(c);
  writeln(d);
end.
```

Окно вывода

```
Введите числа:
58 -25
33
-1450
```