Unittests für Einsteiger

Johannes Hubertz

fsfe Bonn – 13. Oktober 2014

Vorstellungsrunde

Weshalb Tests?

Doctests am Beispiel

TDD: Test driven development

Ein wenig Theorie

Unittests Grundlagen

Beispiele

Änderungen, Unittests zeigen Wirkung

nosetests, tox

Fragen und Kritik

Portfolio

Netzwerk IPv4 und IPv6

Linux für Firewalls und VPN-Server (IPsec, StrongSwan, OpenVPN)

Linux als Rendevous-Server mit OpenSSH

Router: statisch, dynamisch, OSPF, OSPFv3, radvd, ...

Switch: bridge-utils, OpenVSwitch, Cisco^{TM}...

Virtualisierung

Server: Xen, KVM, Clusterbau, Heartbeat, drbd, ISCSI ...

Firewalls: iptables $\Rightarrow$ sspe, ip6tables $\Rightarrow$ adm6

Netzwerk: pox, OpenVSwitch, Hardwareswitches, OpenStack ...

Shell, C, Perl und Python haben bisher stets zur Lösung geführt

pythonic work under GNU General Public License

https://github.com/sl0/{findcnt, adm6, conv, opti}

Warum wollen wir testen?

Wer redet von Softwarekrise?

- Komplexität steigt, Fehlerrate ist bestenfalls konstant
- Seit den 1980'ern ist die Rede von der Softwarekrise
- Fehlerfreiheit ist nicht herstellbar

Software-Engineering ist die Lösung (seit den 1990'ern?)

- Wasserfallmodell, V-Modell
- Anforderungsprofile, Pflichtenheft, Lastenheft
- Modularisierung, Ada, 4th-GL, ...
- Qualität wird besser, aber nicht gut

Und heute?

- Continous Integration, SCRUM, bedarfsorientierte Entwicklung ...
- Agile Methoden: Untested Software is broken by design ...

doctest: Einfachste Methode, python code zu testen

Der Python-Interpreter wird einfach nachempfunden, Aufruf:

$ python -m doctest [-v] Textdatei

Der Inhalt der Textdatei wird interpretiert:

`# Kommentar` wird ignoriert

`>>> Python-Statment` wird ausgeführt

`...  eingerücktes Folge-Statment` wird angehängt

Leerzeile initiiert Ausführung vorheriger Zeilen

Diese und nicht eingerückte Inhalte werden mit Ergebnis verglichen!

Aufruf mit [-v] zeigt den Ablauf

Beispiel: README.txt mit doctest für ein dictionary

```
# README.txt as doctest example #
#
# first we create a variable of type dictionary
# then let us have one entry
   >>> a = {}
   >>> a['color'] = 'blue'

# What is the content?
   >>> a
   {'color': 'blue'}
```

Ausführung:

```
hans@jha:~/pycon-tests$ python -m doctest README.txt
hans@jha:~/pycon-tests$ python -m doctest -v README.txt
Trying:
    a = {}
Expecting nothing
ok
Trying:
    a['color'] = 'blue'
Expecting nothing
ok
Trying:
    a
Expecting:
    {'color': 'blue'}
ok
1 items passed all tests:
   3 tests in README.txt
3 tests in 1 items.
3 passed and 0 failed.
Test passed.
hans@jha:~/pycon-tests$
```

doctest kann auch in docstrings geschrieben sein und einiges mehr. . .

Mehr zum Thema:

http://docs.python.org/2/library/doctest.html

Mathematik macht glücklich

Definition:

Sei $\mathbb{M}$ eine Menge.

Seien $\mathbb{N}_j \neq \emptyset \quad (j, k \in \mathbb{J})$ Untermengen von $\mathbb{M}$.

Dann sind die $\mathbb{N}_j$ eine **Partition** von $\mathbb{M}$, wenn

$$\mathbb{M} = \bigcup_{j \in J} \mathbb{N}_j \text{ } \textbf{und} \text{ } \mathbb{N}_j \cap \mathbb{N}_k = \emptyset$$

Noch Fragen?

Definition:

Eine **Äquivalenzrelation** (Bezeichnung: $\sim$) ist eine zweistellige Relation, für die folgende Regeln gelten:

1: $x \sim x$ (reflexiv)
Jedes Element steht zu sich selbst in Relation.

2: $x \sim y \Rightarrow y \sim x$ (symetrisch)
Wenn x zu y, dann steht auch y zu x in Relation.

3: $x \sim y \wedge y \sim z \Rightarrow x \sim z$ (transitiv)
Wenn x zu y und y zu z, dann steht auch x zu z in Relation.

Satz: Sei $\mathbb{M}$ eine Menge

Sei $\sim$ eine Äquvalenzrelation auf $\mathbb{M}$. Für $m \in \mathbb{M}$ setzen wir:

$$[m] = \{m' | m' \in \mathbb{M}, m' \sim m\}$$

und nennen $[m]$ die Äquvalenzklasse von m (bezüglich $\sim$). Damit gilt:

$$\mathbb{M} = \bigcup_{m \in \mathbb{M}} [m]$$

Ferner ist

$$[m] \cap [m'] = \begin{cases} 0 & \text{für } m \nsim m' \\ [m] = [m'] & \text{für } m \sim m' \end{cases}$$

Sind $[m_j]$ mit $j \in \mathbb{J}$ die verschiedenen Äquivalenzklassen, so ist

$$\mathbb{M} = \bigcup_{j \in \mathbb{J}} [m_j]$$

eine Partition von $\mathbb{M}$.

Mathematik ist zu kompliziert?

Ein Beispiel:

Sei $\mathbb{M}$ eine Menge roter, gelber und grüner Kugeln.
Äquivalenzrelation: $x \sim y \iff$ Kugel x hat gleiche Farbe wie y.

1. `Reflexivität:` $f(x) = f(x)$
2. `Symmetrie:` $f(x) = f(y) \iff f(y) = f(x)$
3. `Transitivität:` $f(x) = f(y) \wedge f(y) = f(z) \implies f(x) = f(z)$

Äquivalenzklasse: $\mathbb{M} \supset \mathbb{G} = \{x | x \in \mathbb{M} \cap f(x) = \text{gelb}\} \Leftrightarrow$ alle gelben Kugeln.
Eine Partition besteht aus der Vereinigung **aller** so gebildeten Teilmengen aus je den roten, gelben und grünen Kugeln.

Alles klar?

Früher sprachen wir auch von Fallunterscheidung

Nur exakte Betrachtung ermöglicht exakte Lösung

Mathematik *kann* helfen, Formalisierung unterstützt

Die Aufgabenstellung: Implementieren Sie

Def.: Funktion signum(x), hier als sign(x) für $x \in \mathbb{R}$:

$$sign(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } x > 0 \\ 0 & \text{für } x = 0 \\ -1 & \text{für } x < 0 \end{cases}$$

Wie kann das implementiert werden?

Wieviele Fehlermöglichkeiten sind dabei?

Nur mit den richtigen Tests wird **Zuverlässigkeit** erreicht

Was sind die richtigen Tests?

Anders gefragt, wie geht das?

Die Antwort auf alle Fragen: **Test Driven Development**

TDD: Wie geht das?

Vorgehensweise in mehreren Schritten

1. Umgebung definieren: def, Klasse oder Modul?
2. Äquivalenzklassen bestimmen
3. Grenzwerte feststellen
4. Prototyp schreiben ohne jeden Inhalt: **pass**

5a. mind. 1 Test schreiben pro Äquivalenzklasse

5b. Code zur Erfüllung der Tests in den Prototyp eintragen

5c. Tests laufen lassen bis zur Fehlerfreiheit

6. Ergänzende Tests mit fehlerhaften Eingabewerten schreiben

Merke:

Zuerst den Test, danach erst den Code schreiben.

Das schafft Klarheit im Denken...

Def.: Funktion signum(x), hier als sign(x) für $x \in \mathbb{R}$:

$$sign(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } x > 0 \\ 0 & \text{für } x = 0 \\ -1 & \text{für } x < 0 \end{cases}$$

Schritt 1: Umgebung definieren

Der Einfachheit halber reicht hier ein def sign(x):

Schritt 2: Äquivalenzklassen bestimmen

Die Definition macht es uns einfach: $> 0, = 0, < 0$

Schritt 3: Grenzwerte bestimmen

Die Null kennt zwei Annäherungen: $-0, +0$

Schritt 4: Prototyp schreiben (Stichwort: pass)

```
1 import unittest
2
3 def sign(input_value):
4     """ implementation of a math function: sign(x) """
5     pass
```

Schritt 5: Ersten Test schreiben

```
8  import unittest
9
10 def sign(input_value):
11     """ implementation of a math function: sign(x) """
12     pass
13
14
15 class Signtest(unittest.TestCase):
16     """tests for sign(x)"""
17
18     def test_sign_basic(self):
19         """check basic return values >0"""
20         value = sign(1)
21         expect = 1
22         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
23
24
25 if __name__ == "__main__":
26     unittest.main()
```

Schritt 5: Ersten Test ausführen

```
1  hans@jha:~/pycon-tests$ ./sign_1
2  F
3  ======================================================================
4  FAIL: test_sign_basic (__main__.Signtest)
5  check basic return values
6  ----------------------------------------------------------------------
7  Traceback (most recent call last):
8    File "./sign_1", line 22, in test_sign_basic
9      self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
10 AssertionError: think positive
11
12 ----------------------------------------------------------------------
13 Ran 1 test in 0.001s
14
15 FAILED (failures=1)
16 hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: zu testende Funktion ändern, korrigieren

```
 8 import unittest
 9
10 def sign(input_value):
11     """ implementation of a math function: sign(x) """
12     return 1
13
14
15 class Signtest(unittest.TestCase):
16     """tests for sign(x)"""
17
18     def test_sign_basic(self):
19         """check basic return values >0"""
20         value = sign(1)
21         expect = 1
22         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
23
24
25 if __name__ == "__main__":
26     unittest.main()
```

Schritt 5: Ersten Test nochmals ausführen

```
1 hans@jha:~/pycon-tests$ ./sign_1-ok  -v
2 test_sign_basic (__main__.Signtest)
3 check basic return values ... ok
4
5 ----------------------------------------------------------------------
6 Ran 1 test in 0.000s
7
8 OK
9 hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: Zweiten Test schreiben

```
10 def sign(input_value):
11     """ implementation of a math function: sign(x) """
12     return 1
13
14
15 class Signtest(unittest.TestCase):
16     """tests for sign(x)"""
17
18     def test_sign_basic(self):
19         """check basic return values >0"""
20         value = sign(1)
21         expect = 1
22         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
23
24     def test_sign_negative(self):
25         """check basic return values <0"""
26         value = sign(-1)
27         expect = -1
28         self.assertEqual(expect, value, msg = "think negative")
29
30
31 if __name__ == "__main__":
32     unittest.main()
```

Schritt 5: Zweiten Test ausführen

```
1  hans@jha:~/pycon-tests$ ./sign_1_-1
2  F.
3  ======================================================================
4  FAIL: test_sign_negative (__main__.Signtest)
5  check basic return values: <0
6  ----------------------------------------------------------------------
7  Traceback (most recent call last):
8    File "./sign_1_-1", line 28, in test_sign_negative
9      self.assertEqual(expect, value, msg = "think␣negative")
10     AssertionError: think negative
11
12     ----------------------------------------------------------------------
13     Ran 2 tests in 0.001s
14
15     FAILED (failures=1)
```

Schritt 5: zu testende Funktion ändern, korrigieren

```
10 def sign(input_value):
11     """ implementation of a math function: sign(x) """
12     if input_value < 0:
13         return -1
14     return 1
15
16
17 class Signtest(unittest.TestCase):
18     """tests for sign(x)"""
19
20     def test_sign_basic(self):
21         """check basic return values >0"""
22         value = sign(1)
23         expect = 1
24         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
25
26     def test_sign_negative(self):
27         """check basic return values <0"""
28         value = sign(-1)
29         expect = -1
30         self.assertEqual(expect, value, msg = "think negative")
31
32
33 if __name__ == "__main__":
34     unittest.main()
```

Schritt 5: Zweiten Test nochmals ausführen

```
1  hans@jha:~/pycon-tests$ ./sign_1_-1-ok -v
2  test_sign_negative (__main__.Signtest)
3  check basic return values: <0 ... ok
4  test_sign_positive (__main__.Signtest)
5  check basic return values: >0 ... ok
6
7  ----------------------------------------------------------------------
8  Ran 2 tests in 0.001s
9
10 OK
11 hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: Dritten Test schreiben

```
10 def sign(input_value):
11     """ implementation of a math function: sign(x) """
12     if input_value < 0:
13         return -1
14     return 1
15
16
17 class Signtest(unittest.TestCase):
18     """tests for sign(x)"""
19
20     def test_sign_basic(self):
21         """check basic return values >0"""
22         value = sign(1)
23         expect = 1
24         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
25
26     def test_sign_zero(self):
27         """check basic return values =0"""
28         value = sign(0)
29         expect = 0
30         self.assertEqual(expect, value, msg = "think of zero")
31
32     def test_sign_negative(self):
33         """check basic return values <0"""
```

Schritt 5: Dritten Test ausführen

```
1  hans@jha:~/pycon-tests$ ./sign_1_0_-1
2  ..F
3  ======================================================================
4  FAIL: test_sign_zero (__main__.Signtest)
5  check basic return values: =0
6  ----------------------------------------------------------------------
7  Traceback (most recent call last):
8    File "./sign_1_0_-1", line 30, in test_sign_zero
9      self.assertEqual(expect, value, msg = "think␣of␣zero")
10     AssertionError: think of zero
11
12     ----------------------------------------------------------------------
13     Ran 3 tests in 0.005s
14
```

Schritt 5: Dritten Test schreiben

```
10 def sign(input_value):
11     """ implementation of a math function: sign(x) """
12     if input_value < 0:
13         return -1
14     if input_value == 0:
15         return 0
16     return 1
17
18
19 class Signtest(unittest.TestCase):
20     """tests for sign(x)"""
21
22     def test_sign_basic(self):
23         """check basic return values >0"""
24         value = sign(1)
25         expect = 1
26         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
27
28     def test_sign_zero(self):
29         """check basic return values =0"""
30         value = sign(0)
31         expect = 0
32         self.assertEqual(expect, value, msg = "think of zero")
33
34     def test_sign_negative(self):
35         """check basic return values <0"""
```

Schritt 5: Dritten Test ausführen

```
1 hans@jha:~/pycon-tests$ ./sign_1_0_-1
2 ...
3 ----------------------------------------------------------------------
4 Ran 3 tests in 0.001s
5
6 OK
7 hans@jha:~/pycon-tests$
```

Rückblick, Verbesserungspotential?

```
17 class Signtest(unittest.TestCase):
18     """tests for sign(x)"""
19
20     def test_sign_basic(self):
21         """check basic return values >0"""
22         value = sign(1)
23         expect = 1
24         self.assertEqual(expect, value, msg = "think positive")
25
26     def test_sign_zero(self):
27         """check basic return values =0"""
28         value = sign(0)
29         expect = 0
30         self.assertEqual(expect, value, msg = "think of zero")
31
32     def test_sign_negative(self):
33         """check basic return values <0"""
34         value = sign(-1)
35         expect = -1
36         self.assertEqual(expect, value, msg = "think negative")
37
38
39 if __name__ == "__main__":
40     unittest.main()
```

Verbesserungspotential: Überflüssige Variablen und überflüssige Methoden

```
17 class Signtest(unittest.TestCase):
18     """tests for sign(x)"""
19
20     def test_sign_basic(self):
21         """check basic return values >0, =0, <0"""
22         self.assertEqual(1, sign(1), msg = "think positive")
23         self.assertEqual(0, sign(0), msg = "think of zero")
24         self.assertEqual(-1, sign(-1), msg = "think negative")
25
26
27 if __name__ == "__main__":
28     unittest.main()
```

class TestCase hat Methoden :

Method	checks that
assertEqual(a, b)	a == b
assertNotEqual(a,b)	a != b
assertTrue(x)	bool(x) is True
assertFalse(x)	bool(x) is False
assertIs(a, b)	a is b
assertIsNot(a, b)	a is not b
assertIsNone(x)	a is None
assertIsNotNone(x)	a is not None
assertIn(a, b)	a in b
assertNotIn(a, b)	a not in b
assertIsInstance(a, b)	isinstance(a, b)
assertNotIsInstance(a, b)	not isinstance(a, b)

class TestCase hat Methoden :

Method checks that
`assertRaises(exc, fun, *args, **kwds)` `fun(*args, **kwds)` raises exc
`assertRaisesRegexp(exc, r, fun, *args, **kwds)` `fun(*args, **kwds)` raises exc and the message matches regex r

Die Aufgabenstellung: Implementieren Sie

Def.: Funktion Complex signum(z), hier als csign(z) für $z \in \mathbb{C}$:

$$csign(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } \mathbb{R}(z) > 0 \\ -1 & \text{für } \mathbb{R}(z) < 0 \\ sign(\mathbb{J}(z)) & \text{für } \mathbb{R}(z) = 0 \end{cases}$$

Merke:

Zuerst den Test, danach erst den Code schreiben.

Das schafft Klarheit im Denken...

Have fun!

Schritt 5: Prototyp mit pass und Test schreiben

```
12 def csign(input_value):
13     """
14     implementation of a math function: csign(z)
15     z must be a complex number
16     """
17     pass
18
19 class Csigntest(unittest.TestCase):
20     """
21     tests for csign(x)
22     """
23     def test_01_sign_complex(self):
24         """
25         check correct return values of csign
26         """
27         self.assertEqual(1, csign(complex(1, 2)), msg = "think positive")
28         self.assertEqual(1, csign(complex(0, 2)), msg = "think zero positive")
29         self.assertEqual(0, csign(complex(0, 0)), msg = "think of zero")
30         self.assertEqual(-1, csign(complex(0, -2)), msg = "think zero negative")
31         self.assertEqual(-1, csign(complex(-1, 1)), msg = "think negative")
32
33
34 if __name__ == "__main__":
35     unittest.main()
```

Schritt 5: Ersten Test ausführen

```
1 hans@jha:~/pycon-tests$ python csign_1.py -f
2 F
3 ======================================================================
4 FAIL: test_01_sign_complex (__main__.Csigntest)
5 ----------------------------------------------------------------------
6 Traceback (most recent call last):
7   File "csign_1.py", line 27, in test_01_sign_complex
8     self.assertEqual(1, csign(complex(1,2)), msg = "think positive")
9 AssertionError: think positive
10
11 ----------------------------------------------------------------------
12 Ran 1 test in 0.006s
13
14 FAILED (failures=1)
15 hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: Funktion testerfüllend schreiben

```
12 def csign(input_value):
13     """
14     implementation of a math function: csign(z)
15     z must be a complex number
16     """
17     if type(input_value) == complex:
18         re = input_value.real
19         im = input_value.imag
20         if re <> 0:
21             return sign(re)
22         else:
23             return sign(im)
24     else:
25         msg = "csign(z) only accepts type complex"
26         raise ValueError, msg
27
28
29 class Csigntest(unittest.TestCase):
30     """
31     tests for csign(x)
32     """
33     def test_01_sign_complex(self):
34         """
35         check correct return values of csign
36         """
37         self.assertEqual(1, csign(complex(1, 2)), msg = "think positive")
38         self.assertEqual(1, csign(complex(0, 2)), msg = "think zero positive")
39         self.assertEqual(0, csign(complex(0, 0)), msg = "think of zero")
40         self.assertEqual(-1, csign(complex(0, -2)), msg = "think zero negative")
41         self.assertEqual(-1, csign(complex(-1, 1)), msg = "think negative")
```

Schritt 5: Funktion testerfüllend schreiben

```
12 def csign(input_value):
13     """
14     implementation of a math function: csign(z)
15     z must be a complex number
16     """
17     if type(input_value) == complex:
18         re = input_value.real
19         im = input_value.imag
20         if re <> 0:
21             return sign(re)
22         else:
23             return sign(im)
24     else:
25         msg = "csign(z) only accepts type complex"
26         raise ValueError, msg
27
28
29 class Csigntest(unittest.TestCase):
30     """
31     tests for csign(x)
32     """
33     def test_01_sign_complex(self):
34         """
35         check correct return values of csign
36         """
37         self.assertEqual(1, csign(complex(1, 2)), msg = "think positive")
38         self.assertEqual(1, csign(complex(0, 2)), msg = "think zero positive")
39         self.assertEqual(0, csign(complex(0, 0)), msg = "think of zero")
40         self.assertEqual(-1, csign(complex(0, -2)), msg = "think zero negative")
41         self.assertEqual(-1, csign(complex(-1, 1)), msg = "think negative")
```

Schritt 5: Ersten Test ausführen

```
1 hans@jha:~/pycon-tests$ python csign_1_1.py -v
2 test_01_sign_complex (__main__.Csigntest) ... ok
3
4 ----------------------------------------------------------------------
5 Ran 1 test in 0.004s
6
7 OK
8 hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: Tests komplettieren

```
12 def csign(input_value):
13     """
14     implementation of a math function: csign(z)
15     z must be a complex number
16     """
17     if type(input_value) == complex:
18         re = input_value.real
19         im = input_value.imag
20         if re <> 0:
21             return sign(re)
22         else:
23             return sign(im)
24     else:
25         msg = "csign(z) only accepts type complex"
26         raise ValueError, msg
27
28
29 class Csigntest(unittest.TestCase):
30     ...
31     def test_02_sign_complex_execption(self):
32         """
33         check exceptions of csign
34         """
35         expect = "csign(z) only accepts type complex"
36         value = 27.5
37         try:
38             csign(value)
39             self.assertFail()
40         except Exception as inst:
41            self.assertEqual(inst.message, expect)
```

Schritt 5: Tests komplettieren

```
12 def csign(input_value):
13     """
14     implementation of a math function: csign(z)
15     z must be a complex number
16     """
17     if type(input_value) == complex:
18         re = input_value.real
19         im = input_value.imag
20         if re <> 0:
21             return sign(re)
22         else:
23             return sign(im)
24     else:
25         msg = "csign(z) only accepts type complex"
26         raise ValueError, msg
27
28
29 class Csigntest(unittest.TestCase):
30     ...
31     def test_03_sign_complex_other_types(self):
32         """
33         check exceptions of csign for list, dict, etc
34         """
35         expect = "csign(z) only accepts type complex"
36         values = [[1, 2, ], {'a': 4711}, "string_type", ]
37         for value in values:
38             try:
39                 csign(value)
40                 self.assertFail()
41             except Exception as inst:
42                 self.assertEqual(inst.message, expect)
```

Schritt 5: Komplettierten Test ausführen

```
hans@jha:~/pycon-tests$ ./csign_1_ok.py -f
...
----------------------------------------------------------------------
Ran 3 tests in 0.001s

OK
hans@jha:~/pycon-tests$ ./csign_1_ok.py -f -v
test_01_sign_complex (__main__.Csigntest) ... ok
test_02_sign_complex_execption (__main__.Csigntest) ... ok
test_03_sign_complex_other_types (__main__.Csigntest) ... ok

----------------------------------------------------------------------
Ran 3 tests in 0.005s

OK
hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: Komplettierten Test mit nosetests ausführen

```
hans@jha:~/pycon-tests$ nosetests csign_1_ok.py -v
check correct return values of csign ... ok
check exceptions of csign ... ok
check exceptions of csign for list, dict, etc ... ok

----------------------------------------------------------------------
Ran 3 tests in 0.002s

OK
hans@jha:~/pycon-tests$
```

Schritt 5: nosetests mit Testabdeckung und html-Ausgabe

```
hans@jha:~/pycon-tests$ nosetests -v sign_5.py csign_1_ok.py --with-coverage --cover-html
check return values for integer numbers ... ok
check return values for floating numbers ... ok
check exception for list input ... ok
check exception for complex numbers ... ok
check correct return values of csign ... ok
check exceptions of csign ... ok
check exceptions of csign for list, dict, etc ... ok

Name          Stmts   Miss  Cover   Missing
-------------------------------------------
csign_1_ok       39      3    92%   51, 64, 70
sign_5           41      3    93%   55, 68, 74
-------------------------------------------
TOTAL            80      6    93%
----------------------------------------------------------------------
Ran 7 tests in 0.007s

OK
hans@jha:~/pycon-tests$
```

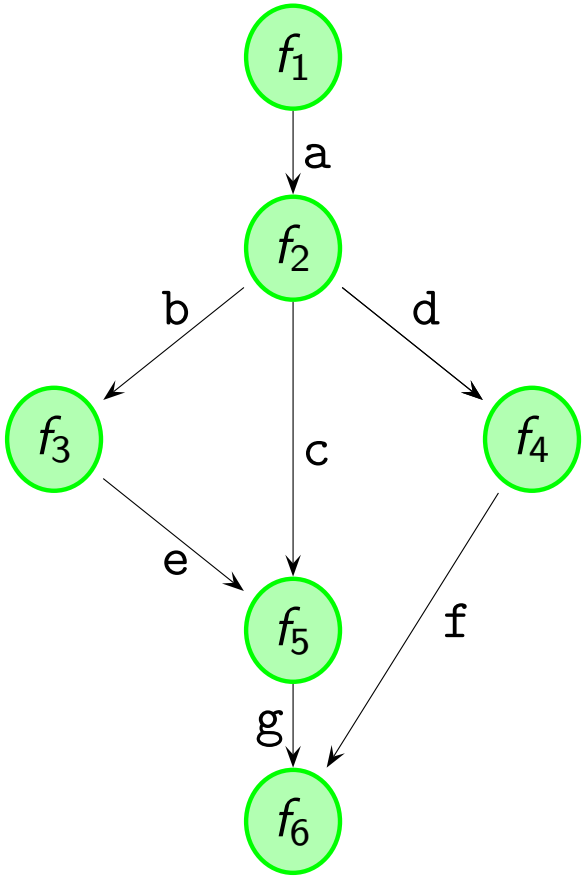
Coverage for **csign_1_ok : 92%**

39 statements | 36 run | 3 missing | 0 excluded

```
1  #!/usr/bin/env python
2  # -*- mode: python -*-
3  # -*- coding: utf-8 -*-
4
5  """
6      Example for a math function prototype
7  """
8  import unittest
9  import cmath
10 from sign_5 import sign
11
12 def csign(input_value):
13     """
14     implementation of a math function: sign(z)
15     x must be a complex number
16     """
17     if type(input_value) == complex:
18         re = input_value.real
19         im = input_value.imag
20         if re <> 0:
21             return sign(re)
22         else:
23             return sign(im)
24     else:
25         msg = "csign(z) only accepts type complex"
26         raise ValueError, msg
27
28
29 class Csigntest(unittest.TestCase):
30     """
31     tests for csign(x)
32     """
33     def test_01_sign_complex(self):
34         """
35         check correct return values of csign
36         """
37         self.assertEqual(1, csign(complex(1,2)), msg = "think positive" )
38         self.assertEqual(1, csign(complex(0,2)), msg = "think zero positive" )
39         self.assertEqual(0, csign(complex(0,0)), msg = "think of zero" )
40         self.assertEqual(-1, csign(complex(0,-2)), msg = "think zero negative" )
41         self.assertEqual(-1, csign(complex(-1,1)), msg = "think negative" )
42
```

Verschiedene Wege ...

Konfuzius: Auch der längste Weg beginnt mit dem ersten Schritt



1. **Unittests für alle Funktionen erfüllen**

2. **Alle Übergänge getestet?**

3. **Mögliche Pfade finden $\Longrightarrow$ Äquivalenzklassen bilden!**
   `[[a, c, g, ], [a, b, e, g, ], [a, d, f, ], ]`

   Mögliche Formen:
   `(chain, branch, junction, loop)`

4. **Modultest / Integrationstest entwerfen**

5. **Design / Anforderungen erfüllt?**

tox: Noch ein interessantes Werkzeug

tox: Universelles Werkzeug nicht nur für Tests . . .

- Beliebige Programme zum Test
- Beliebige Python Versionen
- Virtualenv pro Test
- As you like it · · ·

tox: nosetests für beide Dateien ausführen mit Testabdeckung

```
hans@jha:~/pycon-tests$ cat tox.ini
[tox]
envlist = py26, py27
#envlist = py26, py27, pep8

[testenv]
commands =
    /usr/local/bin/nosetests
    /usr/bin/nosetests3

[testenv:py26]
basepython =
    python2.6
commands =
    python setup.py clean
    python setup.py build
    /usr/local/bin/nosetests -v sign_5.py csign_1_ok.py

[testenv:py27]
basepython =
    python2.7
commands =
    python setup.py clean
    python setup.py build
    /usr/local/bin/nosetests -v sign_5.py csign_1_ok.py

[testenv:py32]
basepython =
    python3.2
commands =
    /usr/bin/2to3 --add-suffix='3' -n -w ./sign_5.py
    /usr/bin/2to3 --add-suffix='3' -n -w ./csign_1_ok.py
    /usr/bin/python3.2 setup.py clean
    /usr/bin/python3.2 setup.py build
    /usr/bin/nosetests3 -v sign_5.py3  csign_1_ok.py3

[testenv:pep8]
commands =
    /usr/local/bin/pep8 --show-pep8 --show-source sign_5.py csign_1_ok.py
hans@jha:~/pycon-tests$
```

tox: nosetests für beide Dateien ausführen mit Testabdeckung

```
hans@jha:~/pycon-tests$ tox
GLOB sdist-make: /home/hans/Arch/2012/04/15/pycon/examples/setup.py
py26 inst-nodeps: /home/hans/Arch/2012/04/15/pycon/examples/.tox/dist/pycon-examples-0.0.1.zip
py26 runtests: commands[0]
running clean
py26 runtests: commands[1]
running build
running build_py
py26 runtests: commands[2]
check return values for integer numbers ... ok
check return values for floating numbers ... ok
check exception for list input ... ok
check exception for complex numbers ... ok
check correct return values of csign ... ok
check exceptions of csign ... ok
check exceptions of csign for list, dict, etc ... ok

----------------------------------------------------------------------
Ran 7 tests in 0.004s

OK
py27 inst-nodeps: /home/hans/Arch/2012/04/15/pycon/examples/.tox/dist/pycon-examples-0.0.1.zip
py27 runtests: commands[0]
running clean
py27 runtests: commands[1]
running build
running build_py
py27 runtests: commands[2]
check return values for integer numbers ... ok
check return values for floating numbers ... ok
check exception for list input ... ok
check exception for complex numbers ... ok
check correct return values of csign ... ok
check exceptions of csign ... ok
check exceptions of csign for list, dict, etc ... ok

----------------------------------------------------------------------
Ran 7 tests in 0.004s

OK
_____________________________________ summary ______________________________________
  py26: commands succeeded
  py27: commands succeeded
  congratulations :)
hans@jha:~/pycon-tests$
```

Quellen und Hinweise

Python Testing Cookbook, Pact Publishing, 2011

Python Testing Beginners Guide, Pact Publishing, 2010

`https://github.com/rbreu/python-course`

`http://wiki.python-forum.de/pycologne/Protokoll20130410`

`http://www.python-course.eu/python3_tests.php`

`http://pythontesting.net/start-here/`

`https://github.com/gregmalcolm/python_koans`

Untested Software is broken by design

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit

hubertz-it-consulting GmbH jederzeit zu Ihren Diensten:

`verlässliche Netzwerke für vertrauliche Kommunikation`

Ihre Sicherheit ist uns wichtig!

Frohes Schaffen

Johannes Hubertz

`it-consulting _at_ hubertz dot de`

powered by python and LaTeX 2ε