

# Cvičení z Algoritmizace a Programování 1

12. cvičení

# Dotazy?

- Domácí úkoly
- Zápočty
- Látka z přednášek nebo cvičení
- Cokoliv jiného ...

Algorithmizace

Navrhněte efektivní algoritmus, který v zadané posloupnosti celých čísel najde **maximální hodnotu**, která se **neopakuje**, a na výstupu vrátí tuto hodnotu i její pozici v posloupnosti (pokud existuje, jinak vrátí výsledek None).

(a) **Popište algoritmus** (včetně datových struktur, které případně budete používat). Programový kód v Pythonu není povinný, slovní vysvětlení zvoleného postupu řešení naopak povinné je.

(b) **Zdůvodněte správnost** algoritmu.

(c) Odvodte asymptotickou **časovou a prostorovou složitost** (v nejhorším případě).

Příklad:

vstup: 2 2 6 1 1 7 9 2 5 7 9

výstup: 6 2 (pozice v posloupnosti číslujeme od 0)

Je zadán **binární strom**, v jehož vrcholech jsou uložena přirozená čísla. Navrhněte efektivní algoritmus, který **vypíše čísla** uložená ve všech listech stromu, ležících na **poslední hladině** (tj. listech v maximální vzdálenosti od kořene).

(a) Svoje řešení zapište jako funkci v Pythonu, využijte definici třídy pro vrchol binárního stromu níže,

(b) zdůvodněte správnost,

(c) odvodte časovou složitost.

```
class VrcholBinStromu:
```

```
    """třída pro reprezentaci vrcholu binárního stromu"""
```

```
    def __init__(self, x = None, levy = None, pravy = None)
```

```
        self.info = x # data
```

```
        self.levy = levy # levé dítě
```

```
        self.pravy = pravy # pravé dítě
```

Dokažte nebo vyvráťte.

- a) Pro každou dvojici funkcí  $f, g: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}^+$  platí:  
Pokud  $f(n) = O(g(n))$ , pak  $2^{f(n)} = O(2^{g(n)})$ .
- b) Zadaný prvek lze z binární haldy o  $n$  prvcích odstranit v čase  $O(\log n)$ .

Můžete předpokládat, že halda je uložena v poli a prvek je zadán svojí pozicí (tj. indexem) v tomto poli.

Programování

# Zápočtový test

- Úloha Cesta věže – viz ReCodEx > Programování 1 Nepovinné
  - <https://recodex.mff.cuni.cz/app/assignment/65400cdc-f91a-4869-a9f5-9238bc4174e9>
- Deadline 16:20
- Pro splnění požadují 100 % řešení
- Jak se může pohybovat věž?