



Программирование на Python

Презентация занятия

Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

15 занятие



инжинириум[®]

МГТУ им. Н.Э. Баумана

2019



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

1.1 Атрибуты объекта класса:

```
class Player:                                # определение класса
    name = "Katya"                           # атрибуты объекта
    age = 40                                  # класса
    def show(self):                           # метод класса
        print(self.name)                     # вывод значений атрибута
        print(self.age)                       #
p = Player()
p.show()
```

1.2 Атрибуты экземпляра класса:

```
class Player:                                # определение класса
    def __init__(self, name, age):           # Конструктор
        self.name = name                    # Атрибут экземпляра класса
        self.age = age                      # self - это ссылка на экземпляр класса
    def show(self):                           # метод класса
        print(self.name)                     # вывод значений атрибута
        print(self.age)                       #
p = Player("Name", 20)
p.show()
```



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

1.3 Назначение атрибуту значения по умолчанию

```
class Car():
    def __init__(self, make, model, year):
        """Инициализирует атрибуты описания автомобиля."""
        self.make = make
        self.model = model
        self.year = year
        self.probeg = 0
    def show_probeg(self):
        """Выводит пробег машины в милях."""
        print("This car has " + str(self.probeg) + " miles on it.")

my_new_car = Car('audi', 'a4', 2016)
my_new_car.show_probeg()
```



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

2. ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ АТТРИБУТОВ

2.1 Прямое изменение значения атрибута

```
my_new_car = Car('audi', 'a4', 2016)
my_new_car.show_probeg()

my_new_car.probeg = 23
my_new_car.show_probeg()
```

2.2 Изменение значения атрибута с использованием метода

```
class Car():
    ...
    def update_probeg(self, values):
        self.probeg = values

my_new_car.update_probeg(20)
my_new_car.show_probeg()
```



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

2.3 Изменение значения атрибута с приращением

```
class Car():  
    ...  
    def update_probeg(self, values):  
        self.probeg += values  
my_new_car.update_probeg(20)  
my_new_car.show_probeg()  
my_new_car.update_probeg(3)  
my_new_car.show_probeg()
```



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3. СТАТИЧЕСКИЕ И КЛАССОВЫЕ МЕТОДЫ

Согласно модели данных Python, язык предлагает три вида методов:

1. Статические
2. Классовые
3. Экземпляра класса

Понимание принципов их работы поможет в создании красивого и эффективного кода.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3. СТАТИЧЕСКИЕ И КЛАССОВЫЕ МЕТОДЫ

```
class ToyClass:
    def instancemethod(self):
        return 'instance method called', self

    @classmethod
    def classmethod(cls):
        return 'class method called', cls

    @staticmethod
    def staticmethod():
        return 'static method called'
```



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.1 Методы экземпляра класса

- Принимают объект класса (**self**) как первый аргумент
- Количество параметров метода не ограничено
- **self** позволяет менять состояние объекта и обращаться к другим его методам и параметрам
- **self.__class__** дает доступ к атрибутам класса и возможность менять состояние самого класса

То есть методы экземпляров класса позволяют менять как состояние определённого объекта, так и класса.

Встроенный пример метода экземпляра—`str.upper()`:
>>> "welcome".upper() # <- вызывается на строковых данных
'WELCOME'



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.2 Методы класса

- Методы класса принимают класс в качестве параметра, который принято обозначать как **cls**
- Для обозначения используется декоратор ***classmethod***
- Методы класса привязаны к самому классу, а не его экземпляру!

То есть они могут менять состояние класса, что отразится на всех объектах этого класса, но не могут менять конкретный объект.

Встроенный пример метода класса—`dict.fromkeys()`— возвращает новый словарь с переданными элементами в качестве ключей.

```
>>> dict.fromkeys('AEIOU') # <- вызывается при помощи класса dict {'A':  
None, 'E': None, 'I': None, 'O': None, 'U': None}
```



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.3 Статические методы

- Обозначаются при помощи декоратора ***staticmethod***.
- Им не нужен определённый первый аргумент (ни `self`, ни `cls`).
- Их можно воспринимать как методы, которые “не знают, к какому классу относятся”.

Таким образом, статические методы прикреплены к классу лишь для удобства и не могут менять состояние ни класса, ни его экземпляра.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.4 Конкретные примеры

```
obj = ToyClass()  
print(obj.instance_method())  
print(ToyClass.instance_method(obj))
```

метод `instance_method` имеет доступ к объекту класса `ToyClass` через аргумент `self`



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.4 Конкретные примеры

Теперь давайте вызовем метод класса:

```
print(obj.classmethod())
```

Вывод:

```
('class method called', <class '__main__.ToyClass'>)
```

Мы видим, что метод класса `classmethod()` имеет доступ к самому классу `ToyClass`, но не к его конкретному экземпляру объекта.

Помните, в Python всё является объектом. Класс тоже объект, который мы можем передать функции в качестве аргумента.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.4 Конкретные примеры

Вызовем статический метод:
print(obj.staticmethod())

Вывод:
static method called

То есть статические методы не могут получить доступ к параметрам класса или объекта. Они работают только с теми данными, которые им передаются в качестве аргументов.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.4 Конкретные примеры

Теперь давайте вызовем те же самые методы, но на самом классе.

```
>>> ToyClass.classmethod()
('class method called', <class ToyClass at 0x10f453a10>)
>>> ToyClass.staticmethod()
'static method called'
>>> ToyClass.instancemethod()
TypeError: unbound method instancemethod()
must be called with ToyClass instance as
first argument (got nothing instead)
```

Метод класса и статический метод работают, как нужно. Однако вызов метода экземпляра класса выдаёт `TypeError`, так как метод не может получить на вход экземпляр класса.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

3.5 Запомнить!

- Методы экземпляра класса получают доступ к объекту класса через параметр `self` и к классу через `self.__class__`.
- Методы класса не могут получить доступ к определённому объекту класса, но имеют доступ к самому классу через `cls`.
- Статические методы работают как обычные функции, но принадлежат области имён класса. Они не имеют доступа ни к самому классу, ни к его экземплярам.
- Даже если вы программируете только ради интереса, изучение ООП в Python поможет писать код так, чтобы в дальнейшем было легче искать ошибки и использовать его повторно.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

4. ДЕКОМПОЗИЦИЯ КОДА

4.1 Что такое декомпозиция?

Декомпозиция кода - процесс разбиения кода на независимые блоки - функции и классы.

4.2 Для чего нам нужно декомпонировать?

Для тестирования программного решения.

Протестировать программу по блокам (функциям, классам) проще и быстрее, нежели чем тестировать все программное решение целиком.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

Упражнения

4. Посетители: начните с программы из упражнения 1. Добавьте атрибут `number_served` со значением по умолчанию 0; он представляет количество обслуженных посетителей. Создайте экземпляр с именем `restaurant`. Выведите значение `number_served`, потом измените и выведите снова. Добавьте метод с именем `set_number_served()`, позволяющий задать количество обслуженных посетителей. Вызовите метод с новым числом, снова выведите значение.

Добавьте метод с именем `increment_number_served()`, который увеличивает количество обслуженных посетителей на заданную величину. Вызовите этот метод с любым числом, которое могло бы представлять количество обслуженных клиентов — скажем, за один день.



Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

5. Попытки входа: добавьте атрибут `login_attempts` в класс `User` из упражнения 3. Напишите метод `increment_login_attempts()`, увеличивающий значение `login_attempts` на 1. Напишите другой метод с именем `reset_login_attempts()`, обнуляющий значение `login_attempts`. Создайте экземпляр класса `User` и вызовите `increment_login_attempts()` несколько раз. Выведите значение `login_attempts`, чтобы убедиться в том, что значение было изменено правильно, а затем вызовите `reset_login_attempts()`. Снова выведите `login_attempts` и убедитесь в том, что значение обнулилось.





Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

6. Киоск с мороженым: киоск с мороженым — особая разновидность ресторана . Напишите класс `IceCreamStand`, наследующий от класса `Restaurant` из упражнения 1 или упражнения 4. Подойдет любая версия класса; просто выберите ту, которая вам больше нравится. Добавьте атрибут с именем `flavors` для хранения списка сортов мороженого. Напишите метод, который выводит этот список. Создайте экземпляр `IceCreamStand` и вызовите этот метод.





Тема: Изучение возможностей и синтаксиса Python: Классы и ООП. Часть 2.

Рефлексия

1. Чем отличаются атрибуты объекта класса от атрибутов экземпляра класса?
2. Какими способами можно изменять значения атрибутов?
3. У класса есть _____ и _____. _____ задают значения, а _____ задают функционал.
4. Что такое декомпозиция кода?
5. В каких случаях это может быть полезно?
6. Чем отличается статический метод от классового?

