

Úvod do jazyka Python (1/2)

Jan Kybic

<http://cmp.felk.cvut.cz/~kybic>
kybic@fel.cvut.cz

2016–2020

Python

- ▶ Programovací jazyk *Python* <http://www.python.org>
- ▶ autor Guido van Rossum, 1989



Obrázek: Guido van Rossum

Proč Python?

- ▶ jazyk vysoké úrovně, pro všeobecné použití
- ▶ dobře čitelný
- ▶ mnoho knihoven
- ▶ velmi populární (v mnoha anketách 1. místo)
- ▶ *dynamický*
- ▶ *interpretovaný (byte-code)*
- ▶ *multiparadigmatický*
- ▶ *s automatickou alokací paměti*

Budeme používat Python 3.

Toto není kurz jazyka Python. Detaily najdete v **dokumentaci**.

Jak Python spustíme?

Napišeme do příkazové řádky python3:

```
!python3
```

```
Python 3.4.3 (default, Oct 14 2015, 20:28:29)
```

```
[GCC 4.8.4] on linux
```

```
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more :
```

```
>>>
```

*(nebo spustíme IDE prostředí jako `idle`, nebo Jupyter notebook...
Možností je mnoho)*

Python jako kalkulačka

```
>python3
Python 3.4.3 (default, Oct 14 2015, 20:28:29)
[GCC 4.8.4] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more :
>>> 3+8
11
>>> 11*(5+3)
88
>>> 128./16.
8.0
>>> 2**16
65536
```

Python jako kalkulačka (2)

totéž, hezky vysázeno

3+8

11

11*(5+3)

88

128./16.

8.0

2**16

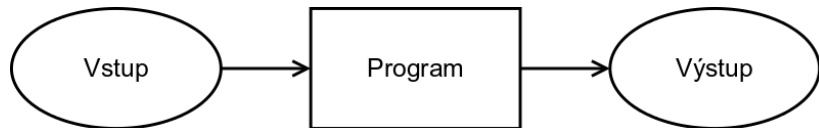
65536

- ▶ **Výrazy** (*expressions*) obsahují
 - ▶ Celá čísla: 3, 8, ...
 - ▶ Reálná čísla: 128., 11.5, ...
 - ▶ Operátory: +, -, /, *, ...
 - ▶ Oddělovače: (,)

Co se děje v zázulí (*REPL*)

- ▶ Spustili jsme program `python3`, *interpret* Pythonu
 - ▶ tisk výzvy (*prompt*) `>>>`
 - ▶ přečtení uživatelského vstupu (*read*)
 - ▶ vyhodnocení výrazu (*evaluate*)
 - ▶ tisk výsledku (*print*)
- ▶ Opakované vykonávání (smyčka, *loop*)
- ▶ **REPL** (*read-eval-print-loop*)

Program jako transformace (filtr)



Obrázek: Transformace vstupu na výstup

Toky dat (*data flow*)

Proměnné a přiřazení

Hodnotu výrazu lze uložit pro pozdější použití

identifikátor = výraz

Příklad:

a=3

b=3+a

Jaká je hodnota proměnné *b*?

Proměnné a přiřazení

Hodnotu výrazu lze uložit pro pozdější použití

identifikátor = výraz

Příklad:

a=3

b=3+a

Jaká je hodnota proměnné *b*?

b

6

Příklad: Proměnné

```
boys=15
```

```
girls=17
```

```
total=boys+girls
```

```
difference=girls-boys
```

```
ratio=boys/total
```

```
total
```

```
32
```

```
difference
```

```
2
```

```
ratio
```

```
0.46875
```

Učte se anglicky. Počítače mluví anglicky, programy jsou anglicky, informace jsou anglicky.

Z důvodů přenositelnosti je bezpečnější se omezit na znaky anglické abecedy.

Hodnoty proměnných lze měnit

`a=10`

`a=a-2`

`a=a*2`

Jaká je hodnota a ?

Hodnoty proměnných lze měnit

`a=10`

`a=a-2`

`a=a*2`

Jaká je hodnota a ?

`a`

`16`

Není-li pro to dobrý důvod, hodnoty proměnných neměňte.

Proč používat proměnné

- ▶ **DRY** = *Do not repeat yourself.*
- ▶ Šetřme si práci, neopakujme se
- ▶ Zlepšení
 - ▶ **Srozumitelnosti** - smysluplná jména proměnných
 - ▶ **Údržby** - jedna změna jen na jednom místě
 - ▶ **Efektivity** - využijeme předchozích výpočtů

První program - *Hello world*

```
# Vypíše pozdravení  
print("Hello world")
```

- ▶ vytvoříme v textovém editoru
- ▶ uložíme do souboru `hello_world.py`
- ▶ spustíme (z příkazové řádky, opakovaně)

První program - *Hello world*

```
# Vypíše pozdravení  
print("Hello world")
```

- ▶ vytvoříme v textovém editoru
- ▶ uložíme do souboru `hello_world.py`
- ▶ spustíme (z příkazové řádky, opakovaně)

```
>python3 hello_world.py
```

```
Hello world
```

První program - *Hello world*

```
# Vypíše pozdravení  
print("Hello world")
```

- ▶ vytvoříme v textovém editoru
- ▶ uložíme do souboru `hello_world.py`
- ▶ spustíme (z příkazové řádky, opakovaně)

```
>python3 hello_world.py
```

```
Hello world
```

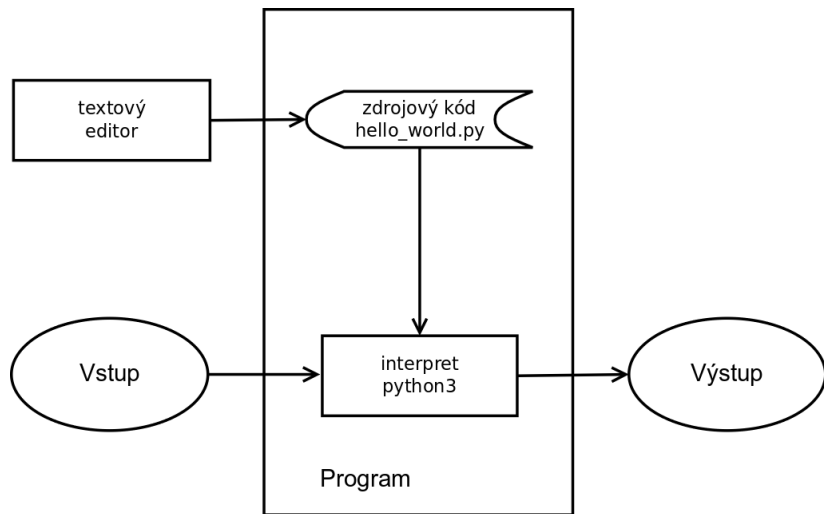
První řádka je komentář - každý program má být komentován.

Editory, integrovaná prostředí (IDE)

- ▶ **Editory:** Emacs, gEdit, joe, ...
- ▶ spouštění
 - ▶ z příkazové řádky
 - ▶ z integrovaného prostředí
 - ▶ z Jupyter notebooku
- ▶ **Integrované prostředí:** IDLE, PyCharm, Eclipse, ...

Na konkrétním editoru, případně IDE, zase tolik nezáleží.

Editace a interpretace programu



Obrázek: Editace a interpretace programu

Příklad: Převod stupňů Fahrenheita na stupně Celsia

Kolik °C je 75°F?

```
f=75
```

```
c=(f-32)*5./9.
```

```
print(c)
```

```
23.88888888888889
```

Příklad: Převod stupňů Fahrenheita na stupně Celsia

Kolik °C je 75°F?

```
f=75
```

```
c=(f-32)*5./9.
```

```
print(c)
```

```
23.88888888888889
```

Delší výpis:

```
print(f,"stupňů Fahrenheita je",c,"stupňů Celsia.")
```

```
75 stupňů Fahrenheita je 23.88888888888889 stupňů Celsia.
```

- ▶ *funkce* print vytiskne své argumenty
- ▶ argumentem funkce print může být číslo nebo řetězec

Interpolace řetězců *(pro pokročilé)*

```
print("%f stupňů Fahrenheita je %f stupňů Celsia." % (f,c))
```

```
75.000000 stupňů Fahrenheita je 23.888889 stupňů Celsia.
```

- ▶ %f do řetězce doplní reálná čísla z dalších argumentů
- ▶ Omezíme počet desetinných míst *(pro pokročilé)*:

```
print("%0.1f stupňů Fahrenheita je %0.1f stupňů Celsia." %  
      (f,c))
```

```
75.0 stupňů Fahrenheita je 23.9 stupňů Celsia.
```

Všimněte si: uzávorkovaný výraz můžeme rozdělit na víc řádků

Program = automatizace

Co když chceme převést hodnot více? Kolik °C je 30°F?

- ▶ Šetřme si práci, neopakujme se
- ▶ **DRY** = *Do not repeat yourself*
- ▶ Vytvoříme program, který budeme moci opakovaně spouštět

Program = soubor

Do souboru `convert1.py` uložíme jednotlivé příkazy:

```
# Program pro převod stupňů Fahrenheita na stupně Celsia  
f=75  
c=(f-32)*5./9.  
print("%0.1f stupňů Fahrenheita je %0.1f stupňů Celsia." %  
      (f,c))
```

Program = soubor

Do souboru `convert1.py` uložíme jednotlivé příkazy:

```
# Program pro převod stupňů Fahrenheita na stupně Celsia  
f=75  
c=(f-32)*5./9.  
print("%0.1f stupňů Fahrenheita je %0.1f stupňů Celsia." %  
      (f,c))
```

a spustíme z příkazové řádky (i opakovaně)

```
>python3 convert1.py
```

```
75.0 stupňů Fahrenheita je 23.9 stupňů Celsia.
```

Čtení parametru z příkazové řádky

Náš program počítá pořád to samé... není flexibilní.

Vylepšená verze (convert2.py):

```
# Program convert2.py pro převod stupňů Fahrenheita  
# na stupně Celsia  
import sys  
  
f=int(sys.argv[1]) # první argument  
c=(f-32)*5./9.  
print("%0.1f stupňů Fahrenheita je %0.1f stupňů Celsia." %  
      (f,c))
```

Čtení parametru z příkazové řádky (2)

Argument (stupně Fahrenheita) zadáme při spouštění:

```
>python3 convert2.py 60
```

60.0 stupňů Fahrenheita je 15.6 stupňů Celsia.

```
>python3 convert2.py 90
```

90.0 stupňů Fahrenheita je 32.2 stupňů Celsia.

```
>python3 convert2.py -20
```

-20.0 stupňů Fahrenheita je -28.9 stupňů Celsia.

Gratuluji, tohle je náš první užitečný program!

Čtení parametru z příkazové řádky (2)

Argument (stupně Fahrenheita) zadáme při spouštění:

```
>python3 convert2.py 60
```

60.0 stupňů Fahrenheita je 15.6 stupňů Celsia.

```
>python3 convert2.py 90
```

90.0 stupňů Fahrenheita je 32.2 stupňů Celsia.

```
>python3 convert2.py -20
```

-20.0 stupňů Fahrenheita je -28.9 stupňů Celsia.

Gratuluji, tohle je náš první užitečný program!

Poznámky: Příkaz `import sys` zpřístupní knihovnu `sys` - vysvětlíme později. `sys.argv[1]` je první argument, `sys.argv[2]` druhý, atd.

Základní části textu programů

► **Komentáře:**

```
# Program convert2.py pro převod stupňů Fahrenheita  
# na stupně Celsia
```

► **Klíčová slova:** import

```
import keyword  
print(keyword.kwlist)
```

```
['False', 'None', 'True', 'and', 'as', 'assert', 'break',  
 'class', 'continue', 'def', 'del', 'elif', 'else', 'except',  
 'finally', 'for', 'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is',  
 'lambda', 'nonlocal', 'not', 'or', 'pass', 'raise', 'return',  
 'try', 'while', 'with', 'yield']
```

Základní části textu programů (2)

- ▶ **Identifikátory:** (jména proměnných a funkcí) `f`, `c`, `print`, ...
Písmena, čísla, podtržítka, nezačíná číslem, není klíčové slovo
- ▶ **Operátory:** `+`, `-`, `*`, `/`, `=`, ...
- ▶ **Literály:**
 - ▶ Celá čísla: `32`, `-20`, ...
 - ▶ Reálná čísla: `5.`, `9.`, `32.3`, `1.3e-6` ($1.3 \cdot 10^{-6}$)...
 - ▶ Řetězce: `"Hello world"`, `'xyz'`, `"%0.1f stupňů
Fahrenheita je %0.1f stupňů Celsia."`...