Programming Lab

Lezione 4

Gli oggetti in Python

Stefano Alberto Russo

Programmazione ad oggetti

E’ un paradigma di programmazione. Cambia molto.

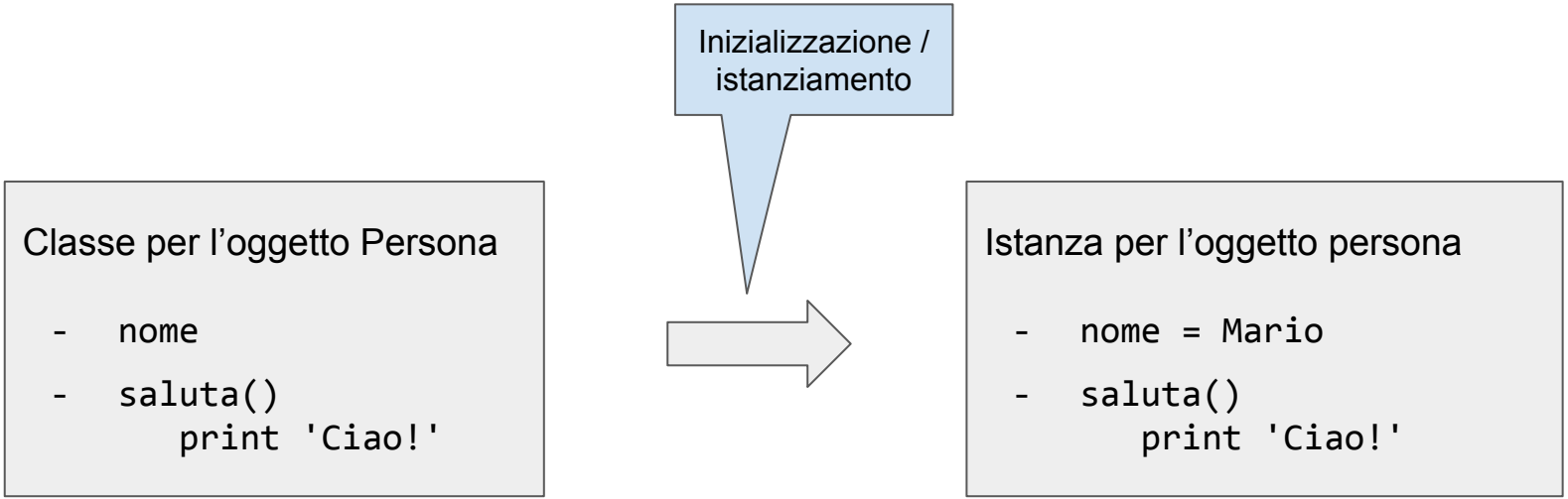
Gli ***oggetti*** sono definiti con le ***classi***

- le funzioni negli oggetti/classi si chiamano ***metodi***

- le variabili negli oggetti/classi si chiamano ***attributi***

Una volta inizializzati diventano ***istanze***
→ si parla infatti di *istanziare* un oggetto/classe

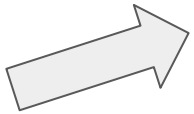
Programmazione ad oggetti

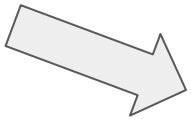


Programmazione ad oggetti

Classe per l'oggetto Persona

- `nome`
- `saluta()`
  `print 'Ciao!'`





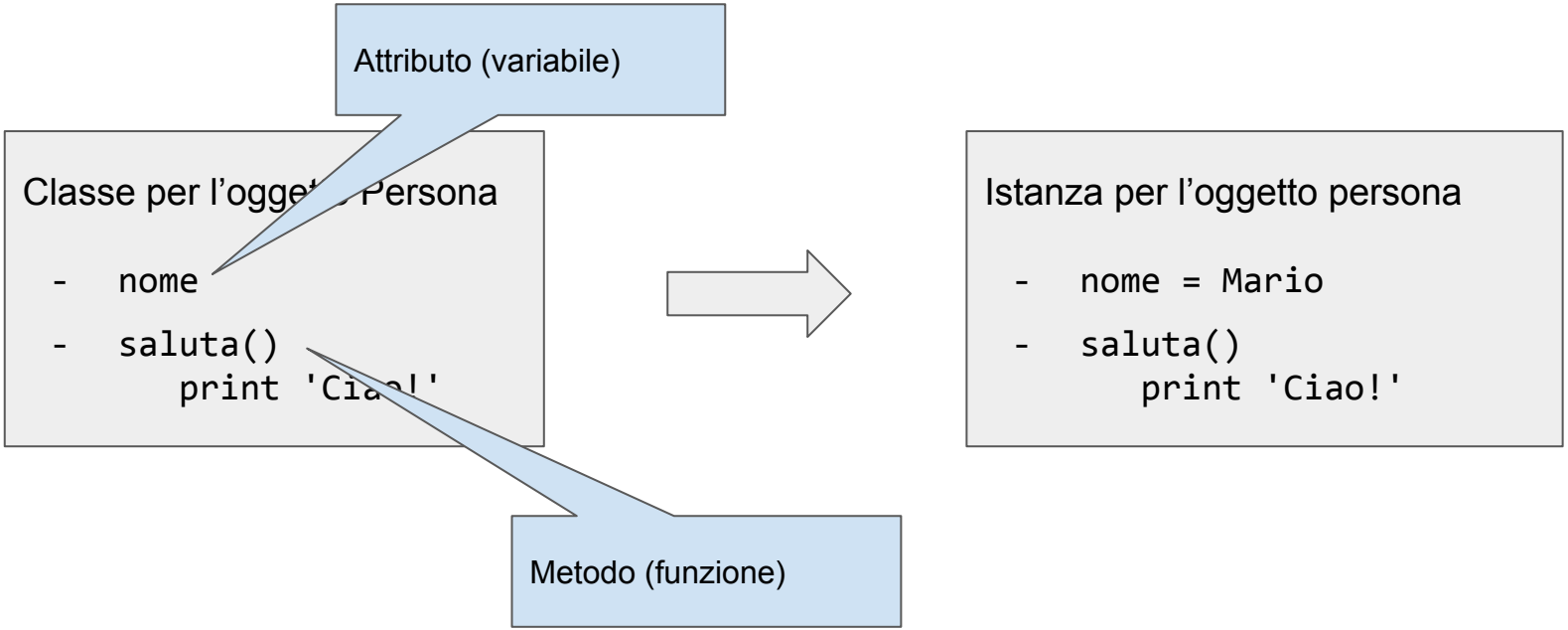
Istanza per l'oggetto persona

- `nome = Mario`
- `saluta()`
  `print 'Ciao!'`

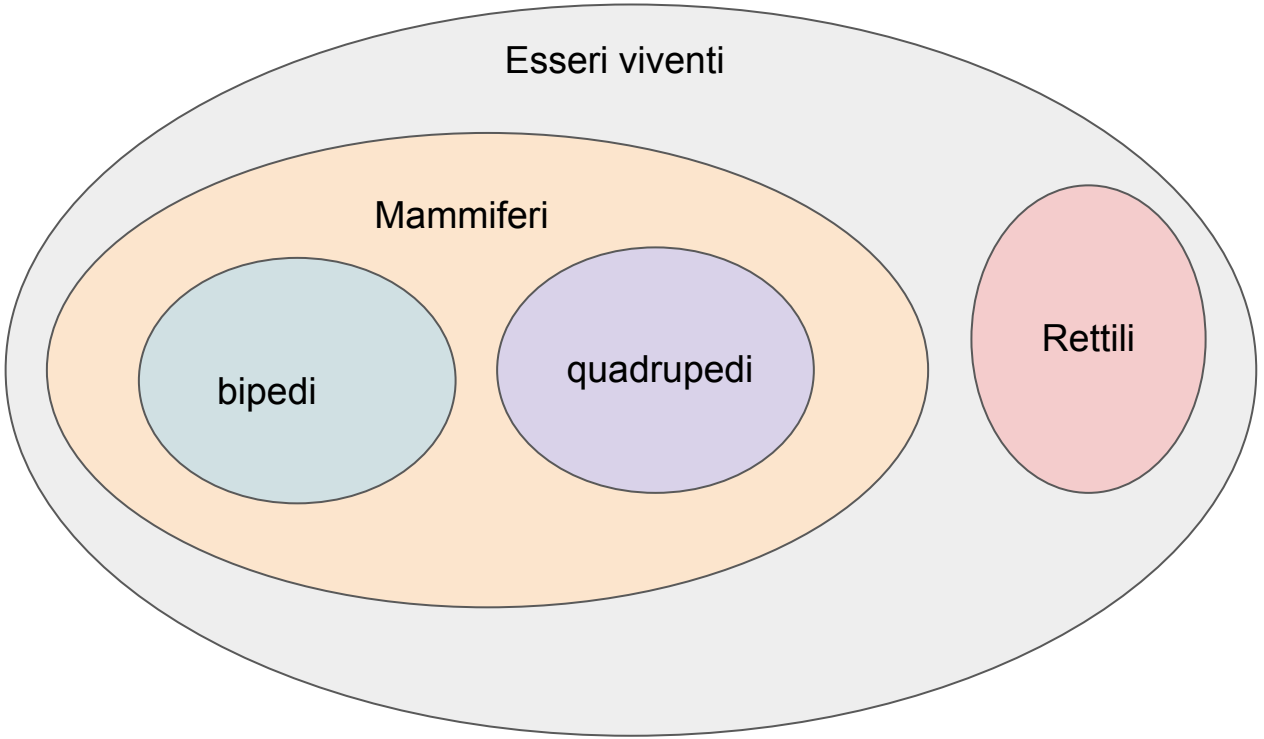
Istanza per l'oggetto persona

- `nome = Lucia`
- `saluta()`
  `print 'Ciao!'`

Programmazione ad oggetti



Programmazione ad oggetti



Programmazione ad oggetti

Gli oggetti si usano principalmente perchè:

- Permettono di rappresentare bene delle gerarchie (e sfruttare le caratteristiche in comune)

- Una volta istanziati, permettono di mantenere facilmente lo *stato* (senza diventare matti con strutture dati di appoggio)

Convenzioni

In Python c’è una convenzione di stile ben precisa:

- caratteri **minuscoli** e **underscore** per le **variabili** e le **istanze** degli oggetti
- notazione **CamelCase** per il nome delle **classi**

Inoltre, doppi underscore prima e dopo il nome di un metodo indicano un metodo ad uso esclusivamente interno (esempio: `__str__`, oppure `__doc__`)

Gli apici valgono sia singoli che doppi, ma conviene usarli singoli per il codice, doppi nelle stringhe

```
mystring = 'Il mio nome è "Mario" e sono una persona'
```

In Python tutto è un oggetto

```
>>> my_string_2 = 'corso di laboratorio di programmazione'
>>> dir(my_string_2)
['__add__', '__class__', '__contains__', '__delattr__', '__dir__', '__doc__', '__eq__', '__for
mat__', '__ge__', '__getattribute__', '__getitem__', '__getnewargs__', '__gt__', '__hash__', '
__init__', '__init_subclass__', '__iter__', '__le__', '__len__', '__lt__', '__mod__', '__mul__
', '__ne__', '__new__', '__reduce__', '__reduce_ex__', '__repr__', '__rmod__', '__rmul__', '__
setattr__', '__sizeof__', '__str__', '__subclasshook__', 'capitalize', 'casefold', 'center', '
count', 'encode', 'endswith', 'expandtabs', 'find', 'format', 'format_map', 'index', 'isalnum'
, 'isalpha', 'isascii', 'isdecimal', 'isdigit', 'isidentifier', 'islower', 'isnumeric', 'ispri
ntable', 'isspace', 'istitle', 'isupper', 'join', 'ljust', 'lower', 'lstrip', 'maketrans', 'pa
rtition', 'replace', 'rfind', 'rindex', 'rjust', 'rpartition', 'rsplit', 'rstrip', 'split', 's
plitlines', 'startswith', 'strip', 'swapcase', 'title', 'translate', 'upper', 'zfill']
>>> my_string_2.title()
'Corso Di Laboratorio Di Programmazione'
```

In Python tutto è un oggetto

examples.py

```
my_string = 'a,b,c'
print(my_string)
print(my_string.split(','))
print(my_string)
```

```
> python examples.py
a,b,c
['a', 'b', 'c']
a,b,c
```

examples.py

```
my_list = [1,2,3,4]
print(my_list)
print(my_list.reverse())
print(my_list)
```

```
> python examples.py
[1, 2, 3, 4]
None
[4, 3, 2, 1]
```

Oggetti con operazioni in-place e non

examples.py

```
my_string = 'a,b,c'
print(my_string)
print(my_string.split(','))
print(my_string)
```

Questa è un'operazione (funzione, metodo) che quando viene eseguita torna il risultato

```
> python examples.py
a,b,c
['a', 'b', 'c']
a,b,c
```

examples.py

```
my_list = [1,2,3,4]
print(my_list)
print(my_list.reverse())
print(my_list)
```

Questa è un'operazione (funzione, metodo) che quando viene eseguita modifica l'oggetto, non torna niente!

```
> python examples.py
[1, 2, 3, 4]
None
[4, 3, 2, 1]
```

Definire oggetti

objects.py

```
class Person():
    pass

person = Person()
print(person)
```

```
> python objects.py
<__main__.Person object at 0x7ff378a93fa0>
>
```

Definire oggetti

objects.py

```
class Person():
    pass

person = Person()
print(person)
```

"pass" è l'istruzione nulla, serve per avere un blocco vuoto

Questa operazione *istanzia* una classe di oggetto.

Ovvero, da una generica definizione di un oggetto ne creo uno specifico.

```
> python objects.py
<__main__.Person object at 0x7ff378a93fa0>
>
```

Definire oggetti

objects.py

```python
class Person():

    def __init__(self, name, surname):

        # Set name and surname
        self.name    = name
        self.surname = surname

person = Person('Mario', 'Rossi')
print(person)
print(person.name)
print(person.surname)
```

```
> python objects.py
<__main__.Person object at 0x7f8a75ac0fa0>
Mario
Rossi
>
```

Definire oggetti

la funzione “init” è quella che è responsabile di inizializzare l’oggetto, Se non c’è viene usata quella di default che non fa nulla.

objects.py

```
class Person():

    def __init__(self, name, surname):

        # Set name and surname
        self.name    = na
        self.surname = surn

person = Person('Mario', 'Rossi
print(person)
print(person.name)
print(person.surname)
```

```
> python objects.py
<__main__.Person object at 0x7f8a75ac0fa0>
Mario
Rossi
>
```

“self” vuol dire “me stesso”, “me *istanza* di classe”. E’ obbligatorio come parametro in tutti i metodi degli oggetti (salvo casi particolari)

Definire oggetti

objects.py

```
class Person():

    def __init__(self, name, surname):

        # Set name and surname
        self.name    = name
        self.surname = surname

    def __str__(self):
        return 'Person "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

person = Person('Mario', 'Rossi')
print(person)
```

```
› python objects.py
Person "Mario Rossi"
›
```

Definire oggetti

objects.py

```python
class Person():

    def __init__(self, name, surname):

        # Set name and surname
        self.name    = name
        self.surname = surname

    def __str__(self):
        return 'Person "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

person = Person('Mario', 'Rossi')
print(person)
```

Funzione ad uso interno che vado a sovrascrivere. E' responsabile della rappresentazione in formato stringa dell'oggetto.

```
> python objects.py
Person "Mario Rossi"
>
```

objects.py

```python
# Import the random module
import random

class Person():

    def __init__(self, name, surname):

        # Set name and surname
        self.name      = name
        self.surname   = surname

    def __str__(self):
        return 'Person "{} {}""'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):

        # Generate a random number between 0, 1 and 2.
        random_number = random.randint(0,2)

        # Choose a random greeting
        if random_number == 0:
            print('Hello, I am {} {}.'.format(self.name, self.surname))
        elif random_number == 1:
            print('Hi, I am {}!'.format(self.name))
        elif random_number == 2:
            print('Yo bro! {} here!'.format(self.name))

person = Person('Mario', 'Rossi')
person.say_hi()
```

```
> python objects.py
Hello, I am Mario Rossi.
>
```

```
> python objects.py
Hi, I am Mario!
>
```

```
> python objects.py
Yo bro! Mario here!
>
```

objects.py

```python
# Import the random module
import random

class Person():

    def __init__(self, name, surname):

        # Set name and surname
        self.name      = name
        self.surname   = surn

    def __repr__(self):
        return 'Person "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):

        # Generate a random number between 0, 1 and 2.
        random_number = random.randint(0,2)

        # Choose a random greeting
        if random_number == 0:
            print('Hello, I am {} {}.'.format(self.name, self.surname))
        elif random_number == 1:
            print('Hi, I am {}!'.format(self.name))
        elif random_number == 2:
            print('Yo bro! {} here!'.format(self.name))

person = Person('Mario', 'Rossi')
person.say_hi()
```

Funzione (metodo) dell'oggetto. Anche chiamata interfaccia. Sono le funzioni che verranno testate per l'esame!

```
> python objects.py
Hello, I am Mario Rossi.
>
```

```
> python objects.py
Hi, I am Mario!
>
```

```
> python objects.py
Yo bro! Mario here!
>
```

Estendere oggetti

objects.py

```
class Person():
    ...

class Student(Person):

    def __str__(self):
        return 'Student "{} {}"'.format(self.name, self.surname)


class Professor(Person):

    def __str__(self):
        return 'Prof. "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):
        print('Hello, I am professor {} {}.'.format(self.name, self.surname))
```

Estendere oggetti

objects.py

```
class Person():
    ...

class Student(Person):

    def __str__(self):
        return 'Student "{} {}"'.format(self.name, self.surname)


class Professor(Person):

    def __str__(self):
        return 'Prof. "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):
        print('Hello, I am professor {} {}.'.format(self.name, self.surname))
```

Estendo l'oggetto Persona declinandolo in Studente e Professore. Tutti i metodi che possedeva l'oggetto Persona sono automaticamente ereditati dagli oggetti Persona e Professore. Posso sovrascriverli o aggiungerne altri.

Sovrascrivo la rappresentazione in stringa dell'oggetto Persona per includere il titolo.

Sovrascrivo il metodo che saluta dell'oggetto Persona per avere un saluto di più consono ad un professore.

Estendere oggetti

objects.py

```
class Person():
    ...

class Student(Person):

    def __str__(self):
        return 'Student "{} {}"'.format(self.name, self.surname)


class Professor(Person):

    def __str__(self):
        return 'Prof. "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):
        print('Hello, I am professor {} {}.'.format(self.name, self.surname))

    def original_say_hi(self):
        super().say_hi()
```

Estendere oggetti

objects.py

```
class Person():
    ...

class Student(Person):

    def __str__(self):
        return 'Student "{} {}"'.format(self.name, self.surname)


class Professor(Person):

    def __str__(self):
        return 'Prof. "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):
        print('Hello, I am professor {} {}.'.format(self.name, self.surname))

    def original_say_hi(self):
        super().say_hi()
```

Con il “super” accedo alla funzione dell’oggetto padre, anche se l’ho sovrascritta

Estendere oggetti

objects.py

```python
class Person():
    ...

class Student(Person):

    def __str__(self):
        return 'Student "{} {}"'.format(self.name, self.surname)


class Professor(Person):

    def __str__(self):
        return 'Prof. "{} {}"'.format(self.name, self.surname)

    def say_hi(self):
        print('Hello, I am professor {} {}.'.format(self.name, self.surname))

    def original_say_hi(self):
        super().say_hi()
```

Esempio

```python
print('----------------------------')

person = Person('Mario', 'Rossi')

print(person)
person.say_hi()

print('----------------------------')

prof = Professor('Pippo', 'Baudo')

print(prof)
prof.say_hi()
prof.original_say_hi()

print('----------------------------')
```

```
> python objects.py
----------------------------
Person "Mario Rossi""
Yo bro! Mario here!
----------------------------
Prof. "Pippo Baudo"
Hello, I am professor Pippo Baudo.
Yo bro! Pippo here!
----------------------------
```

Esercizio

Create un oggetto **CSVFile** che rappresenti un file CSV, e che:

1) venga inizializzato sul nome del file csv, e
2) abbia un attributo “name” che ne contenga il nome
3) abbia un metodo “get_data()” che torni i dati dal file CSV come lista di liste, ad es: `[ ['01-01-2012', '266.0'], ['01-02-2012', '145.9'], ... ]`

Provatelo sul file “shampoo_sales.csv”.

Poi, committate il file in cui l’avete scritto.