

# Linear and branching algorithms. Selection

## Learning objective

- 11.1.1.7 apply logic operations to Boolean variables;
- 11.1.1.8 use logical operations AND, OR, NOT in selection structure;
- 11.1.1.9 implement the branching algorithm according to the flowchart;
- 11.4.3.2 solve applied problems of various subject areas.

# Python Conditions and If statements

Python supports the usual logical conditions from mathematics:

- Equals:  $a == b$
- Not Equals:  $a != b$
- Less than:  $a < b$
- Less than or equal to:  $a <= b$
- Greater than:  $a > b$
- Greater than or equal to:  $a >= b$

These conditions can be used in several ways, most commonly in "if statements" and loops.

An "if statement" is written by using the if keyword.

<https://www.youtube.com/watch?v=G5VE4z78log&t=94s>

# Logical operators

- Operators are used to perform operations on values and variables. These are the special symbols that carry out arithmetic and logical computations. The value the operator operates on is known as ***Operand***.
- In Python, Logical operators are used on conditional statements (either True or False). They perform **Logical AND**, **Logical OR** and **Logical NOT** operations.

OPERATOR	DESCRIPTION	SYNTAX
and	Logical AND: True if both the operands are true	x and y
or	Logical OR: True if either of the operands is true	x or y
not	Logical NOT: True if operand is false	not x

1 task  
0,25 point

- 1)  $(\text{not } (A \text{ or } B)) \text{ and } A$
- 2)  $(A \text{ or } B) \text{ and } (\text{not } B)$
- 3)  $(\text{not } A) \text{ or } (\text{not } B)$
- 4)  $(\text{not } A) \text{ and } (\text{not } B)$
- 5)  $((\text{not } A) \text{ and } B) \text{ or } (A \text{ and } (\text{not } B))$
- 6)  $(A \text{ or } B) \text{ and } (\text{not } B) \text{ and } (\text{not } A)$

## Indentation

Python relies on indentation (whitespace at the beginning of a line) to define scope in the code. Other programming languages often use curly-brackets for this purpose.

### Example

If statement:

```
a = 33
b = 200
if b > a:
    print("b is greater than a")
```

### Example

If statement, without indentation (will raise an error):

```
a = 33
b = 200
if b > a:
    print("b is greater than a") # you will get an error
```

# Elif

The elif keyword is python's way of saying "if the previous conditions were not true, then try this condition".

## Example

```
a = 33
b = 33
if b > a:
    print("b is greater than a")
elif a == b:
    print("a and b are equal")
```

# else

The else keyword catches anything which isn't caught by the preceding conditions.

## Example

```
a = 200
b = 33
if b > a:
    print("b is greater than a")
elif a == b:
    print("a and b are equal")
else:
    print("a is greater than b")
```

The else keyword catches anything which isn't caught by the preceding conditions.

## Example

```
a = 200
b = 33
if b > a:
    print("b is greater than a")
else:
    print("b is not greater than a")
```

## Short Hand If ... Else

If you have only one statement to execute, you can put it on the same line as the if statement.

```
if a > b: print("a is greater than b")
```

If you have only one statement to execute, one for if, and one for else, you can put it all on the same line:

```
a = 2  
b = 330  
print("A") if a > b else print("B")
```

You can also have multiple else statements on the same line:

```
a = 330  
b = 330  
print("A") if a > b else print("=") if a == b else print("B")
```



# And Or

The and keyword is a logical operator, and is used to combine conditional statements:

```
a = 200
b = 33
c = 500
if a > b and c > a:
    print("Both conditions are True")
```

The or keyword is a logical operator, and is used to combine conditional statements:

```
a = 200
b = 33
c = 500
if a > b or a > c:
    print("At least one of the conditions is True")
```

# Nested If

You can have if statements inside if statements, this is called nested if statements.

```
x = 41

if x > 10:
    print("Above ten,")
    if x > 20:
        print("and also above 20!")
    else:
        print("but not above 20.")
```

# The pass Statement

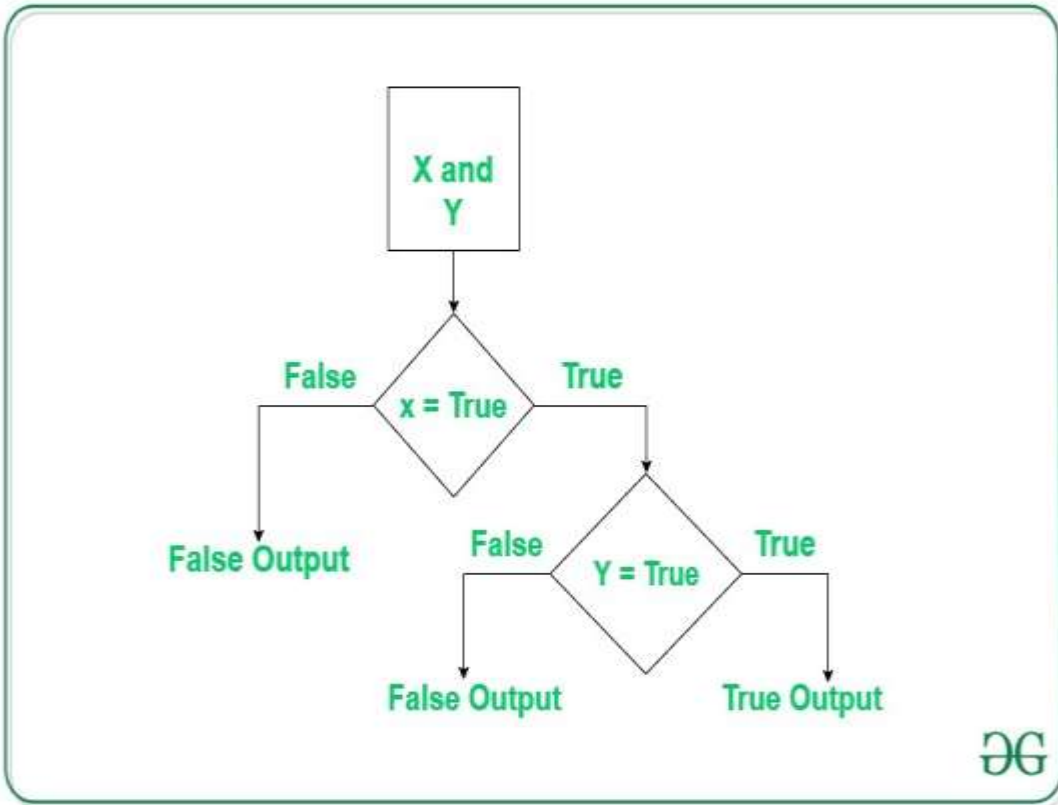
if statements cannot be empty, but if you for some reason have an if statement with no content, put in the pass statement to avoid getting an error.

```
a = 33
b = 200

if b > a:
    pass
```

# Logical AND operator

Logical operator returns True if both the operands are True else it returns False.



```
# Python program to demonstrate  
# logical and operator
```

```
a = 10  
b = 10  
c = -10
```

```
if a > 0 and b > 0:  
    print("The numbers are greater than 0")
```

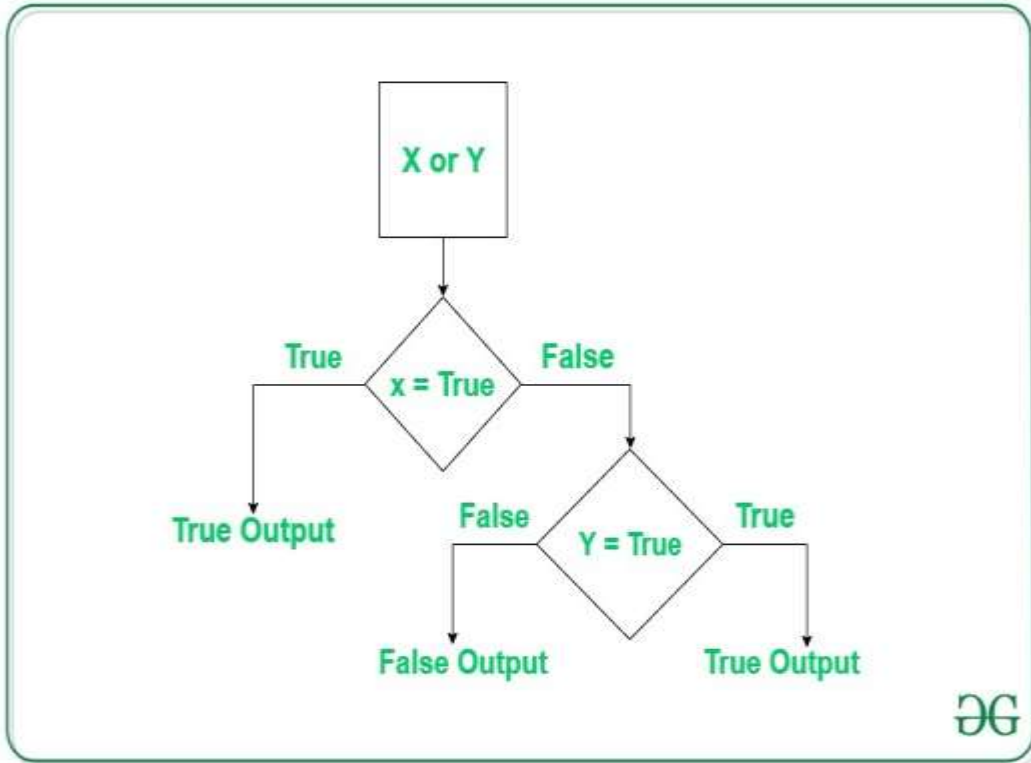
```
if a > 0 and b > 0 and c > 0:  
    print("The numbers are greater than 0")  
else:  
    print("Atleast one number is not greater than 0")
```

Output:

```
The numbers are greater than 0  
Atleast one number is not greater than 0
```

# Logical or operator

Logical or operator returns True if either of the operands is True.



Output:

Either of the number is greater than 0  
No number is greater than 0

```
# Python program to demonstrate  
# logical or operator
```

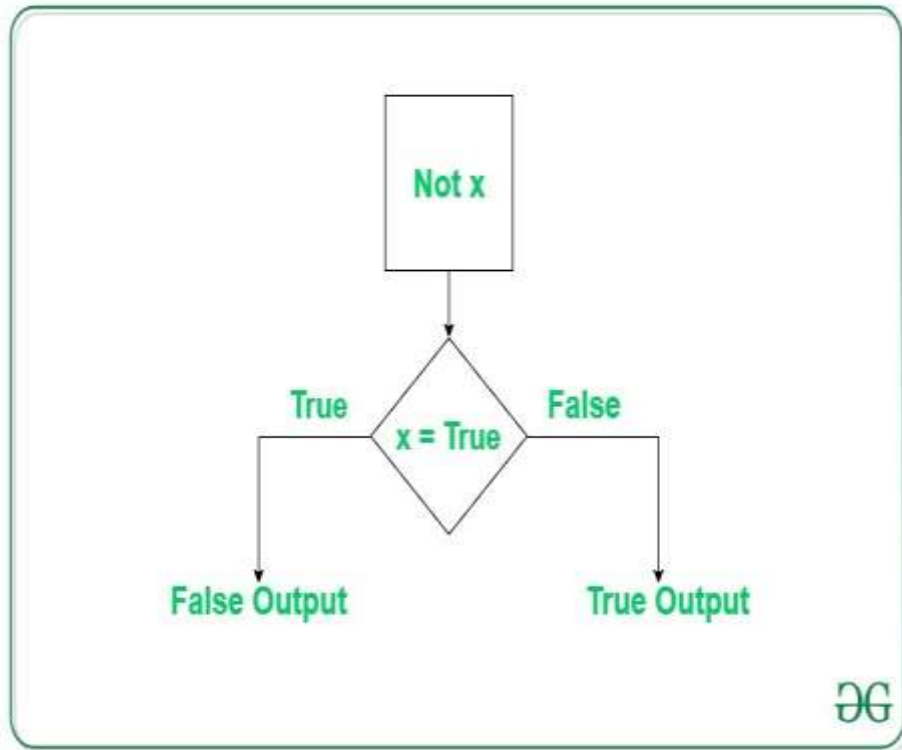
```
a = 10  
b = -10  
c = 0
```

```
if a > 0 or b > 0:  
    print("Either of the number is greater than 0")  
else:  
    print("No number is greater than 0")
```

```
if b > 0 or c > 0:  
    print("Either of the number is greater than 0")  
else:  
    print("No number is greater than 0")
```

# Logical not operator

Logical not operator work with the single boolean value. If the boolean value is True it returns False and vice-versa.



```
# Python program to demonstrate  
# logical not operator
```

```
a = 10
```

```
if not a:
```

```
    print("Boolean value of a is True")
```

```
if not (a%3 == 0 or a%5 == 0):
```

```
    print("10 is not divisible by either 3 or 5")
```

```
else:
```

```
    print("10 is divisible by either 3 or 5")
```

Output:

10 is divisible by either 3 or 5

2 task  
0,25 point

- 1)  $a \% 10 == 0$  or  $b \% 10 == 0$
- 2)  $a > 0$  and not  $(b < 0)$
- 3)  $x > 0$  and  $y > 0$

2 task  
0,25 point

- If1. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; в противном случае не изменять его. Вывести полученное число.
- If2. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; в противном случае вычесть из него 2. Вывести полученное число.
- If3. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1; если отрицательным, то вычесть из него 2; если нулевым, то заменить его на 10. Вывести полученное число.
- If4°. Даны три целых числа. Найти количество положительных чисел в исходном наборе.
- If5. Даны три целых числа. Найти количество положительных и количество отрицательных чисел в исходном наборе.
- If6°. Даны два числа. Вывести большее из них.
- If7. Даны два числа. Вывести порядковый номер меньшего из них.
- If8°. Даны два числа. Вывести вначале большее, а затем меньшее из них.
- If9. Даны две переменные вещественного типа:  $A$ ,  $B$ . Перераспределить значения данных переменных так, чтобы в  $A$  оказалось меньшее из значений, а в  $B$  — большее. Вывести новые значения переменных  $A$  и  $B$ .
- If10. Даны две переменные целого типа:  $A$  и  $B$ . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной сумму этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения. Вывести новые значения переменных  $A$  и  $B$ .
- If11. Даны две переменные целого типа:  $A$  и  $B$ . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной большее из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения. Вывести новые значения переменных  $A$  и  $B$ .
- If12°. Даны три числа. Найти наименьшее из них.
- If13. Даны три числа. Найти среднее из них (то есть число, расположенное между наименьшим и наибольшим).
- If14. Даны три числа. Вывести вначале наименьшее, а затем наибольшее из данных чисел.
- If15. Даны три числа. Найти сумму двух наибольших из них.



**3 task**  
**0,25 point**

- **Check the multiplicity of one number on another. Enter two whole numbers not equal to zero. Check whether the first is the second. Display a message about it on the screen, as well as the rest (if it is there) and privately (in any case).**

3 task  
0,25 point

Задание: написать блок-схему и программу согласно заданию.

№ вар.	Задача
1	Ввести с клавиатуры два числа. Определить, что больше, сумма квадратов или квадрат суммы этих чисел. Ответ вывести в виде сообщения.
2	Рассчитать надбавку к зарплате за стаж, если стаж от 2 до 5 лет, надбавка составляет 2%, если стаж от 5 до 10 лет - 5%. Ввести с клавиатуры зарплату и стаж, вывести надбавку и сумму к выплате.
3	Ввести с клавиатуры координаты точек $A(x_0, y_0)$ и $B(x_1, y_1)$ . Определить, какая из точек $A$ или $B$ наиболее удалена от начала координат $O(0,0)$ . Ответ вывести в виде сообщения.
4	Ввести с клавиатуры значения трех сторон треугольника $a$ , $b$ и $c$ и определить, является ли он прямоугольным. Ответ вывести в виде сообщения.
5	Ввести с клавиатуры три числа, положительные возвести в квадрат, а отрицательные оставить без изменений.
6	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$ . Определить, в какой четверти лежит данная точка. Ответ вывести в виде сообщения.
7	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$ и определить лежит ли данная точка внутри окружности радиуса $R$ . Центром окружности является начало координат. Ответ вывести в виде сообщения.
8	Ввести с клавиатуры значения сторон двух треугольников $a_1, b_1, c_1$ и $a_2, b_2, c_2$ . Определить, площадь какого треугольника – наибольшая. Ответ вывести в виде сообщения.
9	Определить площадь квадрата (со стороной $a$ ) и окружности (радиуса $R$ ). Определить, площадь какой из фигур больше. Значения $a$ и $R$ ввести с клавиатуры. Ответ вывести в виде сообщения.
10	Ввести с клавиатуры три числа, положительные возвести в куб, а отрицательные заменить на 0.
11	Дано натуральное число. Определить, является ли оно четным, или оканчивается цифрой 3.
12	Ввести с клавиатуры координаты точки $A(x, y)$ . Определить, лежит ли данная точка в первой четверти. Ответ вывести в виде сообщения.
13	Рассчитать сумму ежемесячных выплат процентов по депозиту, если договор составлен на полгода под 6% годовых или на год под 8% годовых. С клавиатуры ввести сумму вклада и срок договора.
14	Ввести с клавиатуры два числа. Определить, что больше, разность квадратов или модуль квадрата разности этих чисел. Ответ вывести в виде сообщения.
15	Ввести с клавиатуры координаты точек $A(x_0, y_0)$ и $B(x_1, y_1)$ . Определить, какая из точек $A$ или $B$ наименее удалена от начала координат $O(0,0)$ . Ответ вывести в виде сообщения.

4 task  
0,25 point

Solve the square equation. Find the roots of the square equation and display them on the screen if they exist. If there is no root, then send a message about it. The specific quadratic equation is determined by the coefficients  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , which are entered by the user.

4 task  
0,25 point

- 4.21. Определить, является ли число  $a$  делителем числа  $b$ ?
- 4.22. Дано натуральное число. Определить:
- а) является ли оно четным;
  - б) оканчивается ли оно цифрой 7.
- 4.23. Дано двузначное число. Определить:
- а) какая из его цифр больше: первая или вторая;
  - б) одинаковы ли его цифры.
- 4.24. Дано двузначное число. Определить, равен ли квадрат этого числа учетверенной сумме кубов его цифр. Например, для числа 48 ответ положительный, для числа 52 — отрицательный.
- 4.25. Дано двузначное число. Определить:
- а) является ли сумма его цифр двузначным числом;
  - б) больше ли числа  $a$  сумма его цифр.
- 4.26. Дано двузначное число. Определить:
- а) кратна ли трем сумма его цифр;
  - б) кратна ли сумма его цифр числу  $a$ .
- 4.27. Дано трехзначное число. Выяснить, является ли оно палиндромом ("перевертышем"), т. е. таким числом, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа налево.
- 4.28. Дано трехзначное число. Определить, какая из его цифр больше:
- а) первая или последняя;
  - б) первая или вторая;
  - в) вторая или последняя.
- 4.29. Дано трехзначное число. Определить, равен ли квадрат этого числа сумме кубов его цифр.
- 4.30. Дано трехзначное число. Определить:
- а) является ли сумма его цифр двузначным числом;
  - б) является ли произведение его цифр трехзначным числом;
  - в) больше ли числа  $a$  произведение его цифр;
  - г) кратна ли пяти сумма его цифр;
  - д) кратна ли сумма его цифр числу  $a$ .