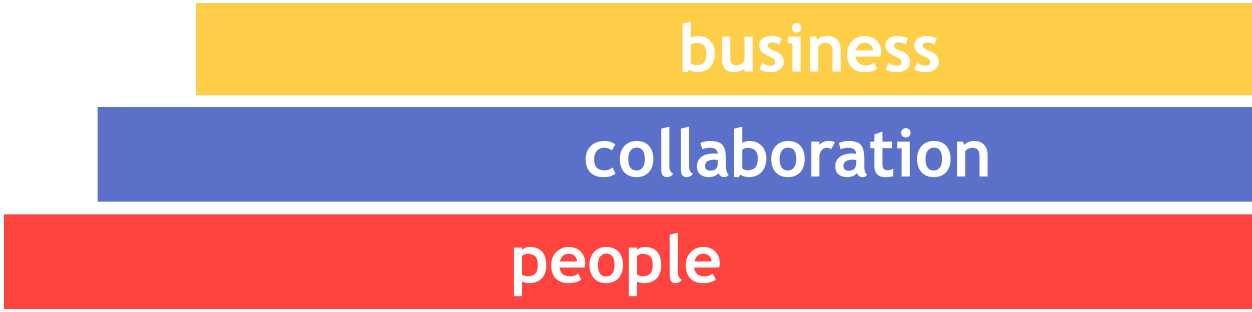


Python presente e futuro

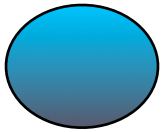
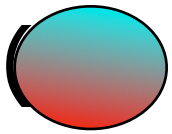
Alex Martelli, alex@strakt.com

STRAKT

Questo talk e il suo pubblico

- conoscete (almeno un poco) Python (magari non l'ultimissima versione...)
- siete programmatori abbastanza esperti (magari in altri linguaggi)
- volete qualche indicazione sul presente e il futuro di Python

Il progresso di Python

Ver.	data	la + recente per (mesi):	
1.5.2	1999/04	17	stabile
2.0	2000/09	07	abb. stabile
	2001/04	08	abb. stabile
2.2	2001/12	19	stabile
2.3	2003/07	(15?)	**molto** stabile
	2004/11?)	??	...?...

Cinque anni di novitá

- Unicode e codec
- list comprehension
- iteratori e generatori
- "nuove classi", metaclassi, descrittori
- ...“e chi + ne ha + ne metta”...
- ...per non dire delle **librerie**...!
  - standard ("batterie comprese")
  - terze parti

La stabilitá di Python

- rivoluzioni 1.5.2→2.0→2.1→2.2
- stabilitá 2.2→2.3(→2.4 ?)
  - minuscoli (o piccoli) cambiamenti al linguaggio
  - in tutto, ~3 anni (o +) di esperienza stabile
  - implementazione via via migliore (velocitá, soliditá)
  - la libreria continua a crescere e migliorare
- ...risultato netto...:

adattissimo all'uso in produzione!

List comprehension

```
L = [ x*x for x in LL if x>0 ]
```

come un insieme $\{x^*x \mid x \in L,\ x>0\}$ -- è come...:

```
L = []
for x in LL:
    if x>0:
        L.append(x*x)
```

vantaggi: 1 pensiero → 1 idioma compatto

è un'*espressione*...

Filosofia x le list comprehension

- sto pensando ad un ciclo (magari di azioni, effetti collaterali, ...)?
- o sto pensando a un insieme di elementi (magari in un certo specifico ordine)?
- se é un ciclo, scrivo un ciclo
  - normalmente 'for' -- vedi oltre
- se é un insieme→list comprehension
  - o, in 2.4, meglio: una generator comprehension

Gli iteratori

Una classe è *iterabile* se ha un metodo `__iter__` che torna un oggetto **iteratore**:

```
class iterabile:
  def __iter__(self):
    return mio_iter(self)
```

Ogni istanza di iteratore tiene traccia dello stato di una iterazione, torna `self` da `__iter__`, ha un metodo `next`

Struttura tipica di un iteratore

```
class myiter:
  def __init__(self, ...):...
  def __iter__(self):return self
  def next(self):
    [[...avanza un passo...]]
    if [[é finita]]:
      raise StopIteration
    return [[il prossimo valore]]
```

Iteratori e istruzione for

```
for x in iterabile: corpo
```

é per definizione identico a:

```
_tmp = iter(iterabile)
while True:
    try: x = _tmp.next()
    except StopIteration: break
    corpo
```

Filosofia x iteratori

- il ciclo migliore di solito é un `for`
- anche entro una comprehension
- o implicito (ad es., built-in `sum`)
- lineare, mono-livello, "displayed"
- grazie agli iteratori, scrivo piú `for`

Generatori

- funzione contenente la keyword `yield`
- chiamata, torna un nuovo iteratore **x**
- a ogni chiamata **x**`.next()`, riprende l'esecuzione della funzione sino al prossimo `yield` o `return`
- se `yield`, il risultato di **x**`.next()`é l'argomento della `yield`
- se `return`, solleva `StopIteration`

Filosofia x generatori

- posso riassumere quasi qualsiasi struttura di controllo in un `for`
- anche recursione e cicli "complicati"
- "generatori" → "riuso di strutture logiche di controllo del codice"

2.4: generator comprehension

- come list comprehension, ma con () e non []
- risparmiano memoria, generando 1 solo elemento alla volta
- adatte per iterazioni e accumulatori come sum, min, max, itertool.*, ...
- spingono sempre + avanti l'idea...:
- "tutto é un `for`" !

Modulo itertool

- mattoni ad alto livello per iteratori
- ispirati da Haskell / SML
- rapidi, usano poca memoria
- trasfomatori di iterabili:
  - chain, cycle, dropwhile, ifilter, imap, islice, izip, starmap, takewhile
- costruiscono nuovi iteratori:
  - count, repeat

novitá di itertool in 2.4

- groupby (similoide al GROUP BY di SQL)
- tee ("fotografa"/replica un iteratore)
- ottimizzazioni importanti
- ...spingiamo sempre + avanti l'idea...:
- `for über alles!-)`

Il "nuovo" (2.2...) object-model

- problemi del "classico" object model...:
  - 4 separati "casi" di oggeti
    - tipi, classi, istanze di classi, istanze di tipi
    - non semplice mischiarli/scambiarli
  - trasformazione funzione → metodo "magica"
  - metaclassi: terribilmente complesse
  - risoluzione nomi in MI troppo semplicistica
- caratteristiche che devono restare, x compatibilitá -- *classi classiche*
- in parallelo, emerge un nuovo OM

L'istruzione class

`class X [basi] : [corpo]`

- esegue il corpo, che fa un dict d,
- trova la metaclasse M e la chiama:

```
X = M('X', basi, d)
```

- connette il risultato al nome

normalmente: `type(X) is M`

→le classi sono istanze di metaclassi

Come si trova la metaclasse?

- `__metaclass__` nel corpo della classe
- ereditata dalla base + a sinistra
- `__metaclass__` nei globali
- ultima sponda: `types.ClassType`
  - NB: l'ultima sponda dá classi *classiche*
- i tipi built-in hanno metaclasse `type`
- tipo built-in `object`: null'altro...!

Rendere le classi nuovo-stile

- il modo piú tipico:

```
class X(object): ...
```

  - (o anche: `class X(list)`, &c)
- parecchie nuove caratteristiche facoltative rispetto alle classi classiche
- *una* cosa richiede attenzione...:
- la ricerca implicita di metodi speciali é sulla *classe*, **non** sulla *istanza*

I descrittori

- una classe o tipo contiene **descrittori**
- un descrittore ha `__get__` (se anche `__set__` é detto *data descriptor)*
  - "data descriptor" → prioritá sul dict d'istanza
- `x.y` → `type(x).y.__get__(x)`
- `x.y=z` → `type(x).y.__set__(x,z)`
- puó avere `__delete__` & `__doc__`

Le proprietá

```
class rect(object):
  def __init__(self,x,y):
    self.x=x; self.y=y
  def getArea(self):
    return self.x*self.y
  def setAtea(self, area):
    self.y = float(area)/self.x
  area=property(getArea,setArea)
```

perché le proprietá **contano**

- senza proprietá potrei scrivere molti accessori `getThis`, `setThat`...
  - "hai visto mai" che un qualche accesso ad attributo dovesse richiedere esecuzione di codice in futuro...
- il 90+% degli accessori sono ripetitivi
  - il codice ripetitivo é una **pessima** cosa
- colle proprietá, usa sempre il semplice e naturale `x.this`, `x.that=23`
  - puoi cambiare attributo→proprietá se mai occorre

Le funzioni sono descrittori

```
>>> def f(x, y): return x+y
>>> plus23 = f.__get__(23)
>>> print plus23(100)
123
>>>
```

- la trasformazione funzione → metodo non usa piú "magia", ma segue dalle regole generali

staticmethod, classmethod

```
class nu(object):
  def f(): return 'hey'
  f = staticmethod(f)
  def g(cls): return 'ho%s'%cls
  g = classmethod(g)
class sb(nu): pass
print nu.f(), nu.g(), nu().f()
print sb.f(), sb.g(), sb().g()
```

Esempio di classmethod

```
class dict:
    def _fks(cls, seq, val=None):
        x = cls()
        for k in seq: x[k]=val
        return x
    fromkeys = classmethod(_fks)
```

- é parte del builtin `dict` nella 2.3 e +
- ctor alternativo → tipico classmethod

2.4: sintassi "decorators"

```
class nu24(object):
  @staticmethod
  def f(): return 'hey'
  @classmethod
  def g(cls): return 'ho%s'%cls
```

differenza puramente sintattica, ma anche la sintassi conta...

2.4: sintassi "decorators

- @qualchecosa
- def f(cls): *corpo*
- é come...:

def f(cls): *corpo*

f = qualchecosa(f)

- puó usare 1 o + decoratori
- valida sia x funzioni sia x metodi

Metodo __new__

- `type.__call__(cls, *a, **k)` usa una semplice DP "template method":

```
nu = cls.__new__(cls, *a, **k)
if isinstance(nu, cls):
    cls.__init__(nu, *a, **k)
return nu
```

- facilita caching, singleton, ...

Risoluzione nomi: classica

```
clas sic:
  def f(): return 'sic.f'
  def g(): return 'sic.g'
class d1(sic):
  def f(): return 'd1.f'
class d2(sic):
  def g(): return 'd2.g'
class leaf(d1, d2): pass
```

Risoluzione nomi: moderna

```
clas nu(object):
  def f(): return 'nu.f'
  def g(): return 'nu.g'
class d1(nu):
  def f(): return 'd1.f'
class d2(nu):
  def g(): return 'd2.g'
class leaf(d1, d2): pass
```

Metaclassi custom

- Necessitá rara, ma...:

```
class mymeta(type):
   def __new__(c,n,b,d):
      d.update(blah_blah)
      return type.__new__(c,n,b,d)
class funky:__metaclass__=mymeta
```

- eredita `type`, override `__new__` → le metaclassi custom sono spesso cosí

...chi + ne ha + ne metta...

- GC migliorata, `weakref`
- `import/as`, 'hook' x import, zipimport
- `%r`, `zip`, `sum`, `int/long` w/base, `bool`
- le funzioni hanno attributi
- dict: `setdefault`, `pop`, `**k`, iterazione
- slice arricchita, `list.index` start/stop
- stringhe potenziate: `in`, `strip`
- file potenziati: `'U'`, iterazione

Gli insiemi

- in 2.3: modulo sets
- in 2.4: built-in set e frozenset
- é un salto importante:
  - si affiancano appieno a list e dict
  - espressione diretta dell'idea di progetto
  - meno cicli, e cicli piú semplici

2.4: built-in nuovi/migliorati

- reversed(sequenza) → iteratore sulla sequenza in ordine inverso
- sorted(iterabile) → lista sortata
  - list.sort e sorted hanno facoltative key e reverse
  - ad esempio, sort case-insensitive:
  - L.sort(key=str.lower)
  - operator.attrgetter e itemgetter x uso come key
- filosoficamente allineati all'idea: cicli piú semplici e ottimizzati

2.4: ottimizzazioni

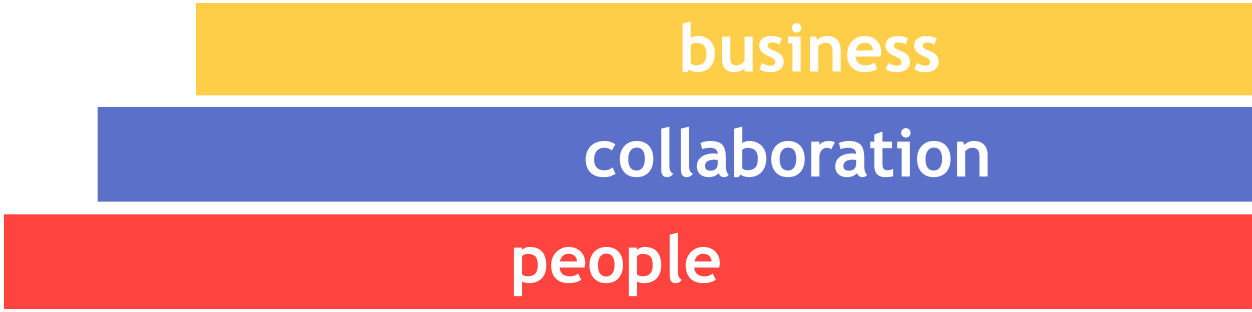
- bisect e heapq circa 5-6 volte + veloci
- circa 30% di accelerazione x slice liste e tuple, vari cicli su dict, list comprehension
- accelerazione sino a 3 volte di list(), &c, su argomenti che forniscono __len__
- di 2 volte su __getitem__ di list e dict
- al netto su pystone, circa 15%-20% (sul 2.3 -- tot 30% sul 2.2)

Filosofia dell'ottimizzazione

- non farlo
- non farlo ancora
- Python + potente e ottimizzato significa:
  - programma con la massima semplicitá
  - sempre meno necessario "fare i furbi"
- make it work, make it right, make it fast
  - con Python 2.3, e ancor + con 2.4...
  - ...sempre + spesso puoi evitare la terza fase!

Implementazioni alternative

- Esistenti:
  - Jython (per JVM) stabile
  - IronPython (per .NET) alpha, abb. stabile
  - Stackless (microthreading) molto stabile
  - Psyco (genera codice macchina JIT) abb. stabile
    - per ora: solo per CPU di tipo x86
- Prospettiva di convergenza futura:
  - **pypy** (reimplementazione in Python)
  - facilita: alterazioni semantiche (stackless &c)
  - facilita: generazione di codice (pyrex/psyco/...)



AMK's "What's New in Python":

http://www.amk.ca/python/

GvR sul nuovo object-model e i descrittori:

http://www.python.org/2.2/descrintro.html

AM, DA, ML, MLH, and molti altri, su tutto questo...:

Python in a Nutshell, Learning Python, The Python Cookbook, Practical Python

AM, JH su iteratori, generatori, metaclassi, ...:

http://www.strakt.com