Università degli Studi di Cagliari
Corso di Laurea DSBAI

Web Analytics e Analisi Testuale

http://agilegroup.eu

A.A. 2017/2018

Ing. Marco Ortu
Via Porcell 4, primo piano
mail: marco.ortu@diee.unica.it

Python

Caratteristiche

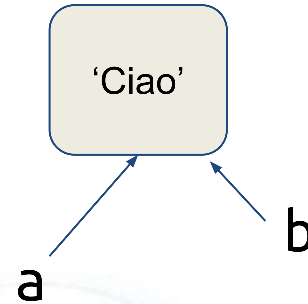
- **ereditarietà**: multipla
- **dispatching**: singolo (un oggetto è proprietario del metodo, eventualmente tramite la classe)
- **binding**: dinamico (e il controllo di esistenza di un metodo/attributo è fatto a run-time)
- **information hiding**: privatezza "debole" e property
- **polimorfismo**: per inclusione (overriding e riuso) e coercion (esplicita e implicita)

Caratteristiche: oggetti VS riferimenti

- **gli oggetti hanno un tipo che non può mai cambiare.** Da questo punto di vista il Python è fortemente tipizzato.
- **I riferimenti** (variabili/attributi) sono delle etichette che possono essere "**legate**" a oggetti di qualsiasi tipo. I riferimenti non hanno tipo.

Caratteristiche: oggetti VS riferimenti

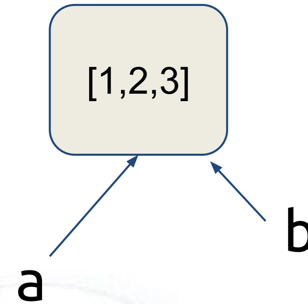
```
a = 10
a = 'Ciao'
b = a
```



- Il riferimento a è legato prima ad un intero e poi a una stringa
- b e a sono riferimenti allo stesso oggetto in memoria che è di tipo stringa.

Caratteristiche: oggetti VS riferimenti

```
a = [1,2]
b = a
a += [3]
```



- L'operatore += aggiunge un elemento alla lista senza creare un nuovo oggetto

Caratteristiche: immutable VS mutable

- Tutti i tipi elementari (int,float,str) creano copie di oggetti quando si prova a modificarli. Si tratta di oggetti immutabili. Altri tipi built-in (list,dict) sono invece mutabili.

```
a = 'Ciao'
a += ' a tutti' # crea una nuova stringa
```

- Per tutti gli altri oggetti definiti dall'utente si può scegliere il comportamento scrivendo gli opportuni operatori.

Caratteristiche: immutable VS mutable

- Tutti i tipi elementari (int,float,str) creano copie di oggetti quando si prova a modificarli. Si tratta di oggetti immutabili. Altri tipi built-in (list,dict) sono invece mutabili.

```
a = 'Ciao'
a += ' a tutti' # crea una nuova stringa
```

- Per tutti gli altri oggetti definiti dall'utente si può scegliere il comportamento scrivendo gli opportuni operatori.

Programmazione OO: classi

In Python ci sono vari modi di vedere le classi, uno dei più comuni è l'*object-factory*: oggetti che permettono di costruire altri oggetti, ma non riferimenti.

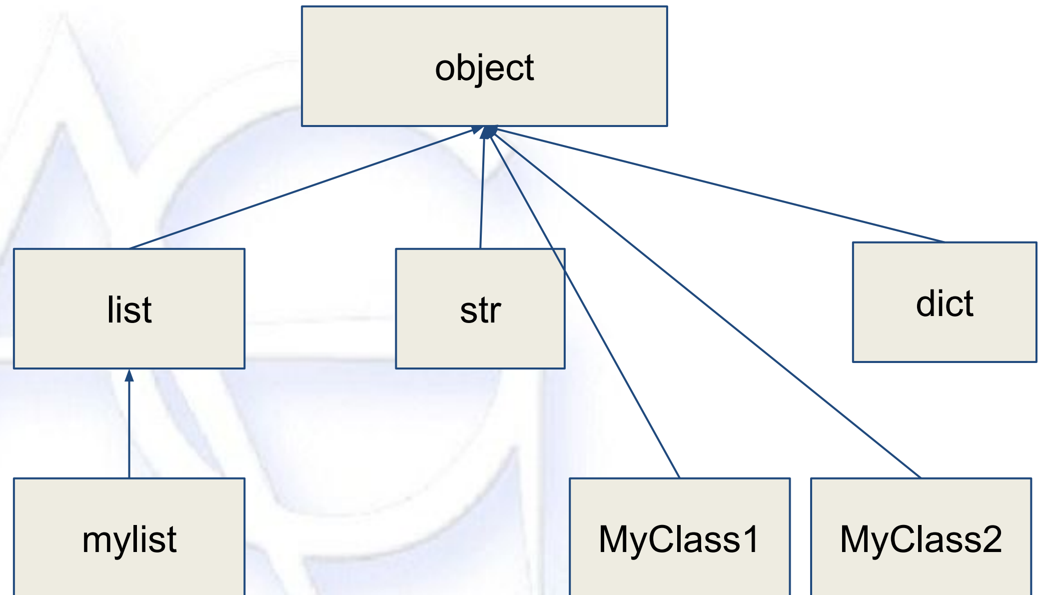
Per creare un riferimento ad un oggetto basta semplicemente assegnarlo

```
a = list([1,2,3])

La classe più semplice :

class MyClass(object):
    def __init__(self):
        pass

myobj = MyClass() # costruttore
```

Programmazione OO: classi

object è la classe di base da cui ereditano tutti i tipi built-in (*list,dict*,...).
tutte le classi devono ereditare da object, anche se indirettamente class...

```
class MyClass1(object):
    ...

class MyClass2:
    ...

class MyList(list):
    ...
```



Programmazione OO: classi

A differenza di altri linguaggi (C++/Java), gli oggetti sono costruiti in due passi successivi:

- **creazione**
  funzione membro statica ***__new__***
- **inizializzazione**
  funzione membro di istanza **__init__**

Programmazione OO: __new__

- La funzione `__new__` crea e restituisce una nuova istanza della classe non ancora inizializzata.

- Viene sempre richiamata automaticamente in fase di creazione di un'istanza di classe. Se non viene trovata si risale la gerarchia fino a object.

```
myobj = MyClass()
```

- Sovrascrivendo la funzione `__new__` si possono ottenere dei comportamenti molto particolari. Per esempio:
  `__new__` può restituire un oggetto già creato.
  `__new__` può costruire un oggetto di una classe diversa da quella attuale

Solo in **rari** casi si ha effettivamente l'esigenza di riscrivere `__new__`.

Useremo **praticamente** sempre la `__new__` fornita dalla classe object.

Programmazione OO: __init__

La funzione *__init__* inizializza l'istanza (oggetto) appena creata da *__new__*.
Viene chiamata immediatamente dopo *__new__*.

Nel caso più semplice, l'inizializzazione aggiunge alcuni attributi all'istanza stessa.

```
class MyClass:
    def __init__(self):
        self.x=10

…

myobj = MyClass()
print myobj.x # stampa 10
```

Programmazione OO: __init__

Ovviamente *__init__*, come tutte le funzioni, può avere un numero arbitrario di parametri in ingresso che possono essere usati per l'inizializzazione.

```
class MyClass:
    def __init__(self, x, y):
        self.x = x
        self.y = y

…

myobj = MyClass(10,11)
print myobj.x # stampa 10
```

Programmazione OO: attributi/slot di istanza

- l'aggiunta/rimozione di attributi può avvenire in qualunque momento durante la vita dell'oggetto

```
class MyClass:
    def __init__(self, x, y):
        self.x = x
        self.y = y

...

myobj = MyClass(10,11)
myobj.z = 12 # aggiunge un nuovo slot
del myobj.x # rimuove uno slot
```

Programmazione OO: attributi/slot di istanza

- **C++ e Java**
  - gli oggetti hanno un numero e un tipo di attributi predeterminati dalla classe.

- **Python**
  - oggetti della stessa classe possono avere attributi differenti ***__init__*** serve solo per inizializzare ma non vincola il numero di attributi di un oggetto.

```
class MyClass(object):
    def __init__(self):
        self.x=10
        ...
o1,o2 = MyClass(), MyClass()
o2.y=20; del o2.x
print o1.__class__, o2.__class__
```

Programmazione OO: attributi/slot di classe

In Python le classi sono a loro volta oggetti e come tali posso aggiungere ad esse degli attributi.
Dal punto di vista della programmazione a oggetti si parla di ***attributi di classe.***

```
class P:
    a = 20
    …
myObj = P()
print dir(myObj)
P.b = 10
print  P.a, P.b # a,b sono equivalenti
print dir(myObj)
```

Programmazione OO: metodi di istanza

I metodi di istanza sono degli attributi di istanza "***legati***" a delle funzioni.

Il modo più semplice di definirli è quello di inserire una funzione dentro il corpo della classe che ha come primo argomento ***self***.

```
class P:
    def method(self):
        print 'metodo di P'
```

- Il primo argomento di ogni metodo di istanza è un riferimento all'istanza stessa
  - deve essere sempre indicato nel metodo
  - per convenzione viene chiamato ***self*** ma è solo una convenzione (posso dare un altro nome).
  - è l'analogo del this in C++/Java
  - il suo utilizzo è obbligatorio se si vuole far riferimento ad attributi/metodi dell'istanza dentro un il codice di un metodo

Programmazione OO: metodi di istanza

Un metodo di istanza è un attributo dell'istanza che incapsula un attributo di classe.

```
class C(object):
…
    def m(self):
        pass
…

x=C()

x.m() equivale C.m(x)

# attenzione: C.m(1) è sbagliato
```

Programmazione OO: metodi di classe

- Un metodo di classe è un metodo che si applica alla classe stessa.

- Il parametro ***cls*** viene passato implicitamente e rappresenta la classe.

```
class P:
    …
    def cmethod(cls):
        print cls.__name__, 'ha chiamato cmethod'
    cmethod = classmethod(cmethod)
…
P.cmethod()
```

- I metodi di classe possono essere chiamati sia dalla classe che da un'istanza della classe.
- In ogni caso si applicano alla classe: viene passato come parametro implicito la classe non esiste un equivalente in C++/Java

Programmazione OO: metodi di classe

Un metodo di classe ovviamente può modificare la classe stessa.

```
class P(object):
    …
    def cmethod(cls):
        print cls.__name__, 'ha chiamato cmethod'
        cls.testo='Ciao'

    cmethod=classmethod(cmethod)
```

Programmazione OO: metodi statici

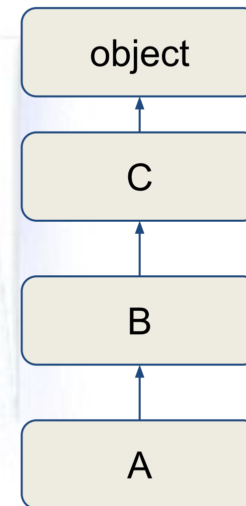
- Un metodo statico si comporta come una funzione globale dentro il namespace della classe. E' l'analogo dei metodi static del C++/Java.
- I metodi statici possono essere chiamati solo dalla classe e non dall'istanza
- Non si riferiscono alla classe.
- Non viene passato nessun parametro implicito al metodo!

```
class P(object):
    …
    def smethod1():
        print 'smethod 1'
    smethod1=staticmethod(smethod1)

    @staticmethod
    def smethod2():
        print ‘smethod2’

P.smethod1()
P.smethod2()
```

Programmazione OO: ereditarietà semplice

- Python supporta il meccanismo di ereditarietà multipla
- La classe a livello più alto è sempre object
- Quando viene chiamato un metodo per un oggetto, questo viene cercato in maniera ordinata in una lista di classi detta ***Lista di precedenza***
- La lista di precedenza è univocamente determinata dalla gerarchia delle classi stesse.
- questa lista (tupla) è memorizzata nell'attributo di classe read-only `__mro__`

```
class C(object): pass
class B(C): pass
class A(B): pass

print  [cls.__name__ for cls in A.__mro__]

['A', 'B', 'C', 'object']
```

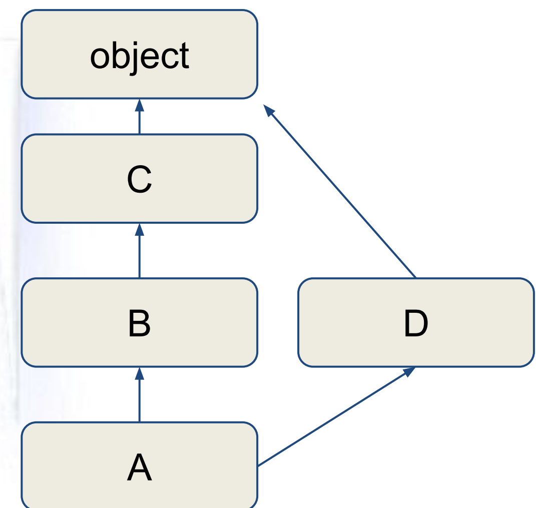


Programmazione OO: ereditarietà multipla

- Nel caso di eredità multipla la lista di precedenza viene valutata procedendo tipicamente **left-to-right** e **depth-first**.
- L'eredità multipla può portare a delle gerarchie molto complesse in cui non è semplice determinare la lista di precedenza nella chiamata dei metodi

```
class C:
  def method1(self):
      print 'method1 di C'

class B(C):
  def method1(self):
      print 'method1 di B'

class D:
  def method1(self):
      print 'method1 di D'

  def method2(self):
      print 'method2 di D'

class A(B, D):
  def method3(self):
      print 'method3 di A'
```

```
a = A()
a.method1()
a.method2()
a.method3()
```



Programmazione OO: ereditarietà multipla

- L'eredità multipla può portare a delle gerarchie molto complesse in cui non è semplice determinare la lista di precedenza nella chiamata dei metodi.
- In breve : **Non la useremo MAI!**

Programmazione OO: ereditarietà multipla

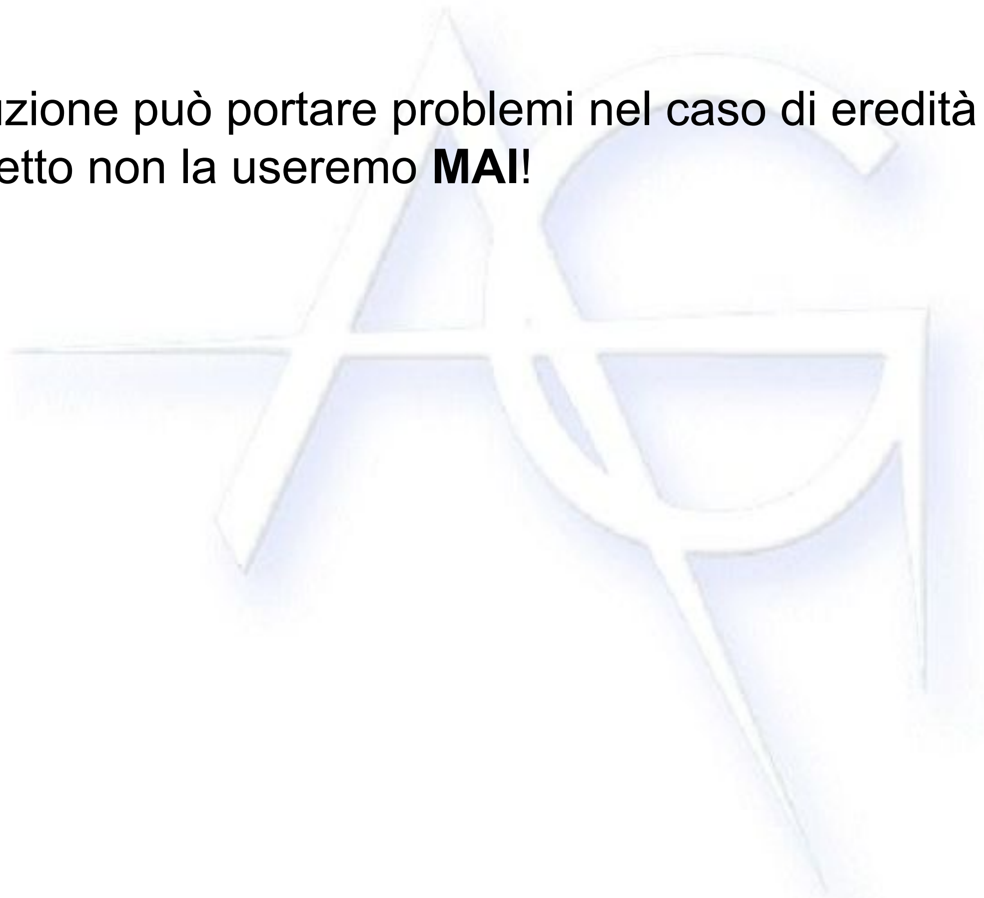
- L'eredità multipla può portare a delle gerarchie molto complesse in cui non è semplice determinare la lista di precedenza nella chiamata dei metodi.
- In breve : **Non la useremo MAI!**
- I meccanismi di overriding del Python sono simili a quelli di C++/Java ogni metodo riscritto in una classe va a nascondere quello delle classi base
- Il modo più semplice di richiamare un metodo di una classe base è

```
def method(self,attr):
    Base.method(self,attr)
```

- Spesso un metodo di una sottoclasse deve delegare una parte del lavoro all'analogo metodo superclasse.
- Un caso tipico è quello dell'*__init__*. Infatti non viene richiamato automaticamente quello della classe base ma deve essere fatto **esplicitamente**.

```
class MyList(list):
    def __init__(self,L):
        list.__init__(self,L)
```

Programmazione OO: ereditarietà multipla



- Questa soluzione può portare problemi nel caso di eredità multipla.
- Come già detto non la useremo **MAI**!

Programmazione OO: information hiding

- In Python esiste un concetto di privatezza molto diverso rispetto a quello di altri linguaggi. in C++/Java: public/private/protected.
- In Python gli attributi sono normalmente pubblici.
- Gli attributi che iniziano con _ sono considerati privati per convenzione.
- Gli attributi che iniziano con __ sono considerati motlo privati e sono trattati in maniera speciale dall'interprete.
- Gli attributi di sistema iniziano e finiscono con __ e servono per apprensentare funzioni e operatori particolari (***__new__***, ***__init__***, ***__add__***, ***__call__***).
- Gli attributi privati iniziano con __. L'interprete rinomina questi attributi usando il nome della classe di appartenenza.

```
__x  ->  _ClassName__x -> comunque accessibile
```

Programmazione OO: information hiding

```
class MyClass(object):
    def __init__(self):
        self.__x=10 # membro privato
    def getX(self):
        return self.__x
    def setX(self,value):
        self.__x=value

o = MyClass()
print o.getX()
print o._MyClass__x
```

- Si possono creare attributi "***veramente***" privati con tecniche avanzate.
- La tecnica delle ***property*** è una delle più potenti in Python per realizzare l'information hiding.

Programmazione OO: information hiding

- Si possono creare attributi "***veramente***" privati con tecniche avanzate.
- La tecnica delle ***property*** è una delle più potenti in Python per realizzare l'information hiding.

```
class MyClass:
    def __init__(self):
        self.__x=10
    def getX(self):
        return self.__x
    def setX(self,value):
        self.__x=value
    x=property(fget=getX,fset=setX)

o = MyClass(object)
o.x = 10 # richiama setX
print o.x # richiama getX
```

Programmazione OO: information hiding

- Nell'esempio precedente l'attributo x sarà non cancellabile non avendo specificato ***fdel.***
- In maniera analoga posso definire attributi non modificabili (read-only) e non accessibili.

```
class MyClass:
    def __init__(self):
        self.__x=10 # non modificabile
    def getX(self):
        return self.__x
    x=property(fget=getX)

o = MyClass(object)
o.x = 10 # errore
```