Информатика. Введение в Python

Шевская Наталья Владимировна
СПбГЭТУ “ЛЭТИ”, ФКТИ, МОЭВМ

Информатика

1. Основы программирования на Python (основной инструмент работы на информатике)
2. Основы архитектуры компьютера (хранение информации)
3. Конечные автоматы и их роль в программировании
4. Парадигмы программирования
5. Введение в алгоритмы и структуры
6. Введение в анализ данных

Почему Python?

- Низкий порог вхождения
- Качество кода
- Выше скорость разработки
- Высокая переносимость
- Стандартная библиотека

Философия Python

Beautiful is better than ugly.
Explicit is better than implicit.
Simple is better than complex.
Complex is better than complicated.
Flat is better than nested.
Sparse is better than dense.
Readability counts.
Special cases aren't special enough to break the rules.
Although practicality beats purity.
Errors should never pass silently.
Unless explicitly silenced.
In the face of ambiguity, refuse the temptation to guess.
There should be one-and preferably only one --obvious way to do it.
Although that way may not be obvious at first unless you're Dutch.
Now is better than never.
Although never is often better than *right* now.
If the implementation is hard to explain, it's a bad idea.
If the implementation is easy to explain, it may be a good idea.
Namespaces are one honking great idea - let's do more of those!

Комментарии

- # - однострочный комментарий
- для многострочных комментариев можно использовать многострочные строковые литералы:

```
“””многострочный
строковый
литерал”””
```

Некоторые базовые типы и структуры данных

Типы данных

- Числа
- Строки
- None
- Логические значения

Структуры данных

- Списки
- Кортежи
- Словари
- Множества

Как можно запустить программу

Интерактивный режим (обратите внимание на версии)

```
tatyana@tatyana-ThinkPad-T480s:~$ python
Python 2.7.12 (default, Nov 12 2018, 14:36:49)
[GCC 5.4.0 20160609] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> 2 + 2
4
>>>
```

```
tatyana@tatyana-ThinkPad-T480s:~$ python3
Python 3.6.8 (default, Dec 24 2018, 19:24:27)
[GCC 5.4.0 20160609] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> 3 + 3
6
>>>
```

Как можно запустить программу

Также вы можете написать программу в файле, который называется модуль. Модуль - это файл с расширением **.py**.

```
  GNU nano 2.5.3                Файл: hello.py

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

После того, как вы написали программу в модуле hello.py, вы можете ее запустить.

```
tatyana@tatyana-ThinkPad-T480s:~$ python3 hello.py
Hello, world!
```

Как можно запустить программу

Один из способов разрабатывать программы на языке Python - использовать PyCharm.

PyCharm - это интегрированная среда разработки (IDE - Integrated development environment) для языка Python.

Содержит:

- Терминал
- iPython (для интерактивного режима запуска программ)
- Умный редактор кода
- Отладчик
- ...

DEMO

Функции. Основные сведения

- Функция - это подпрограмма, к которой можно обратиться из другого места программы.

Плюсы:

- Многократное использование кода ⇒ отсутствие избыточности
- Декомпозиция программы

Функции. Основные сведения

Функцию можно:

- вызвать, т.е. использовать;
- определить, т.е. написать последовательность действий, которую будет выполнять функция.

Функции. Синтаксис вызова

- Общий вид вызова функции:

<имя_функции>**(**<аргумент_1>, <аргумент_2>, … <аргумент_n>**)**

Функции. Примеры вызова

- input()

Функция может принимать на вход текст-сообщение для пользователя, например:

```
name = input("Hello! Please, type your name!\n")
```

Функция возвращает **строку**.

Функции. Примеры вызова

- print() # вывод информации на консоль.

Примеры:

```
user@user-pc:~$ python3
>>> print('aaa')
aaa
>>> print('aaa', 'bbb')
aaa bbb          <- отделены пробелами
>>> print('age:', 13)
age: 13          <- различные типы данных
```

Введение в ООП. Объект

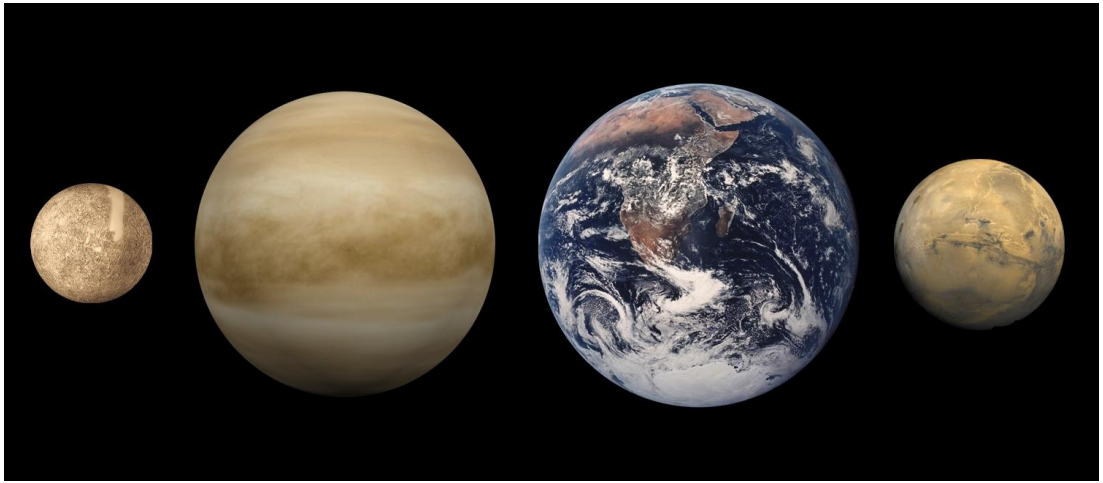
Объект - конкретная сущность предметной области.

Введение в ООП. Класс

Класс - это **тип** объекта. Или говорят, что объект - это экземпляр класса.

Класс: **Планета**.

Объекты: **Меркурий, Венера, Земля, Марс**.



Введение в ООП. Метод

Метод - функция, принадлежащая классу.

Например: класс **Планета** содержит метод

`получитьСреднийРадиус()`

- Для объекта **Венера** метод вернет 6051,8 км
- Для объекта **Земля** метод вернет 6371,0 км
- Для объекта **Марс** метод вернет 3389,5 км

Введение в ООП. Метод

Синтаксис вызова метода:

<Объект>.<Имя_метода>(аргумент_1, аргумент_2, ...)

Пример вызова:

Венера.получитьСреднийРадиус()

После вызова такого метода мы получим значение 6051,8 км.

Немного о числах

int	Целые числа неограниченной точности
float	Числа с плавающей точкой
complex	Комплексные числа

DEMO

Немного о числах

Представление	Описание
111111111111111	Целое число
2.1e-1, 2E3, 0.123	Вещественное число
0o157, 0x9f, 0b10111	Восьмеричное, шестнадцатеричное и двоичное число
3+4.8j, 22j	Комплексное число

Операции
над целыми и вещественными числами

Оператор	Описание
+, -	Сложение, Вычитание
*, /, //, %	Умножение, Деление, Деление с округлением вниз, Остаток от деления
x ** y	Возведение в степень: x^y

Логический тип

- Логический тип bool
- Значения True, False
- True == 1
- False == 0

Логические операторы

Оператор	Описание
or	Логическое ИЛИ
and	Логическое И
not	Логическое отрицание

Операторы сравнения

Оператор	Описание
x < y, x <= y, x > y, x >= y	Операторы сравнения
x == y, x != y	Операторы проверки на равенство

Выражение вида: x < y < z

Будет интерпретироваться так: x < y and y < z

Строки

- Класс str
- Неизменяемый объект
- Для инициализации можно использовать одинарные и двойные кавычки: ‘qwerty’ == “qwerty”

Доступ по индексу

- my_str = ‘AQBWCFD’
- my_str[index] # доступ по индексу

A	Q	B	W	C	F	D
0	1	2	3	4	5	6
-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

Извлечение срезов

- my_str = ‘AQBWCFD’
- my_str[i:j:k] - извлечение среза из my_str. Извлекаются символы от **i** до **j-1** с шагом **k**.
- По умолчанию i = 0, j - длина строки, k = 1.
- Пример: my_str[2:4] = “BW“

A	Q	B	W	C	F	D
0	1	2	3	4	5	6

Извлечение срезов

- my_str = ‘AQBWCFD’
- При **k<0** порядок использования i и j должен быть изменен на противоположный: mystr[j:i:k]
- Пример: my_str[::-1] извлечет все элементы my_str в обратном порядке.

A	Q	B	W	C	F	D
-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

Операторы сравнения

Оператор	Описание
in, not in	Проверка вхождения
x < y, x <= y, x > y, x >= y	Операторы сравнения
x == y, x != y	Операторы проверки на равенство

DEMO

Приведение типов

int()	Приведение к целому числу
float()	Приведение к числу с плавающей точкой
bool()	Приведение к объекту логического типа
str()	Приведение к строке

Списки

- Список - набор упорядоченных разнородных объектов
  - Пример: example_list = [‘hello’, 1, 2, [‘world’, ‘!’]]
- Изменяемый объект
- Произвольное число уровней вложенности:

matrix = [

[0, 1, [2], 3, 4], [0, [1, 2], 3, 4],

[0, 1, [2, 3], 4], [0, 1, 2, 3, 4]]

DEMO списки

Словари

- Словарь - неупорядоченный набор элементов, доступ в котором осуществляется по ключу.

```
countries =
{
    "Russia": "Moscow",
    "Finland": "Helsinki",
    "USA": "New York",
    "USA": "Washington, D.C."

 }
```

```
countries["Russia"]
# "Moscow"
```

DEMO словари

Многомерные словари

```
subjects = {
        "groups": {
                "303": ["Computer Science", "Programming"],
                "310": ["History"]
                },
        "classrooms": {
                        "Computer Science": "10",
                        "Programming": "20",
                        "History": "30",
                        }
    }
```

Оператор ветвления

```
if <выражение_1>:
    <инструкции>
elif <выражение_2>:
    <инструкции>
else:
    <инструкции>
```

Базовые конструкции языка

- **break** - прекращает выполнение цикла
- **continue** - прекращает выполнение итерации цикла

Цикл while

```
while <тест1>:
    <инструкции>
    if <тест2>: break # необязательная часть
    if <тест3>: continue # необязательная часть
else: # необязательная часть
    <инструкции>
```

Цикл for

```
for <переменная> in <объект>:
    <инструкции>
    if <усл2>: break # необязательная часть
    if <усл3>: continue # необязательная часть
else:  # необязательная часть
    <инструкции>
```

DEMO for со “счетчиком”

Возможные ошибки

```
groups = {"901":"Иванов", "902":"Петрова"}
```

Нельзя менять размер словаря во время итерирования словаря с помощью цикла.

```
for i in groups:
    groups["903"] = "Антонова"
```

```
for i in groups:
    groups.pop("901")
```

Определение функции

- def <имя_функции>(<аргументы>):

  <инструкции>

- return
  - можно возвращать несколько переменных
- pass или ...

Варианты определения функции

- def func($name_1$, $name_2$, … $name_n$):
- Определение функции с значениями по умолчанию:

  def func($name_1$=val_1, $name_2$=val_2, … $name_n$=val_n):
- Сначала должны следовать аргументы функции **без** значения по умолчанию.

Вызов функции

- Вызов функции с позиционными аргументами:

  $func(val_1, val_2, \dots val_n)$

- Вызов функции с именованными аргументами:

  $func(name_1=val_1, name_2=val_2, \dots name_n=val_n)$

- Сначала должны следовать **позиционные** аргументы.

Вывод данных

- print([arg$_1$, ...][, sep=' '][, end='\n'][, file=sys.stdout])
- [arg$_1$, ...] # позиционные аргументы
- [, sep=' '] # именованный аргумент
- [, end='\n']# именованный аргумент
- [, file=sys.stdout] # именованный аргумент
- Функция возвращает **None.**

DEMO print()

Модули стандартной библиотеки

- Модуль - файл с программой.
- Модуль может импортировать другие модули для доступа к функциям и переменным.
- Импорт всего модуля:

  `import <имя модуля>`
- Импорт некоторых имен из модуля:

  `from <имя_модуля> import <имена>`

DEMO

Импорт собственных модулей

- Код модуля выполняется при импорте.
- У любого модуля python есть атрибут __name__.
- Если модуль запускается как главный модуль программы, атрибут __name__ хранит значение “__main__”.
- Если модуль импортируется, атрибуту __name__ присваивается имя модуля.

Источники

- https://docs.python.org/3/ Документация Python 3
- https://docs.python.org/3/reference/expressions.html#operator-precedence

  Таблица приоритетов операторов

Вопросы по курсу задавайте по почте:

Шевская Наталья Владимировна
natalya.shevskaya@moevm.info

Правила коммуникации по электронной почте:
http://se.moevm.info/doku.php/inf:communication_rules