

Python Exceptions (besser) auswerten

Carsten Grohmann

8. Januar 2014 / 9. April 2017

- ▶ Kurze Einführung in Python Exceptions
- ▶ Real Life
- ▶ Individueller Exception-Handler
- ▶ Ferdsch
- ▶ Weiterführende Informationen
- ▶ Nachwort

- ▶ Exceptions sind in Python das Mittel der Wahl, um mit Fehlern umzugehen
- ▶ Exceptions sollten nach Möglichkeit nahe am Entstehungsort abgefangen und behandelt werden
- ▶ Nicht abgefangenen Exceptions
 - ▶ werden auf der Konsole angezeigt und/oder ins Log geschrieben
 - ▶ führen zu einem automatischen Programmabbruch
- ▶ Python merkt sich nur die letzte Exception (Stichwort Exception im `except: Block`)
- ▶ Exceptions enthalten den kompletten Stack inkl. lokaler und globaler Variablen 😊 (im Gegensatz zu anderen Sprachen wie Java)

```
1 #!/usr/bin/env python2
2
3 i = 1
4 j = 0
5 i/j
```

```
1 # ./donothing.py
2 Traceback (most recent call last):
3   File "./donothing.py", line 5, in <module>
4     i/j
5 ZeroDivisionError: integer division or modulo by zero
```

```
1 #!/usr/bin/env python2
2
3 import sys
4
5 i = 1
6 j = 0
7 try:
8     i/j
9 except ZeroDivisionError:
10     print "Fehler: Division durch 0"
11     sys.exit(0)
```

```
1 # ./donothing2.py
2 Fehler: Division durch 0
```

```
1 #!/usr/bin/env python2
2 f = None
3 try:
4     try:
5         content = open('/etc/motd').read()
6         foo = 'bar' in content
7     except (IOError, OSError):
8         foo = 'not found'
9 finally:
10     if f:
11         f.close()
12 print "Foo: %s" % foo
```

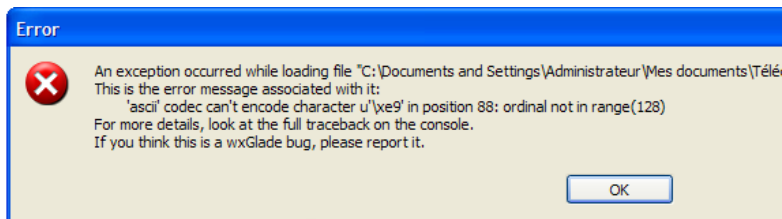
```
1 # ./catch.py
2 False
```

- ▶ Ab Py2.5 sind try:except und try:finally kombinierbar

In manchen Fehlersituationen ist es sinnvoll die Behandlung der Exception kurz auszusetzen, um zum Beispiel um vorher noch Werte zu korrigieren - Stichwort Rollback der Datenbank.

```
1 db = sqlite3.connect(MyDB)
2 try:
3     cursor = db.cursor()
4     cursor.execute('CREATE TABLE cfg (key VARCHAR(36) '
5         ' PRIMARY KEY, value TEXT NOT NULL);')
6     insert_data(cursor)
7 except:
8     db.rollback()
9     log.error('Transaction rollback')
10    raise
11 else:
12    log.info('Transaction commit')
13    db.commit()
14 return
```

- ▶ Alle möglichen Exceptions sauber abgefangen und behandelt?
- ▶ Was tun, wenn es doch passiert?
- ▶ Bekommt der Administrator / Entwickler alle notwendigen Informationen, um das Problem zu lösen bzw. zu umgehen?
- ▶ Wer schreibt perfekten Code?



Hmm, auf einem Windows mit französischen Spracheinstellungen gab es einen UnicodeEncodeError mit dem Zeichen 'u\xe9' (é - LATIN SMALL LETTER E WITH ACUTE) an Position 88.

Aber wo?!

```
1  try:
2      if not is_filelike:
3          os.chdir(os.path.dirname(infile))
4          infile = open(infile)
5      else:
6          infile = infile
7      p = ProgressXmlWidgetBuilder(input_file=infile)
8      p.parse(infile)
9  except (IOError, OSError, SAXParseException), msg:
10     [...]
11     return False
12 except Exception, msg:
13     wx.MessageBox(
14         _('Exception while loading "%s"') % fn,
15         [...])
16     return False
```

Stack Trace enthält den vollständigen Inhalt des Stacks zum Zeitpunkt der Exception inklusive:

- ▶ Fehlerursache und -details
- ▶ Dateinamen und Zeilennummern
- ▶ Funktionsnamen und -code
- ▶ Lokale und globale Variablen

Individueller Exception Handler schreiben um damit den kompletten Stack Trace ins Log schreiben.

1. Alle Variablen initialisieren
2. Allgemeine Details loggen
 - 2.1 Datum und Uhrzeit
 - 2.2 Versionsnummern der Anwendung, des Python-Interpreters und wichtiger Bibliotheken
 - 2.3 Art der Exception
 - 2.4 Nachricht der Exception
3. Liste der Frames aus dem Stack Trace extrahiert (`inspect.getinnerframes()`)
4. Für jeden Frame:
 - 4.1 Kontext aus dem Quelltext loggen
 - 4.2 Lokale Variablen des Frames loggen
5. Immer alle Variablen löschen, um Zirkelbezug zu vermeiden

```
1 def exec_format(exc_type, exc_value, exc_tb):  
2     <Alle Variablen initialisieren>  
3     try:  
4         try:  
5             <Allgemeine Details loggen>  
6             <Liste der Frames ermitteln>  
7             for frame_details in stack_list:  
8                 <Kontext loggen>  
9                 <Lokale Variablen des Frames loggen>  
10            except Exception, e:  
11                <Aktuelle Exceptions behandeln>  
12        finally:  
13            <Alle Variablen loeschen>
```

Vollständige Quelltext unter MIT-Lizenz in einer erweiterten Form:

<https://bitbucket.org/carstengrohmann/pythonexceptionhandler>

1. Logging initialisieren
2. Exception Handler registrieren

```
1 sys.excepthook = exec_format
```

Integration in das Python-Logging ist einfach 😊:

- ▶ Eigene Klasse von `logging.Formatter` ableiten und `formatException()` entsprechend der vorangegangenen Ausführung mit Leben füllen.
- ▶ Einfache Funktion für den Exception Hook schreiben

```
1 def exec_handler(exc_type, exc_value, exc_tb):  
2     logging.error(  
3         "Unhandled exception occurred",  
4         exc_info=(exc_type, exc_value, exc_tb)  
5     )
```


► Logging mit eigenen Formatter initialisieren

```
1 default_formatter = myFormatter(  
2     '%(levelname)-8s: %(message)s')  
3 logger = logging.getLogger()  
4 console = logging.StreamHandler()  
5 console.setLevel(logging.INFO)  
6 console.setFormatter(default_formatter)  
7 logger.addHandler(console)
```

► Eigenen Exception Handler aktivieren

```
1 import sys  
2 sys.excepthook = exec_handler
```

Ab jetzt gibt es Details von:

- ▶ nicht abgefangene Exceptions via `exec_handler()`
- ▶ abgefangenen Exceptions über den Aufruf von `logging.exception()`

```
1 # ./donothing3.py
2 ERROR      : An unhandled exception occurred
3 An unexpected error occurred!
4
5 Date and time:      2014-01-05T17:42:43.074278
6 Python version:    2.7.6
7
8 Exception type:     <type 'exceptions.ZeroDivisionError'>
9 Exception details: integer division or modulo by zero
```

```
1 Application stack trace:
2 Stack frame at level 0
3 =====
4 File "./donothing3.py", line 8
5 Function "<module>()"
6 Source code context:
7
8     import log
9     log.init()
10
11     i = 1
12     j = 0
13 -> i/j
```

```
1 Local variables:
2 -> i (<type 'int'>): 1
3 -> j (<type 'int'>): 0
4 -> log (<type 'module'>): <module 'log' from '/home/carst...
5 -> __builtins__ (<type 'module'>): <module '__builtin__'
6 -> __file__ (<type 'str'>): './donothing3.py'
7 -> __package__ (<type 'NoneType'>): None
8 -> __name__ (<type 'str'>): '__main__'
9 -> __doc__ (<type 'NoneType'>): None
```

```
1 Traceback (most recent call last):
2   File "./donothing.py", line 5, in <module>
3     i/j
4 ZeroDivisionError: integer division or modulo by zero
```

VS.

```
1     i = 1
2     j = 0
3     -> i/j
4 Local variables:
5     -> i (<type 'int'>): 1
6     -> j (<type 'int'>): 0
```

- ▶ Vollständige Quelltext

<https://bitbucket.org/carstengrohmann/pythonexceptionhandler>

- ▶ The Python Tutorial - Errors and Exceptions

<http://docs.python.org/2/tutorial/errors.html>

- ▶ Python Dokumentation des Modules „logging“

<http://docs.python.org/2/library/logging.html>

- ▶ Python Dokumentation des Modules „inspect“

<http://docs.python.org/2/library/inspect.html>

- ▶ Doug Hellmann - Python Exception Handling Techniques

<http://doughellmann.com/2009/06/python-exception-handling-techniques.html>

Setzt den Exception Handler überall ein - die Lizenz erlaubt es!