

MODULY

Jmenný prostor (namespace)

1. V Pythonu je všechno objekt
2. Každý objekt má svůj jmenný prostor

Funkce `dir` vypíše obsah jmenného prostoru

```
dir()
```

```
a=5
```

```
dir()
```

```
dir(a)
```

```
class C:
```

```
    x = 5
```

```
dir(C)
```

Jak použít („importovat“) modul

1. způsob:

```
import math  
a = math.sqrt( 2 )
```

```
import math as mm  
a = mm.sqrt( 2 )
```

2. způsob:

```
from math import sqrt  
a = sqrt( 2 )
```

3. způsob:

```
from math import * # => tohle NEDĚLEJTE!  
pi  
pi = sqrt( 2 )  
pi
```

Jak vytvořit modul

= jen uložit zdrojový kód, jako jakýkoliv jiný

Příkazy uvnitř modulu

Provádí se jen při prvním příkazu import

Proměnná `__name__`

V hlavním programu má hodnotu `'__main__'`,
jinak jméno modulu.

```
if __name__ == '__main__':  
    # co se má provádět jen pro program
```

Proč vytvářet moduly

- rozdělení programu na části
- oddělení kódu, který bychom mohli použít i v jiných projektech

Světlá strana

The Python Standard Library

<https://docs.python.org/3/library/>

- součást instalace Pythonu pro Windows
- ...v Linuxu se doinstalovává obvyklými prostředky
- všestranná knihovna
- moduly napsané v jazyku Python i v jazyku C

Temná strana

...později.

Zajímavé moduly

`datetime` : Basic date and time types

`time` : Various functions to manipulate time values

`math` : Mathematical functions

`random` : Generate pseudo-random numbers

`os.path` : Common pathname manipulations

`turtle` : Turtle graphics

`urllib.request` : Extensible library for opening URLs

`html.parser` : Simple HTML and XHTML parser

`tkinter` : Python interface to Tcl/Tk

Mnoho dalších (ne-standardních) doinstalovatelných

BALÍČEK (package)

Balíček

Více souborů/modulů, adresářová struktura.

Soubor `__init__.py` v každém (pod)adresáři.

`__init__.py`

- může být prázdný
- příkaz

```
__all__ = ["aaa", "bbb", "ccc"]  
= seznam modulů pro příkaz  
from balik import *
```

V Programování 1 vytvářet nebudeme... (pokračování)

I když přece jen...

- Balíčky jsou užitečné
 - Můžeme využívat toho, co už někdo naprogramoval
 - Nemusíme vynalézat kolo
1. The Python Package Index (PyPI) <https://pypi.org/>
`586,574 projects 6,308,467 releases 12,617,345 files`
`(k 21.11.2024)`
- Můžeme sami přispět
a ostatní mohou využívat naše balíčky

Instalace balíčku

PIP

```
pip install matplotlib  
pip list  
pip uninstall matplotlib
```

I když přece jen...

- Balíčky jsou užitečné
- Můžeme využívat toho, co už někdo naprogramoval
- Nemusíme vynalézat kolo
- The Python Package Index (PyPI) <https://pypi.org/>

586,574 projects	6,308,467 releases	(k 21.11.2024)
498,239 projects	5,145,347 releases	(k 04.12.2023)
418,408 projects	3,974,402 releases	(k 29.11.2022)
342,624 projects	3,056,532 releases	(k 01.12.2021)
274,367 projects	2,218,437 releases	(k 26.11.2020)
204,421 projects	1,536,788 releases	(k 10.12.2019)

- Můžeme sami přispět
a ostatní mohou využívat naše balíčky

Jenomže (Temná strana)

Jak moc důvěřujete cizímu kódu?

Jak poznáte, co je dobré a důvěryhodné?
(cca **80.000** nových balíčků za rok!)

(Cizí) balíčky mohou vyžadovat další (cizí) balíčky

Balíčky se vyvíjejí a mohou mít různé verze
(stejně jako všechno ostatní)...

...a různé verze balíčků nemusí být zpětně kompatibilní
= konec klidného spaní. viz "Dependency hell"

Problémy:

Důvěryhodnost

<https://www.root.cz/zpravicky/dve-desitky-balicku-v-pypi-instaluji-malware-pro-kradeni-informaci/>

Zpětná kompatibilita

<https://docs.microsoft.com/en-us/office/troubleshoot/excel/wrongly-assumes-1900-is-leap-year>

Závislosti, různé verze téhož balíčku
(a možná nejsou úplně kompatibilní)

<https://about.sourcegraph.com/blog/nine-circles-of-dependency-hell>
<https://blog.tidelift.com/dependency-hell>

Částečné řešení - virtuální prostředí

- balíčky jsou někde uložené
- někde se pamatuje KDE_JSOU_BALÍČKY
=>
- vyrobíme nové místo pro ukládání balíčků
- a změníme údaj (cestu) KDE_JSOU_BALÍČKY

```
python -m venv mojemisto
mojemisto\Scripts\activate
(mojemisto) pip install matplotlib
(mojemisto) pip list
(mojemisto) python -m idlelib.idle
(mojemisto) deactivate
pip list
```

Částečné řešení - virtuální prostředí

Není to úplné řešení problémů s kompatibilitou
ani s tím, co všechno se nám nainstaluje,
ani se současnou závislostí na různých verzích
stejného balíčku...

vlastně to neřeší žádný z problémů zmíněných výše

...ale nepřepisujeme globální instalaci
a omezíme nepořádek na jeden zvolený adresář.

Některá IDE vytvářejí nové virtuální prostředí
automaticky pro každý projekt (to zase má své náklady).

JAK TESTOVAT 2

modul unittest

- součást Standardní knihovny
- klon JUnit od Kenta Becka a Ericha Gammy
<https://web.archive.org/web/20150315073817/http://www.xprogramming.com/testfram.htm>
- dříve nazývaný PyUnit
<http://pyunit.sourceforge.net/pyunit.html>
- existují další podobné moduly

Testovací případ

- měl by být nezávislý na okolí (všechno si připravit sám)
- podtřída třídy `unittest.TestCase`
- testy jsou funkce začínající `test...`

- `assert`
- `self.assertEqual`
- `with self.assertRaises`

- `unittest.main()` spustí všechny testy
- `setUp(self)` a `tearDown(self)`

Test Driven Development (TDD)

1. nejdříve napsat testy
2. přesvědčit se, že všechny testy **selžou**
3. pak psát kód tak dlouho, až všechny testy **projdou**

<https://code.visualstudio.com/docs/python/testing>

Pozitivní testy x Negativní testy

- program a) dělá, co má dělat b) nedělá, co nemá dělat
- když má program selhat, měl by selhat co nejdříve a mělo by to být slyšet
- Selhání (Failure) vs. Chyba (Error)
- výjimky vs. chybové kódy

`isinstance(s, str)`

Např.: `assert isinstance("1234", int)`

`self.assertRaises(výjimka, funkce, parametry)`

Např.: `self.assertRaises(ValueError, int, "abc")`

Druhy testů

jednotkové testy (unit-testy)

testy jednotlivých částí

integrační testy

jestli části programu budou spolupracovat

regresní testy

jestli program ještě funguje tak, jak fungoval včera

Funkční a nefunkční požadavky

CI: Continuous integration (Průběžná integrace)

Poznámka

Jak importovat modul z určité cesty

```
import sys
sys.path.append("D:/Tom") # pozor na lomítka!
import mujmodul
```