

Rekurze

E 3011

Jan Böhm

RECETOX

April 17, 2024

Motivace

```
1 def mystery(n):  
2     if n <= 0:  
3         print("BOOM!")  
4     else:  
5         print(n)  
6         mystery(n-1)  
7  
8 mystery(10)
```

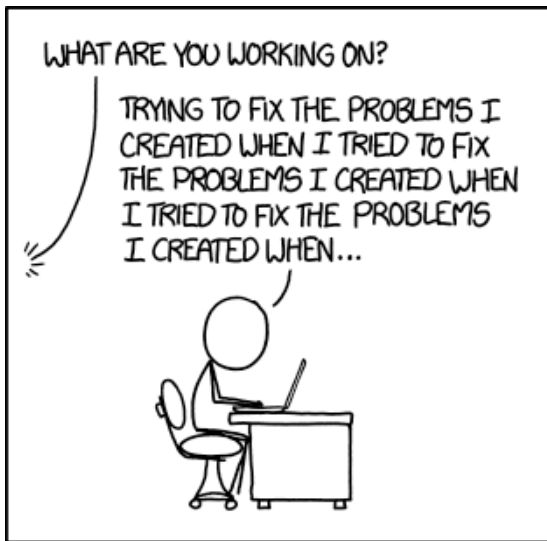


Figure: Zdroj: <https://xkcd.com/1739/>

Co je to rekurze?

Neformálně - voláme funkci f uvnitř funkce f .

Co je to rekurze?

Neformálně - voláme funkci f uvnitř funkce f .

Jak používat rekurzi

Funkce musí rozlišovat 2 případy:

- Základní případ (base case) – jednoduchá situace, kterou umíme vyřešit. Opsahuje `return` a je to stop situace pro rekurzi.
- Rekurzivní případ – situace, kterou neumíme vyřešit jednoduše, ale umíme ji zjednodušit zavoláním funkce znovu na zjednodušený případ.

Rekurentní faktoriál

Napište funkci `rFactorial(x)`, která spočítá faktoriál čísla `x` pomocí rekurze.

Porovnejte rychlost funkce `factorial(x)`, která počítá faktoriál pomocí cyklu a rychlost funkce `rFactorial(x)` pomocí návodu níže.

```
1 import time
2
3 def rFactorial(x):
4     if ???:
5         return ???
6     else:
7         return ???rFactorial(???)
8
9 start = time.process_time()
10 print(rFactorial(500))
11 end = time.process_time()
12 print("Time of execution: ", end - start, "seconds")
```

Rekurentní Fibonacci

Napište funkci `rFibonacci(n)`, která spočítá n -té číslo Fibonacciho posloupnosti pomocí rekurze. Opět porovnejte rychlost staré funkce a této rekurentní pro $n=35$.

Rekurentní ciferný součet

Napište funkci `rDigitSum(n)`, která spočítá opakovaný ciferný součet (tj. počítáme ciferný součet dokud nedostaneme jednociferné číslo, např. $654 \rightarrow 15 \rightarrow 6$).

Collatzova domněnka

Algorithm 1: Collatzova domněnka

Input: $n \in \mathbb{N}$

while $n > 1$ **do**

if n is even **then**

$n \leftarrow n \div 2$;

else

$n \leftarrow 3 \cdot n + 1$;

end

 return n

end

Rekurentní Collatzova domněnka

Napište funkci `rCollatz(n, seq = None)`, která rekurentně provede algoritmus výše a vrátí jej jako list, např.:

`rCollatz(10) = [10, 5, 16, 8, 4, 2, 1]`