

**JEŠTĚ K FUNKCÍM...**

# Funkce je objekt

...takže se dá dosadit do proměnné

Funkce CHYBA

```
tisk = print
tisk(f"{2}*{5}={2*5}")
```

...nebo předat jako parametr

```
def tabulka(f, jmeno, od, do):
    print( f"Tabulka hodnot funkce {jmeno} pro hodnoty {od}..{do}")
    print("-----")
    for x in range(od,do+1):
        print(f"{x}:{f(x):5.2f}")
    print("-----")
```

```
import math
tabulka( math.sin, "sin", 0,10 )
tabulka( math.cos, "cos", 0,10 )
tabulka( math.sqrt, "sqrt", 0,10 )
```

# Funkce je objekt

...nebo dosadit do seznamu

```
for funkce, jmeno in [(math.sin, "sin"), (math.cos, "cos"),  
                    (math.sqrt, "odmocnina")]:  
    tabulka( funkce, jmeno, 0,10 )
```

...nebo do slovníku

```
slovník = {"sin":math.sin, "cos":math.cos, "odmocnina":math.sqrt}  
  
jmeno = input()  
tabulka( slovník[jmeno], jmeno, 0,10 )
```

# Lambda funkce

lambda calculus, Alonzo Church, 1930

je to jediný výraz  
nemůžou obsahovat příkazy<sup>\*)</sup>

známy též jako: anonymní funkce nebo lambda-výrazy

```
tabulka( lambda x: 1/x, "prevracena hodnota", 1,10 )  
tabulka( lambda x: x*x, "ctverec", 1,10 )
```

```
pricti1 = lambda x:x+1  
print( pricti1(27) )
```

-----  
\*) lambda x: len( [a:=1, b:=2, c:=3, d:=a+b+c, print( a,b,c,d )] )  
<https://peps.python.org/pep-0572/>

# Lambda funkce [2]

**použití:** funkce vyžadované jako parametr:

```
lidi = [ ['Bořík', 'Weber'], ['Anna', 'Zelená'],  
         ['Cyril', 'Sláma'], ['David', 'Hroch']]
```

```
sorted( lidi )  
sorted( lidi, key = lambda x: x[1]+x[0] )
```

# Closure

uvnitř funkce můžeme definovat jinou funkci...

```
def f(x):  
  
    def g():  
        return 7  
  
    return x+g()
```

...ta (vnitřní) funkce (**g**) není zvenku viditelná...

# Closure

...ale můžeme ji dosadit do globální proměnné nebo vrátit!

```
def f(x):  
    def g():  
        return 7  
    global funkce_g  
    funkce_g = g # varianta A)  
    return g     # varianta B)
```

```
f(5)  
print( funkce_g() ) # varianta A)  
print( f(1)() )    # varianta B)
```

# Closure

**Problém:** Ta vnitřní funkce vidí

proměnné a parametry té vnější funkce.

Uvidí na ně, i když ta vnější funkce už skončila?

```
def Pricti(kolik):  
    def g(x):  
        return x+kolik  
    return g
```

```
pricti_1 = Pricti(1)  
pricti_5 = Pricti(5)  
  
print( pricti_1(10) )  
print( pricti_5(10) )
```

# Generátor

Fukce, která „postupně vrací výsledek“.

Například kdybychom chtěli zpracovat veliký soubor:

(zdroj: <https://realpython.com/introduction-to-python-generators/>)

```
radky = PreciSoubor("...")  
for r in radky:  
    print( r ) # ZpracujRadek( r )
```

V čem je problém?

# Generátor

## Obyčejná funkce:

```
def PrectiSoubor(jmeno):  
    f = open(jmeno, 'r')  
    s = f.read().split('\n')  
    f.close()  
    return s
```

## Generátor:

```
def PrectiSoubor(jmeno):  
    for s in open(jmeno, 'r'):  
        yield s[:-1]
```

# Generátor

Jak to funguje:

- volání funkce vrátí objekt třídy `generator`
- ten má metodu `__next__()`,  
která na každé zavolání vrátí další hodnotu  
(dá se volat via `next( g )`)
- stav funkce se uloží, včetně jejích proměnných,  
ukazatele instrukcí, zásobníku a obsluhy výjimek
- ...takže při dalším zavolání metody `__next__()`  
může být funkce obnovená

# Generátor

```
def gen():  
    for i in range(10):  
        yield i  
  
it = gen()  
print( it, type(it) )  
while True:  
    # print( it.__next__() )  
    print( next( it ) )
```

# Generátor

Jak ukončit generátor: metoda `.close()`

```
def vsechna_cisla():  
    i = 0  
    while True:  
        yield i  
        i += 1  
  
vc = vsechna_cisla()  
for i in vc:  
    print(i)  
    if i==17:  
        vc.close()
```

# Generator expression

Způsob, jak rychle vyrobit generátor:

```
radky = (line for line in open("..."))
```

a potom:

```
while True:  
    print( next(radky) )
```

nebo:

```
for r in radky:  
    print( r )
```

# Jak funguje for-cyklus

Pro daný objekt (**iterable**) vyrobí **iterátor**.

```
it1 = iter("abcd")
it2 = iter([1,2,3,4])
print( it1 )
    <str_iterator object at 0x0000025D14662380>
print( it2 )
    <list_iterator object at 0x0000025D14662320>
print( next( it1 ) )
    'a'
print( next( it1 ) )
    'b'
```

...a pak na něj volá funkci **next()**.

**Generátor** vytváří instanci iterátoru, **G**.je podtyp **I**.

# CONTEXT MANAGER

# Obvyklý problém programování...

...správa externích zdrojů: databáze, soubory...

Dvě možnosti řešení:

1) try .. finally

2) with

# Příkaz `with obj`

`obj` je objekt implementující „Context management protocol“

```
with open("240108.py", 'r') as f:  
    for c in f:  
        print( c, end=' ' )
```

**Context management protocol:**

Metoda `.__enter__()` se zavolá na začátku `with`-bloku.

Metoda `.__exit__()` se zavolá při opuštění `with`-bloku  
a to i když blok opouštíte výjimkou!

=> U souboru ve `with` se takhle vždycky zavolá `.close()`.

# Více context managerů

```
with open("240108.py", 'r') as f, \ # pokračovat
     open("kopie.txt", 'w') as g:
    g.write( f.read() )
```

Díky **with** se na konci oba soubory zavřou.

# Vlastní context manager

```
class MujCM:
    def __enter__(self):
        print("Začátek")
        return "Hello, World!"
    def __exit__(self, exc_type, exc_value, exc_tb):
        print("Konec")
        print(exc_type, exc_value, exc_tb, sep="\n")

with MujCM():
    print("...prikaz")
with MujCM():
    i = 1/0
```

# Vlastní context manager - výjimky

```
def __exit__(self, exc_type, exc_value, exc_tb):  
    print("Konec")  
    if isinstance(exc_value, ZeroDivisionError):  
        # Handle IndexError here...  
        print(f"Vyjimka: {exc_type}")  
        print(f"Zprava: {exc_value}")  
    return True
```

Když vrátí **True**, tak skryje výjimku  
a program pokračuje **za with-blokem**.



# Jaký by měl být zdrojový kód 1.

## Podle autorů Pythonu (PEP8):

<https://peps.python.org/pep-0008/>

- odsazování
- lámání řádek
- mezery
- pojmenovávání (funkcí, proměnných, tříd, KONSTANT)
- doporučení

Also, beware of writing

```
if x
```

when you really mean

```
if x is not None
```

# Jaký by měl být zdrojový kód 2.

## Podle odborníků na sw inženýrství:

<https://www.ksi.mff.cuni.cz/teaching/nswi170-web/pages/abs/coding/>

- dekompozice (struktury, bloky)
- používání konstant
- DRY (Do not repeat (copy-paste) yourself)
- omezené používání globálních proměnných
- zapouzdření, interface

<https://d3s.mff.cuni.cz/f/teaching/nprg043/01-intro.html>

# Jaký by měl být zdrojový kód 3.

## Podle mě:

- pozor na triky/finty/překvapení/úžasné nápady
- kopírování je častý zdroj chyb (DRY)
- program píšete pro lidi, ne pro počítač => čitelně!
- čitelnost je důležitější než pravidla
- ...ALE v jednom týmu musíte psát stejným způsobem

```
1 print("Hello, World!")
```

NEBO

```
1 #!/usr/bin/env python3
2
3 MAIN = "__main__"
4 MESSAGE = "Hello, World!"
5
6 def main():
7     print(MESSAGE)
8
9 if __name__ == MAIN:
10     main()
```

# Jaký by měl být zdrojový kód 4.

## Podle PEP 20 - The Zen of Python

<https://peps.python.org/pep-0020/>

- Beautiful is better than ugly.
- Explicit is better than implicit.
- Simple is better than complex.
- Complex is better than complicated.
- Flat is better than nested.
- ...

```
>>> import this
```



# PŘÍKLADY...