

Programming Lab

Parte 7

Testing e unit tests + numpy e matplotlib

Laura Nenzi

Many slides by Stefano Russo

Cos'è il testing

- Per testing si intende il testare, in genere in modo automatico, delle cose. Dal software, ad una penna, al vostro cellulare.
- Il testing del software è più facile di quello dell'hardware (dove servono attrezzature specializzate), perchè basta scrivere del software in più
- Esiste chi fa il testing del software di testing :)

Cos'è il testing

Pseudocodice per un generico concetto di testing:

dato un **input** e un **output** *noto*

input *noto* → CODICE → **output**

if **output** != **output** *noto*:

 errore!

Cos'è il testing

Codice Python per il testing di una funzione che fa la somma di due numeri:

```
# Funzione somma  
def somma(a,b):  
    return a+b  
  
# Testing  
if not somma(1,1) == 2:  
    raise Exception('Test 1+1 non passato')  
  
if not somma(1.5,2.5) == 4:  
    raise Exception('Test 1.5+2.5 non passato')
```

Cos'è il testing

Codice Python per il testing di una funzione che fa la somma di due numeri:

lezione7.py

```
# Funzione somma  
def somma(a,b):  
    return a+b
```

test_lezione7.py

```
from lezione7 import somma  
  
# Testing  
if not somma(1,1) == 2:  
    raise Exception('Test 1+1 non passato')  
  
if not somma(1.5,2.5) == 4:  
    raise Exception('Test 1.5+2.5 non passato')
```

Testing vs unit testing

Il testing generico (end-to-end) può essere effettuato su tutto il codice /programma.

input → **programma o funzione molto grossa** → output

Se invece testo le “minime” unità testabili, allora si parla di unit testing:

input → **funzione piccola** → output

input → **oggetto piccolo** → output

input → **altra funzione piccola** → output

In questo modo sono molto più granulare nel capire dove è andato storto cosa.

Importante per la rifattorizzazione

I test mi permettono di verificare in maniera automatica se un codice che sto modificando funziona ancora

Il modulo unittest

lezione7.py

```
# Funzione somma  
def somma(a,b):  
    return a+b
```

test_lezione7.py

```
import unittest  
from lezione7 import somma  
  
# Testing  
class TestSomma(unittest.TestCase):  
  
    def test_somma(self):  
        self.assertEqual(somma(1,1), 2)  
        self.assertEqual(somma(1.5,2.5), 4)
```


Framework unittest

- Definisco le diverse classi di test, estendendo la classe base `unittest.TestCase`
- Definisco dei test case con dei metodi che devono iniziare per "test_"
- I controlli si fanno con degli assert

test_lezione7.py

```
import unittest
from lezione7 import somma

# Testing
class TestSomma(unittest.TestCase):

    def test_somma(self):
        self.assertEqual(somma(1,1), 2)
        self.assertEqual(somma(1.5,2.5), 4)
```

Gli assert

```
self.assertEqual(3+2,5)
self.assertNotEqual(3+2,6)

self.assertTrue(1 < 2)
self.assertFalse(1 > 2)

self.assertIn(3, [1, 2, 3])
self.assertNotIn(4, [1, 2, 3])

self.assertIsInstance(123, int)
self.assertNotIsInstance(123, str)

with self.assertRaises(ValueError):
    int("invalid")
```

Gli assert

Metodo

`assertEqual`, `assertNotEqual`

`assertTrue`, `assertFalse`

`assertIn`, `assertNotIn`

`assertIs`, `assertIsNot`

`assertIsInstance`, `assertNotIsInstance`

`assertRaises`, `assertRaisesRegex`

`assertListEqual`, `assertTupleEqual`, `assertDictEqual`

`assertAlmostEqual`, `assertNotAlmostEqual`

Scopo

Confronto di uguaglianza.

Verifica di verità.

Verifica di appartenenza.

Identità degli oggetti.

Verifica del tipo.

Controllo delle eccezioni.

Confronto tra sequenze o dizionari.

Confronto approssimativo per numeri decimali.

Il modulo unittest

Il comando "python -m unittest" esegue i test del file specificato:

```
(mio_ambiente) lauranenzi@imacclaura MyProgrammingLab % python -m unittest test_lezione7.py
.  
-----  
Ran 1 test in 0.000s  
  
OK
```

Il flag "-v" aggiunge un output dettagliato:

```
(mio_ambiente) lauranenzi@imacclaura MyProgrammingLab % python -m unittest -v test_lezione7  
test_somma (test_lezione7.TestSomma.test_somma) ... ok  
  
-----  
Ran 1 test in 0.000s  
  
OK
```

Il modulo unittest

Il comando "**python -m unittest discover**" od anche solo "**python -m unittest**" esegue tutti i file che iniziano con test_ e terminano con .py nella directory corrente. " - v " di nuovo aggiunge dettagli

```
(mio_ambiente) lauranenzi@imacclaura MyProgrammingLab % python -m unittest -v
ALL TESTS PASS
test_init (test_esParte7.TestCSVFile.test_init) ... ok
test_start_end (test_esParte7.TestCSVFile.test_start_end) ... ok
test_somma (test_lezione7.TestSomma.test_somma) ... ok

-----
Ran 3 tests in 0.000s

OK
```

Come verrete valutati

L'autograding usa degli unit test. Esempio con l'oggetto CSVFile:

```
import unittest
from esame import CSVFile

class TestCSVFile(unittest.TestCase):

    def test_init(self):

        csv_file = CSVFile('shampoo_sales.csv')

        # Controllo che il nome del file sia stato salvato
        # in un attributo dell'oggetto di nome "name"
        self.assertEqual(csv_file.name, 'shampoo_sales.csv')
```

P.s. sviluppare codice test-driven

Un bellissimo modo per sviluppare codice è essere test-driven:

PRIMA scrivo i test, POI il codice.

In questo modo mi focalizzo prima su che cosa voglio che faccia il codice, e se sono bravo prevedo anche i casi strani (se passo una stringa alla funzione somma cosa voglio che succeda?)

..non è richiesto per questo corso, è giusto un accenno per voi.

I test si fanno su dati piccoli!!!

Il metodo `setup()`

- viene utilizzato nei test unitari con `unittest` per preparare l'ambiente di test prima di ogni singolo test
- Il suo ruolo principale è garantire che ogni test parta da una base pulita e coerente

Il metodo setup()

```
class Counter:
    def __init__(self):
        self.value = 0

    def increment(self):
        self.value += 1

    def decrement(self):
        self.value -= 1
```

```
import unittest
from un_file import Counter

class TestCounter(unittest.TestCase):

    def setUp(self):
        # Creo un'istanza della classe che utilizzo nei test
        self.counter = Counter()

    def test_initial_value(self):
        # Verifica che il valore iniziale del contatore sia 0
        self.assertEqual(self.counter.value, 0)

    def test_increment(self):
        # Verica incremento
        self.counter.increment()
        self.assertEqual(self.counter.value, 1)
```

Il metodo setup()

```
import unittest

class TestCSVFile(unittest.TestCase):

    def setUp(self):
        # Specifica il percorso del file esterno 'data_test'
        self.file_name = 'data_test'

        # Creazione dell'istanza della classe CSVFile
        self.csv_file = CSVFile(self.file_name)

    def test_file_not_found(self):
        # Test per verificare se viene sollevata un'eccezione quando il file non esiste
        with self.assertRaises(FileNotFoundError):
            non_existent_file = CSVFile('file_non_esistente.csv')
```

Il metodo setup()

```
import unittest
import tempfile

class TestCSVFile(unittest.TestCase):

    def setUp(self):
        # Creare un file temporaneo generico con contenuti per i test
        self.file = tempfile.NamedTemporaryFile(delete=False, mode='w+t')
        self.file.write("Header1,Header2,Header3\nA,1,2\nB,3,4\nC,5,6\n")
        self.file.seek(0)
        self.file_name = self.file.name
        self.csv_file = CSVFile(self.file_name)
```

Esercizio

Scrivete dei test o unit test (a seconda di cosa più vi aggrada) per gli oggetti **CSVFile** e **NumericalCSVFile**.

Potete per esempio:

- creare vari file di test e verificare che la funzione get data dia sempre l'output che vi aspettate
- verificare che il nome del file sia salvato come attributo
- verificare che vengano alzate specifiche eccezioni

(usare il costrutto *try-except* o *self.assertRaises()* se si usa il modulo unittest)