



Bevezetés a Python programozási nyelvbe

Szathmáry László
Debreceni Egyetem
Informatikai Kar

7. Gyakorlat

- osztályok, objektumok

(utolsó módosítás: 2019. szept. 6.)



OO programozás Pythonban

Pythonban lehet procedurális, illetve OO módon is programozni. Választhatunk, hogy melyiket használjuk: vagy az egyiket, vagy a másikat, vagy akár mindkettőt.

Python osztályokat már használtunk, pl.: `str` (sztring osztály).

```
name = "john"  
print(name.capitalize())
```

Most megnézzük, hogy hogyan tudunk saját osztályokat definiálni, illetve hogyan tudunk ezután objektumokat példányosítani.

OO programozás Pythonban (folyt.)

A Python programozási nyelvben az összes standard OO tulajdonság megtalálható.

Van benne például:

- többszörös öröklődés
- a leszármazott osztály felülírhatja a szülőosztály bármely metódusát

Dinamikus nyelvről lévén szó, az osztályok futásidőben jönnek létre, s létrehozás után tovább módosíthatók!

Minden példányváltozó és példánymetódus *publikus*.

Minden példánymetódus *virtuális*.

A legtöbb beépített operátor felüldefiniálható s használható az osztály objektumaira.

Az objektumok átadása paraméterként olcsó, ui. az objektumok címe lesz átadva (referencia). Vagyis ha egy paraméterként átadott objektumot módosítunk, akkor a hívó fél is látni fogja a változásokat.

osztályok

OsztályNeve

minden osztály az „**object**”
osztály leszármazottja
(Python 3-ban ezt már nem
kell kiírni)

```
3 class EmptyClass:
4     pass
5
6
7 class MyClass:
8     def hello(self):
9         return "hello world"
10
11
12 def main():
13     obj = MyClass()
14     print(obj.hello())
```

példánymetódus

az első paraméter kötelezően
a „self”, de ezt a hívás helyén
nem írjuk ki

példányosítás

Python 3: az „object” őosztályt nem muszáj feltüntetni, ui. ez az alapértelmezés.
Ki lehet írni, de nem muszáj.

Python 2: az „object” őosztályt fel KELL tüntetni, különben egy régi stílusú osztály jön létre (old-style class).

osztályok (példányváltozó, példánymetódus)

docstring

példánymetódus

példányváltozó

```
12 class Hello:
13     """
14     A class for greeting the user.
15     """
16     def create_name(self, name):
17         self.name = name
18
19     def display_name(self):
20         return(self.name)
21
22     def greet(self):
23         print("Hello {0}!".format(self.name))
24
25
26 def main():
27     h = Hello()
28     h.create_name('Alice')
29     print(h.display_name())
30     h.greet()
```

```
Alice
Hello Alice!
```

```
print(h.name)
```

minden publikus

self

Minden metódus első paramétere ez kell hogy legyen.


Ez a Java „this” változójának felel meg, vagyis ez egy olyan referencia, mely az adott objektumra mutat. Megegyezés alapján „self” a neve, ezen ne változtassunk!

Minden (nem-statikus) függvény első paramétere a „self”, viszont a függvény meghívásakor ezt nem kell kiírni.

A Python dinamikus természetéből adódóan bármelyik függvényben létrehozhatunk egy példányváltozót, s onnan kezdve az létezik.

osztályok (init)

```
3 class Greetings:
4
5     def __init__(self, name):
6         self.name = name
7
8     def say_hi(self):
9         print("Hi {0}!".format(self.name))
10
11
12 def main():
13     g = Greetings("Alice")
14     g.say_hi()
```



A konstruktor automatikusan meghívja az `__init__()` metódust. Vagyis az `__init__()` nem a konstruktor, de nagyon közel áll hozzá. Ez fogja inicializálni az objektumot.

osztályok (példánymetódus meghívása)

```
3 class Bag:
4
5     def __init__(self):
6         self.data = []
7
8     def add(self, value):
9         self.data.append(value)
10
11     def add_twice(self, value):
12         self.add(value)
13         self.add(value)
14
15     def __str__(self):
16         return str(self.data)
17
18
19 def main():
20     b = Bag()
21     b.add(5)
22     print(b)
23     b.add(3)
24     print(b)
25     b.add_twice(9)
26     print(b)
```

konténer osztály
(a példányai adatokat / objektumokat tárolnak)



speciális metódus
(az adott objektumot olvasható
formában jeleníti meg)



lásd: Java `toString()`

Próbáljuk ki enélkül is!

osztályok (rekord)

Néha jól jönne a C nyelv struct-jához hasonló **rekord** típus. Megoldható:

```
3 class Employee:
4     pass
5
6 def main():
7     john = Employee()
8     john.name = "John Doe"
9     john.dept = "IT"
10    john.salary = 1000
11
12    print(john.dept)
```

Másik módszer: szótár használata

```
john = {}
john['name'] = "John Doe"
...
```

privát változók és metódusok

Privát változók/metódusok, melyek nem érhetők el kívülről csak az objektumon belülről: *nincs ilyen* Pythonban. Minden publikus.

Viszont van egy megegyezés: ha egy változó/metódus neve `_` (aláhúzás) jellel kezdődik, akkor azt nem-publikusként kell kezelni. Pl.: `_spam`.

accessors (getters / setters)

Nincs rá szükség, ui. minden publikus.

Egyszer megkérdezték Guidot, hogy miért nincsenek privát változók/metódusok.
A válasza: „We are all adults.” :)

accessors (getters / setters)

Java stílus

```
class Rectangle:
    def __init__(self, width, height):
        self.width = width
        self.height = height

    def getWidth(self):
        return self.width

    def setWidth(self, width):
        self.width = width

    def getHeight(self):
        return self.height

    def setHeight(self, height):
        self.height = height

    def area(self):
        return self.getWidth() * \
            self.getHeight()

def main():
    rect = Rectangle(50, 10)
    rect.setWidth(60)
    print(rect.area())
```

Python stílus

```
class Rectangle:
    def __init__(self, width, height):
        self.width = width
        self.height = height

    def area(self):
        return self.width * self.height

def main():
    rect = Rectangle(50, 10)
    rect.width = 60
    print(rect.area())
```

Feladat: forrás kibővítése

print(rect) # produkálja a következőt:
-> "Rectangle(60, 10)"

speciális metódusok

Ezeknek a neve `__`-sal kezdődik és ugyanígy végződik.

Már láttunk néhány ilyen:

- `__init__`
- `__str__`

Vannak további speciális metódusok is, lásd

<https://rszalski.github.io/magicmethods/> .

destruktor

Nincs, a garbage collector fogja majd megsemmisíteni az objektumot.
Ennek a pontos idejét viszont nem tudjuk befolyásolni.

osztályváltozók

osztályváltozó
(az osztály metódusain
kívül lett definiálva)

```
3 class Proba:
4     i = 12345
5
6     def hello(self):
7         print("hello")
8
9
10 def main():
11     print(Proba.i)
12
13     p = Proba()
14     p.hello()
15     print(p.i)
```

hivatkozás

Feladat:

Írjunk egy olyan osztályt, amely számolja,
hogyan sokszor példányosítottuk.

osztálymetódusok (1. módszer)

Írjunk egy Balloon osztályt, mely egy színes labdát reprezentál. Tartsuk számon azt is, hogy *hány különböző színű* labdánk van. (Pl. ha van 2 piros, 1 fehér és 5 zöld labdánk, akkor három különböző színű labdánk van.)

```
3 class Balloon:
4     unique_colors = set()
5
6     def __init__(self, color):
7         self.color = color
8         Balloon.unique_colors.add(color)
9
10    @staticmethod
11    def unique_color_count():
12        return len(Balloon.unique_colors)
13
14
15 def main():
16     a = Balloon("red")
17     b = Balloon("green")
18     c = Balloon("green")
19     d = Balloon("white")
20     print(Balloon.unique_color_count()) # 3
```

osztályváltozó

dekorátor

osztálymetódus

Vegyük észre, hogy a függvénynek **NINCS** extra paramétere!

Ez a statikus függvény tulajdonképpen az osztályon kívül is lehetne. Azért tettük az osztályba, mert logikailag oda tartozik.

osztálymetódusok (2. módszer)

```
3 class Balloon:
4     unique_colors = set()
5
6     def __init__(self, color):
7         self.color = color
8         Balloon.unique_colors.add(color)
9
10    @classmethod
11    def unique_color_count(cls):
12        return len(Balloon.unique_colors)
```

osztályváltozó

dekorátor

osztálymetódus

A „cls” paraméter magát az osztályt jelenti.
Híváskor ezt sem kell kiírni.

Vegyük észre, hogy a függvénynek **VAN** extra paramétere (cls)!

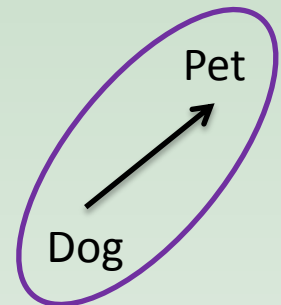
Akkor használjuk ezt a módszert, amikor a függvényben hivatkozni akarunk az aktuális osztályra (pl. öröklődés esetén).

öröklődés

```
3 class Pet:
4     def __init__(self, name, species):
5         self.name = name
6         self.species = species
7
8     def __str__(self):
9         return "{} is a {}".format(self.name, self.species)
10
11
12 class Dog(Pet):
13     def __init__(self, name, hates_cats):
14         super(Dog, self).__init__(name, "dog")
15         self.hates_cats = hates_cats
16
17     def __str__(self):
18         original = Pet.__str__(self)
19         extra = " (hates cats)" if self.hates_cats else ""
20         return original + extra
21
22
23 def main():
24     donci = Pet("Donci", "cat")
25     print(donci)
26
27     dugo = Pet("Dugo", "dog")
28     print(dugo)
29
30     frakk = Dog("Frakk", True)
31     print(frakk)
32
33     cs = Dog("Csibesz", False)
34     print(cs)
```

szülő osztály

leszármazott
osztály



```
Donci is a cat
Dugo is a dog
Frakk is a dog (hates cats)
Csibesz is a dog
```


öröklődés (folyt.)

```
class DerivedClass(BaseClass):  
    ...
```

A leszármazott osztályok felülírhatják a szülők függvényeit. Pythonban az összes függvény virtuális.

A származtatott függvényben lehet, hogy a szülő osztályban lévő függvényt csak ki akarjuk terjeszteni, vagyis nem akarjuk teljesen felülírni! Ekkor a szülő azonos nevű függvényét a következőképpen tudjuk meghívni:

```
BaseClass.method_name(self, arguments)
```

Hasznos beépített függvény:

```
print(isinstance(frakk, Dog)) → True  
print(isinstance(frakk, Pet)) → True
```

többszörös öröklődés

Erre is van lehetőség, de inkább ne használjuk. A Java-ból sem véletlenül vették ki...

Feladatok



házi feladat



1. [20130325a] osztályok (sor két veremmel)