TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Programmeerimise süvendatud algkursus ITI0140

2015

Teemad

- Moodulid (*ingl* modules)
- Erindid (*ingl* exceptions)

Kasulik viide

Docstring + muud konventsioonid

Google "google python style guide"

http://google-styleguide.googlecode.com/svn/trunk/pyguide.html

(Google) Docstring stiil

Igal funktsioonil **peab olema** docstring, välja arvatud kui:

1) funktsioon ei ole väljastpoolt nähtav (välja kutsutav väljastpoolt)

2) funktsioon on väga lühike

3) funktsioon on väga lihtne

Docstring peaks olema oma olemuselt **funktsiooni kasutusjuhend**, mitte kirjeldama implementatsiooni eripärasid (ära kirjuta, et kasutab X algoritmi, Y koodimustrit ja Z kavalust).

Moodulid

Mis on moodulid?

Moodulid on selliste **funktsioonide** (koos muu vajalikuga) **kogumikud**, mis täidavad mingit ühist ülesannet või sobivad kokku mingil muul põhjusel.

Näited: matemaatikafunktsioonide moodul (math), juhuarvude genereerimismoodul (random) jne.

Moodulid

Moodulid on sellised programmi komponendid, mida võib kasutada korduvalt erinevates projektides.

Moodulite funktsioonid on paindlikud ja kasulikud erinevate lähteandmetega.

Moodulid → Paketid

Igaüks võib teha oma mooduleid, neid jagada ja kasutada mitmetes projektides.

Mooduleid saab kombineerida komplektideks, mida nimetatakse pakettideks.

Pythoni jaoks on olemas palju võimsaid pakette (*ingl* package).

Vaata: https://pypi.python.org/pypi
(PyPI - the Python Package Index)

(There are currently 67392 packages here.)

Moodulite kasutamine

```
print("sin(pi) =", round(sin(pi), 3))
print("cos(pi) =", round(cos(pi), 3))
```

```
>>> Traceback (most recent call last):
    print("sin(pi) =", round(sin(pi), 3))
NameError: name 'sin' is not defined
```

Moodulite kasutamine

```
print("sin(pi) =", round(math.sin(math.pi), 3))
print("cos(pi) =", round(math.cos(math.pi), 3))
```

```
>>> Traceback (most recent call last):
    print("sin(pi) =", round(math.sin(math.pi), 3))
NameError: name 'math' is not defined
```

Moodulite kasutamine

```
import math

print("sin(pi) =", round(math.sin(math.pi), 3))
print("cos(pi) =", round(math.cos(math.pi), 3))
```

```
>>> sin(pi) = 0.0
cos(pi) = -1.0
```

Moodulite kasutamine

Saab lühendada imporditud mooduli nime
NB! Kasutada ainult väga pikkade nimede puhul

```
import math as m

print("sin(pi) =", round(m.sin(m.pi), 3))
print("cos(pi) =", round(m.cos(m.pi), 3))
```

```
>>> sin(pi) = 0.0
cos(pi) = -1.0
```

Moodulite kasutamine

Saab importida ainult teatud vajaminevaid asju (muutub teatud piirist mõttetuks)

```
from math import sin, cos, pi

print("sin(pi) =", round(sin(pi), 3))
print("cos(pi) =", round(cos(pi), 3))
```

```
>>> sin(pi) = 0.0
cos(pi) = -1.0
```

Moodulite näide: gert.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author gert
"""
import math

def square_root(x):
    """
    Calculates the square root of x.

    Args:
      x: numeric value

    Returns:
      The square root of x (e.g., square_root(4) = 2.0).
    """
    return math.sqrt(x)

print("Hello from gert.py!")
print("The square root of 4 is", square_root(4))
```

```
>>> Hello from gert.py!
The square root of 4 is 2.0
```

Moodulite näide: ivor.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author Ivor
"""
import math

def my_square_root(x):
    """
    Returns the square root of x.

    Args:
      x: value to take square root of

    Returns:
      square root of x
    """
    return math.sqrt(x)

print("Hello from ivor.py!")
print("The square root of 9 is", my_square_root(9))
```

```
>>> Hello from ivor.py!
The square root of 9 is 3.0
```

Mooduli näide: module.py

```
"""
Square root module

@author gert
@author Ivor
"""
import math

def square_root(x):
    """
    Calculates the square root of x.

    Args:
      x: numeric value

    Returns:
      The square root of x (e.g., square_root(4) = 2.0).
    """
    return math.sqrt(x)

print("Hello from module.py!")
```

Mooduli näide: gert.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author gert
"""
import module

print("Hello from gert.py!")
print("The square root of 4 is", module.square_root(4))
```

Kasutame mooduli ruutjuure funktsiooni

```
>>> Hello from module.py!
Hello from gert.py!
The square root of 4 is 2.0
```

Programmi käivitades ilmneb midagi ebasoovitavat!

Mooduli näide: gert.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author gert
"""
import module

print("Hello from gert.py!")
print("The square root of 4 is", module.square_root(4))
```

Kasutame mooduli ruutjuure funktsiooni

```
>>> Hello from module.py!
Hello from gert.py!
The square root of 4 is 2.0
```

?

Mooduli näide: module.py

```
"""
Square root module

@author gert
@author Ivor
"""
import math

def square_root(x):
    """
    Calculates the square root of x.

    Args:
      x: numeric value

    Returns:
      The square root of x (e.g., square_root(4) = 2.0).
    """
    return math.sqrt(x)

if __name__ == "__main__":
    print("Hello from module.py!")
```

NB!

Mooduli näide: gert.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author gert
"""
import module

print("Hello from gert.py!")
print("The square root of 4 is", module.square_root(4))
```

```
>>> Hello from gert.py!
The square root of 4 is 2.0
```

Enam ei prindi “hello from module.py”

Mooduli näide: gert.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author gert
"""
import module

if __name__ == "__main__":
    print("Hello from gert.py!")
    print("The square root of 4 is", module.square_root(4))
```

Korrektne tava on alati kasutada __name__ == "__main__"

```
>>> Hello from gert.py!
The square root of 4 is 2.0
```

Mooduli näide: gert.py

```
"""
Lecture 6 modules example

@author gert
"""
import module

def main():
    print("Hello from gert.py!")
    print("The square root of 4 is", module.square_root(4))

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Kasuta main() funktsiooni!

```
>>> Hello from gert.py!
The square root of 4 is 2.0
```

Erind (*ingl* exception)

Mis on erind?

Erind on programmi töö käigus tekkiv ootamatu olukord (viga).

See tähendab, et programmi lähtekood on **süntaktiliselt** korrektne, aga programmi käivitades tekib töö käigus viga.

Erind

Kõik erindid ei ole programmi töö jaoks tingimusteta fataalsed (*ingl* unconditionally fatal). See tähendab, et teatud juhtudel saab programm tööd jätkata kui eriolukord suudetakse lahendada.

Paljusid erindeid saab töödelda ja seda tegevust nimetatakse erinditöötluseks (*ingl* exception handling).

Erind

```
"""
Lecture 6 exception handling

@author gert
"""
import module

def main():
    print("Hello from gert.py!")
    print("The square root of -4 is", module.square_root(-4))

if __name__ == "__main__":
    main()
```

```
>>> Hello from gert.py!
Traceback (most recent call last):
  File "D:\Workspace2014\Python34\gert.py", line 13, in <module>
    main()
  File "D:\Workspace2014\Python34\gert.py", line 10, in main
    print(module.square_root(-4))
  File "D:\Workspace2014\Python34\module.py", line 18, in square_root
    return math.sqrt(x)
ValueError: math domain error
```

Mooduli näide: module.py

```
"""
Square root module

@author gert
@author Ivor
"""
import math

def square_root(x):
    """
    Calculates the square root of x.

    Args:
      x: numeric value

    Returns:
      The square root of x (e.g., square_root(4) = 2.0).
    """
    return math.sqrt(x)

if __name__ == "__main__":
    print("Hello from module.py!")
```

module.py

```
"""
Square root module

@author gert & ivor
"""
import math

def square_root(x):
    """
    Calculates the square root of x.

    Args:
        x: numeric value

    Returns:
        The square root of x (e.g., square_root(4) = 2).
        Returns -1 if math domain error occurs.
    """
    try:
        s = math.sqrt(x)
    except ValueError:
        return -1
    else:
        return s

if __name__ == "__main__":
    print("Hello from module.py!")
```

Ära unusta docstringi muutmata!

Erind

```
"""
Lecture 6 exception handling

@author gert
"""
import module

def main():
    print("Hello from gert.py!")
    print("The square root of -4 is", module.square_root(-4))

if __name__ == "__main__":
    main()
```

```
>>> Hello from gert.py!
The square root of -4 is -1
```

module.py

```
"""
Square root module

@author gert & ivor
"""
import math

def square_root(x):
    """
    Calculates the square root of x.

    Args:
        x: numeric value

    Returns:
        The square root of x (e.g., square_root(4) = 2).

    Raises:
        ValueError: In case x < 0
    """
    try:
        s = math.sqrt(x)
    except ValueError as e:
        print("module.square_root(" + str(x) + "):", e)
        raise
    else:
        return s

if __name__ == "__main__":
    print("Hello from module.py!")
```

Kui funktsioon tõstatab erindeid, siis kirjuta see docstringi!

Veateade ja erindi uuesti tõstatamine

Erind

```
"""
Lecture 6 exception handling

@author gert
"""
import module

def main():
    print("Hello from gert.py!")
    print("The square root of -4 is", module.square_root(-4))

if __name__ == "__main__":
    main()
```

OK, aga vähe kasu!

```
>>> Hello from gert.py!
Traceback (most recent call last):
  File "D:\Workspace2014\Python34\gert.py", line 20, in <module>
module.square_root(-4): math domain error
    main()
  File "D:\Workspace2014\Python34\gert.py", line 16, in main
    print("The square root of -4 is", module.square_root(-4))
  File "D:\Workspace2014\Python34\module.py", line 22, in square_root
    s = math.sqrt(x)
ValueError: math domain error
```

Erind

```
"""
Lecture 6 exception handling

@author gert
"""
import module

def main():
    print("Hello from gert.py!")
    try:
        result = module.square_root(-4)
    except:
        # TODO: Figure out what to do in case of an exception
        print("square_root() exception")
    else:
        print("The square root of -4 is", result)


if __name__ == "__main__":
    main()

>>> Hello from gert.py!
module.square_root(-4): math domain error
square_root() exception
```

Erind

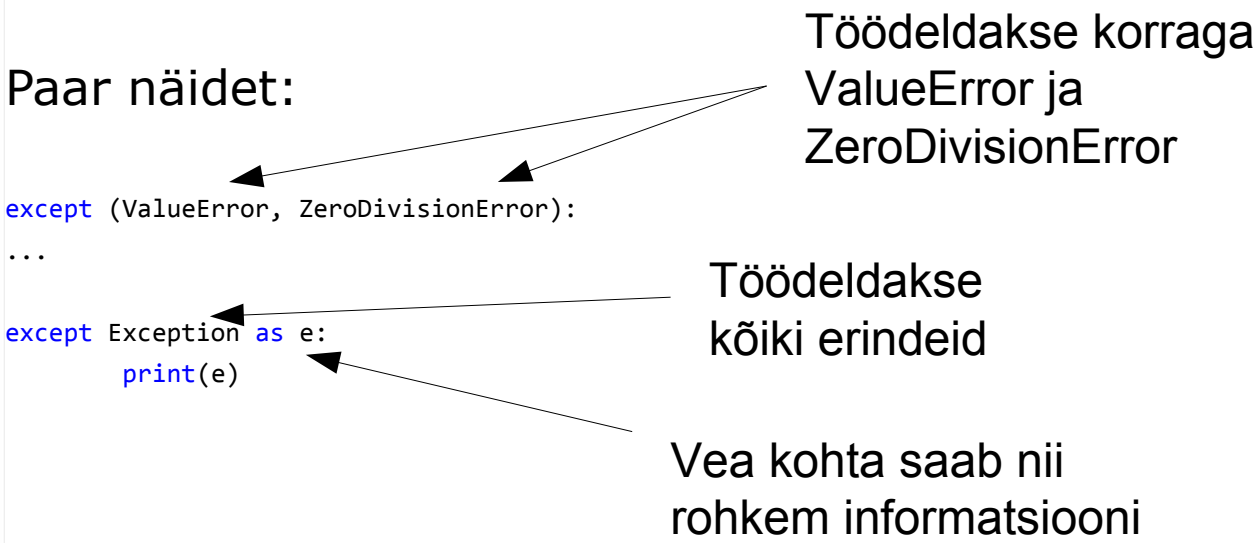
```
"""
Lecture 6 exception handling

@author gert
"""
import module

def main():
    print("Hello from gert.py!")
    try:
        result = module.square_root("blah")
    except:
        # TODO: Figure out what to do in case of an exception
        print("square_root() exception")
    else:
        print("The square root of -4 is", module.square_root(result))


if __name__ == "__main__":
    main()

>>> Hello from gert.py!
square_root() exception
```

Sisendiks sõne!

Erind

Erindeid on palju (`ValueError`, `TypeError`, `ZeroDivisionError`, `IndexError` jne). Neid on võimalik töödelda eraldi, kombineerida kokku või töödelda kõiki korraga.

Paar näidet:



Erind

Programmeerija peab ise otsustama kuidas peaks programm erindite puhul käituma, aga **erindeid ei tohi <u>üldjuhul</u> kasutada programmi töö juhtimiseks** (*ingl* control flow). Vastasel juhul on koodi raskem lugeda ja see võib tekitada arusaamatusi.

(lisainfo google "principle of least astonishment")

Lisainfo: google "python exception"

https://docs.python.org/3/tutorial/errors.html

Ülesanne

Ülesanne on nähtaval

- **https://ained.ttu.ee**
- **https://courses.cs.ttu.ee/pages/ITI0140**