Python. Числовые типы данных. Условный оператор. Логический тип.

Шухман Александр Евгеньевич,
Заведующий кафедрой
геометрии и компьютерных наук Оренбургского
государственного университета

Список источников

Книги

- Тонни Гэддис. Начинаем программировать на Python
- Н. А. Прохоренок, В. А. Дронов. Python 3. Самое необходимое
- https://pythonworld.ru/

Онлайн-курсы

- Пайтонтьютор https://pythontutor.ru/
- "Поколение Python"

https://stepik.org/course/58852/syllabus

https://stepik.org/course/68343/syllabus

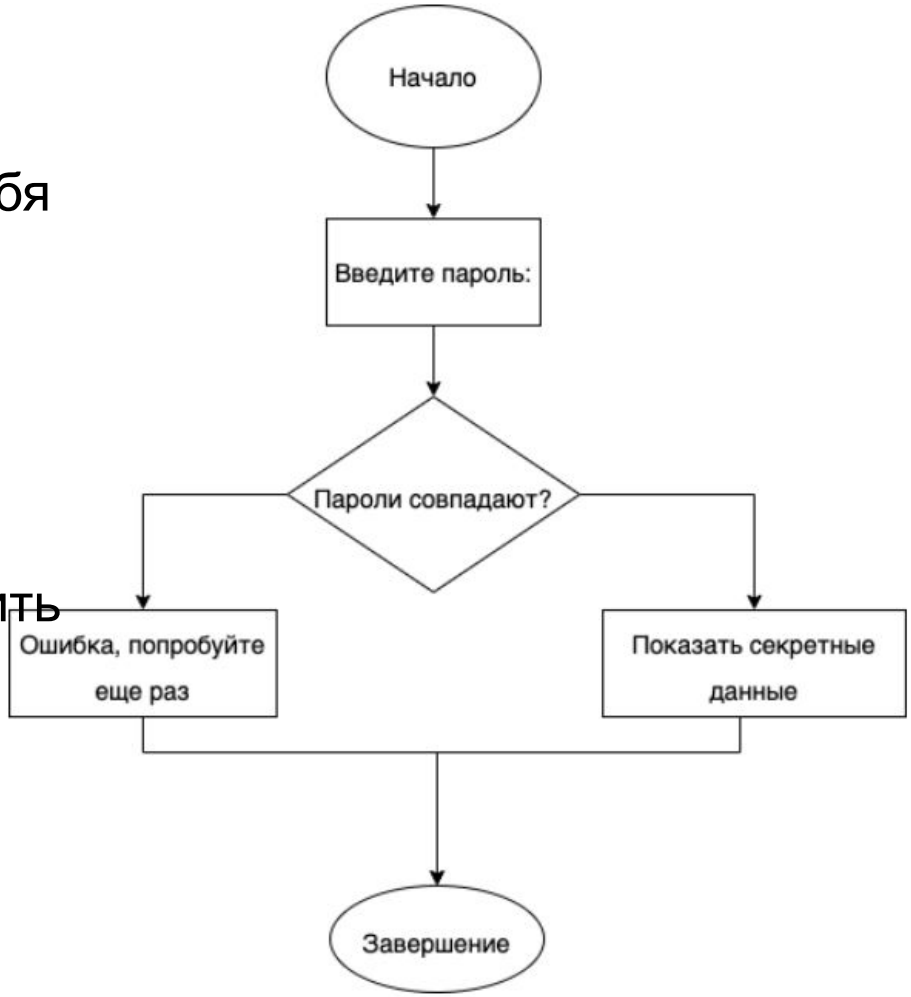
Программирование

Программирование – это деятельность по созданию программного обеспечения.

Программирование включает в себя разработку алгоритмов решения различных практических задач и их реализацию в виде компьютерных программ.

Алгоритм - понятное и точное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение поставленной цели.

Программа - это алгоритм, переведенный на понятный компьютеру язык, который будет выполнен на компьютере.



Особенности Python

- Интерпретируемый язык программирования высокого уровня
- Динамическая типизация
- Высокоуровневые структуры данных
- Поддерживает структурное, объектно-ориентированное, функциональное программирование
- Активно развивающийся (последняя версия 05.10.21, python 3.10.0)
- Большое количество различных библиотек
- Области применения – анализ данных, веб-разработка, системное программирование

Среды разработки

- Интерпретатор + IDLE
https://www.python.org/

- Wing IDE,
http://wingware.com/

- PyCharm,
https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/

Сравнение языков

Python

```
print('Hello, World!')
```

C++

```
#include <iostream>

int main() {
    std::cout << "Hello, World!";
    return 0;
}
```

Pascal

```
begin
  writeln('Hello, World!')
end.
```

C#

```
class Program
{
    Ссылок: 0
    static void Main()
    {
        System.Console.WriteLine("Hello, World!");
    }
}
```

Структура программы

- **Программа** на Python – текст, содержащий последовательность команд (операторов).
- **Оператор** – предложение языка, описывающее определенное действие. Обычно каждый оператор записывается в отдельной строке программы.
- В программе могут быть также определения функций и классов, которые начинаются с ключевого слова def (будут изучаться позже).
- В операторах могут использоваться ключевые слова. **Ключевые слова** – английские слова, имеющие специальные значения. Эти слова зарезервированы и не могут использоваться в другом качестве, например в качестве имен. Среда разработки автоматически их выделяет в тексте программы.

```
>>> import keyword
>>>  keyword.kwlist
[ 'and', 'as', 'assert', 'break', 'class', 'continue', 'def', 'del', 'elif', 'else',
'except', 'exec', 'finally', 'for', 'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is', 'lambda',
```

Константы

- Операторы языка работают с данными (числами, текстами, множествами и пр.), которые хранятся в памяти компьютера

- **Константы** - это данные, которые зафиксированы в тексте программы и не изменяются в процессе ее выполнения
- Примеры констант:
  - **целые** числа: 12, -23, 0b1010001
  - **действительные** числа: 1.0, -7.8
  - **логические**: True (истина), False (ложь)
  - **строковые**: "I'm study Python", 'информатика'

Переменные

- **Переменные** – это данные, которые могут изменять свои значения в ходе выполнения программы
- Переменная имеет
  - **Имя (идентификатор)** - как обращаться к переменной
  - **Значение** – что лежит в переменной
- **Оператор присваивания** устанавливает связь между именем и значением переменной

имя = выражение

- **Имя** переменной может содержать буквы, цифры, знак _ и не может начинаться с цифры

```
>>> x = 2 + 2
>>> x
4
>>> name = "Вася"
>>> name
'Вася'
>>>
```

Выражения

- **Выражения** могут включать константы, переменные, вызовы функций, соединенные знаками операций. Вычисление значения выражение выполняется в соответствии с приоритетами операций
- Каждое выражение имеет **значение**, которое относится к одному из **типов данных**

```
>>> (x + 2) * x - 10
14
>>> name * 2
'ВасяВася'
>>>
```

- **Тип данных** определяет
  - Область допустимых значений
  - Допустимые операции
  - Объём и структуру памяти для хранения значения
- Python использует динамическую типизацию (тип переменной определяется ее значением) и строгий контроль типов

Простые типы в Python

Целое число

```
>>> a=5
>>> type(a)
<class 'int'>
```

Строка

```
>>> s="Hello"
>>> s='Hello'
>>> type(s)
<class 'str'>
```

Действительное число

```
>>> x=3.5
>>> type(x)
<class 'float'>
```

Комплексное число

```
>>> z=3+5j
>>> type(z)
<class 'complex'>
```

Логический тип

```
>>> b=True
>>> type(b)
<class 'bool'>
```

Арифметические операции

+, -, *
/ -частное от деления
// - целая часть от деления
% - остаток от деления

```
>>> -10//3
-4
>>> -10%3
2
```

```
>>> -10//(-3)
3
>>> -10%(-3)
-1
>>> 10//(-3)
-4
>>> 10%(-3)
-2
```

```
>>> -10.5//3
-4.0
>>> -10.5%3
1.5
>>> -10.5//3.5
-3.0
>>> -10.5%3.5
0.0
```

Арифметические операции

** возведение в степень

```
>>> 3**4
81
```

Все арифметические операции можно сокращать с присваиванием: +=, -=, …

```
>>> a=5
>>> a**=2
>>> a
25
```

```
>>> b=7
>>> b*=3
>>> b
21
```

Математические функции

Модуль math нужно подключить командой import math

sqrt(x) – квадратный корень из x
fabs(x) – модуль x
sin(x), cos(x), tan(x) – тригонометрические функции
floor(x) – округление вниз
ceil(x) – округление вверх

```
>>> import math
>>> math.sqrt(16)
4.0
```

Перенос выражения

Перенос можно делать внутри скобок или с помощью знака \

```
>>> (3+5-
 7)
1
>>> 3+5\
      -7
1
>>> 3+5
8
```

Комментарии

- # комментирует весь текст до конца строки;
- ‘’’ закомментированный текст ‘’’
- “”” закомментированный текст “””

```
a=3+5#-4
""" комментарий
многострочный
"""
```

Вывод данных

- Используется функция print(вып.1, вып.2…)
- По умолчанию между выводимыми объектами ставится пробел, а в конце перевод строки

```
a = 4
b = 6
print(a,'+',b,'=')
print(a+b)
```

```
---------
4 + 6 =
10
>>>
```

- Можно изменить разделитель в параметре **sep** и последний символ в параметре **end**

```
a = 4
b = 6
print(a,'+',b,'=',sep='', end=' ')
print(a+b)
```

```
4+6= 10
>>>
```

Форматный вывод

```
a = 4
b = 6
print('{}+{}={}'.format(a,b,a+b))
```

```
4+6=10
>>>
```

```
a = 4
b = 6
print(f"{a} + {b} = {a + b}")
```

```
4 + 6 = 10
```

```
import math
print('{:10.3f}'.format(math.pi))
```

```
=== RESTAR
     3.142
>>>
```

Ввод данных

- Вводится целая строка!

```
a = input()          36
print(type(a))       <class 'str'>
```

- При необходимости её надо преобразовывать в число:

```
a = int(input())     35
print(a+1)           36
```

```
print("Как тебя зовут?")
s = input()
print(f"Привет, {s}")
```

Ввод данных

- Можно выводить строку с вопросом перед вводом переменной:

```
a = int(input('Enter '))
print(a+1)
```

```
Enter 45
46
```

A + B

```
a = int(input())
b = int(input())
c = a+b
print(c)
```

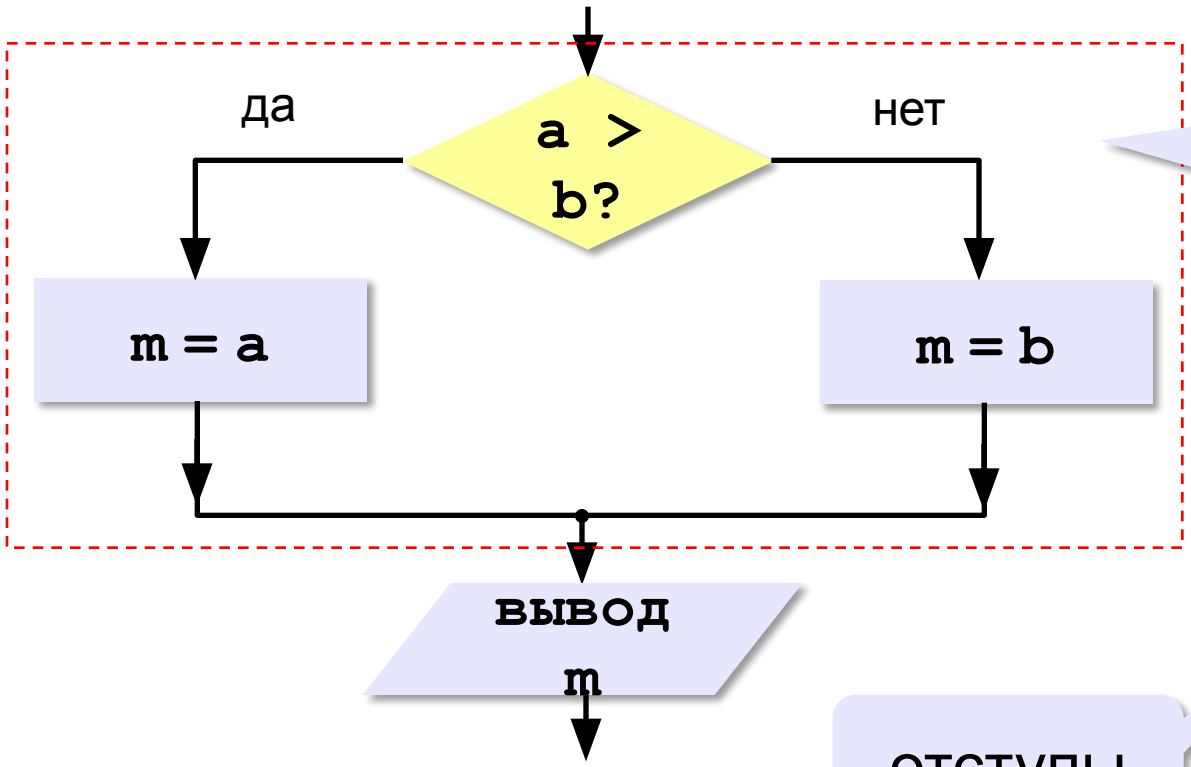
```
12
15
27
>>>
```

```
print(int(input())+int(input()))
```

```
12
15
27
```

Условный оператор в Python

Пример – определение максимума из двух чисел



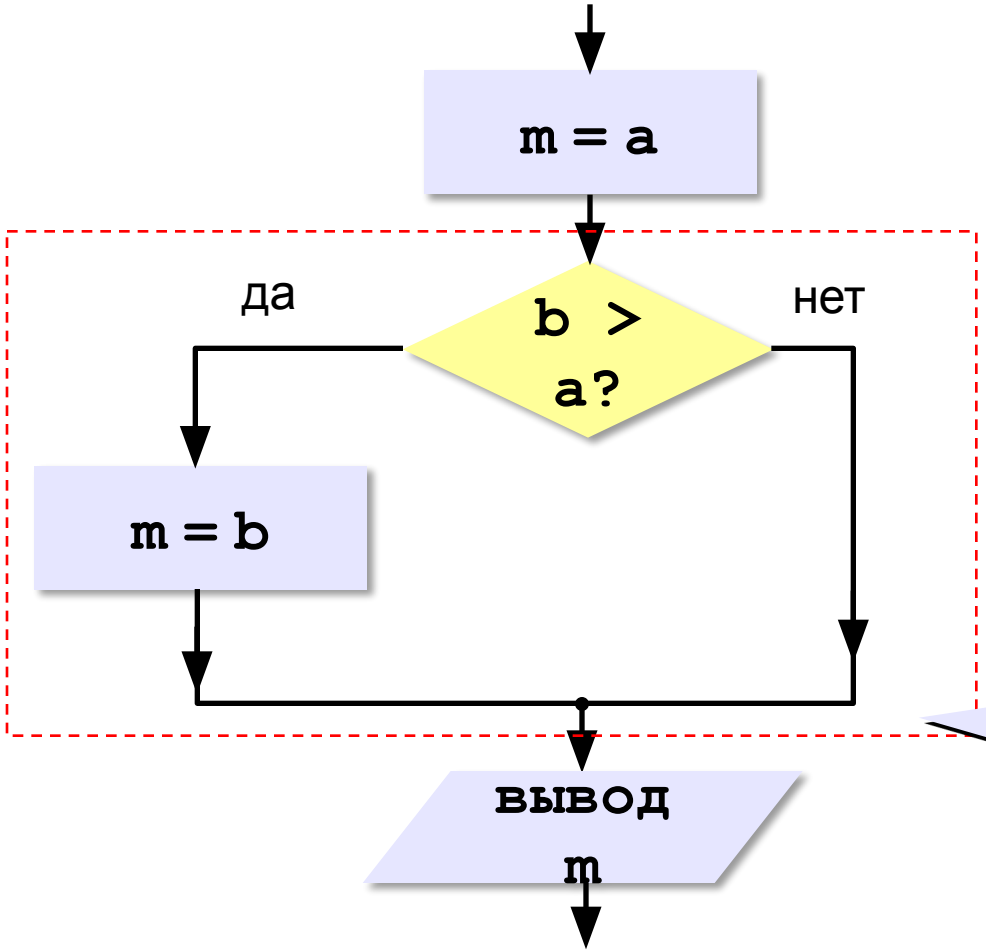
полная форма ветвления

? Если a = b?

```
if a > b:
    m = a
else:
    m = b
```

отступы

Неполная форма




```
m = a
if b > a:
   m = b
```

неполная форма ветвления

Решение в стиле Python:

```
m = max(a, b)
```

```
m = a if a > b else b
```

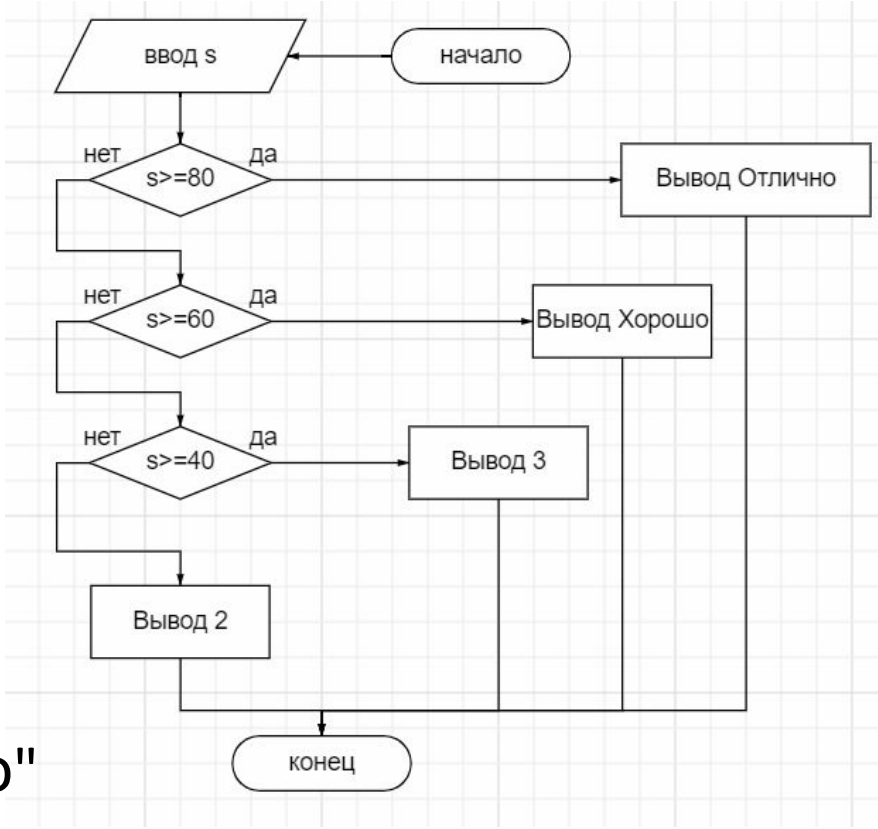
Операции сравнения

`>` `<`	больше, меньше
`>=`	больше или равно
`<=`	меньше или равно
`==`	равно
`!=`	не равно

Вложенные условия

Задача: определить оценки студента на основе введенных баллов

Пользователь вводит оценку
Если оценка >= 80
    Вывод: "отлично"
Иначе если оценка >= 60
    Вывод: "хорошо "
Иначе если оценка >= 40
    Вывод: "удовлетворительно"
Иначе
    Вывод: "неудовлетворительно"



Вложенные условия в Python

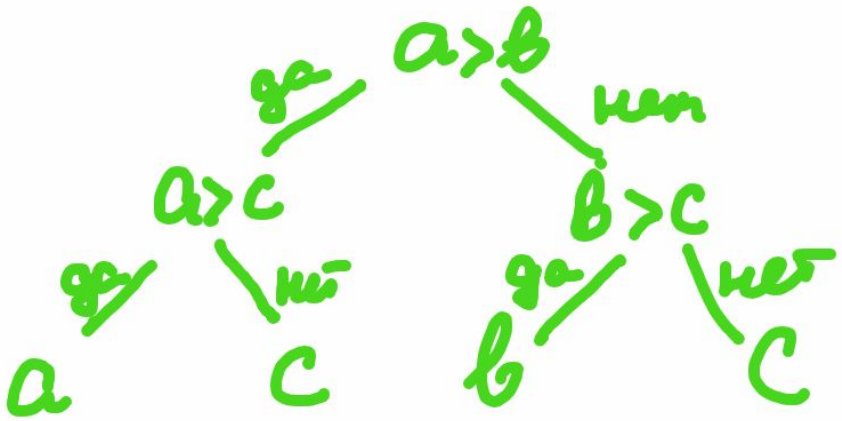
```
score = int(input())
if score >= 80:
    print("отлично")
else:
    if score >= 60:
        print("хорошо")
    else:
        if score >= 30:
            print("удовлетворительно")
        else:
            print("неудовлетворительно")
```

Каскадные условия в Python

```
score = int(input())
if score >= 80:
    print("отлично")
elif score >= 60:
    print("хорошо")
elif score >= 30:
    print("удовлетворительно")
else:
    print("неудовлетворительно")
```

Пример: максимум из трех чисел

```
a = int(input())
b = int(input())
c = int(input())
if a > b:
    if a > c:
        print(a)
    else:
        print(c)
elif b > c:
    print(b)
else:
    print(c)
```




```
a = int(input())
b = int(input())
c = int(input())
if a <= b <= c:
    print(c)
elif b <= a <= c:
    print(c)
elif a <= c <= b:
    print(b)
elif c <= a <= b:
    print(b)
else:
    print(a)
```

Логический тип данных

- Выражения логического типа в Python принимают одно из двух значений True (истина) и False (ложь)
- Логический тип называется bool в честь Джорджа Буля
- Условия ==, !=, <, >, <=, >= вычисляют значение логического типа
- Для логического типа можно использовать специальные логические операции

Логическое умножение (and, и)

a	b	a and b
False	False	False
False	True	False
True	False	False
True	True	True

- Логическое выражение a and b **истинно**, только если **оба** значения a и b **истинны**
- В общем случае значение выражения с оператором and истинно, если истинны **все** объединенные им условия

Пример на логическое умножение

Напишите программу, которая получает номер месяца и выводит соответствующее ему время года или сообщение об ошибке.

Пример:

```
5
Весна
```

Пример:

```
15
Неверный номер месяца
```

```
m = int(input())
if m >= 6 and m <= 8:
    print('Лето')
```

Логическое сложение (or, или)

a	b	a or b
False	False	False
False	True	True
True	False	True
True	True	True

- Логическое выражение a or b **истинно**, если **хотя бы одно** значение a и b **истинно**
- В общем случае значение выражения с оператором or истинно, если истинно **хотя бы одно** условие

Пример на логическое сложение

```
m = int(input())
if m == 12 or m <= 2:
    print('Зима')
```

Логическое отрицание (not, не)

a	not a
False	True
True	False

- Логическое выражение not a **истинно**, если a ложно и наоборот

Сложные условия

Задача: набор сотрудников в возрасте **25-40 лет** (включительно)

сложное условие

```
if v >= 25 and v <= 40 :
   print("подходит")
else:
   print("не подходит")
```

Приоритет :

1) отношения (**<**, **>**, **<=**, **>=**, **==**, **!=**)
2) **not** («НЕ»)
3) **and** («И»)
4) **or** («ИЛИ»)