

# EADŠ - cvičenie 11

1. decembra 2022

`https://adventofcode.com/  
leaderboard: 229344-861e5094`

# Rozdeľuj a panuj - opakovanie

Podobne ako dynamické programovanie - je to nejaký prístup k riešeniu problému.

Pozostáva z delenia na menšie kúsky, ktoré vieme riešiť. Typický príklad: mergesort

Skladá sa z 3 častí:

1. **rozdeľ** problém na niekoľko menších problémov
2. **panuj**: každý podproblém, vyrieš samostatne rekurzívnym volaním
3. **kombinuj** čiastkové riešenia do výsledného riešenia

# Rýchle umocňovanie

Chceli by sme vedieť robiť operáciu  $\text{pow}(x, n)$ , ktorá vráti  $x^n$ .

# Master theorem intuitívne - opakovanie

Je to nástroj na určovanie zložitosti nejakej rekurencie. Alternatíva je stromčeková metóda, alebo rozbaľovacia metóda.

Ak máme nejaký strom volaní, máme 3 možnosti:

1. "ťažký spodok"  $\Rightarrow$  väčšina práce sa robí na spodku stromu
2. "vyvážené úrovne"  $\Rightarrow$  každá úroveň prispeje rovnakou prácou
3. "ťažký vrch"  $\Rightarrow$  väčšina práce sa robí na vrchu stromu

# Master theorem - opakovanie

## Master theorem:

nech  $T(n) = a \cdot T(\frac{n}{b}) + f(n)$  a  $T(1) = \Theta(1)$

označme  $k = \log_b(a)$ , potom

1. ak  $f(n) \in O(n^{k-\varepsilon})$  (pre niektoré  $\varepsilon > 0$ ), tak  $T(n) \in \Theta(n^k)$
2. ak  $f(n) \in \Theta(n^k)$ , tak  $T(n) \in \Theta(f(n) \cdot \log n)$
3. ak  $f(n) \in \Omega(n^{k+\varepsilon})$  (pre niektoré  $\varepsilon > 0$ ) a platí podmienka regularity, tak  $T(n) \in \Theta(f(n))$

**Podmienka regularity:**  $\exists c < 1; \forall$  dostatočne veľké  $n$  platí

$$a \cdot f(\frac{n}{b}) \leq c \cdot f(n)$$

# Určte zložitosť 1

```
def stoogesort((list)L, i=0, j=len(L)-1):
    if L[i] > L[j]:
        swap(L[i], L[j]) # swap prveho a posledneho prvku
    if (j - i + 1) > 2: # mame aspon 3 prvky
        t = floor((j - i + 1) / 3) # rozdelime na tretiny
        stoogesort(L, i, j-t) # sort prvych 2/3
        stoogesort(L, i+t, j) # sort poslednych 2/3
        stoogesort(L, i, j-t) # sort prvych 2/3 opat
    return L
```

## Určte zložitost' 2

$$T(n) = T\left(\frac{n}{3}\right) + T\left(\frac{2n}{3}\right) + \Theta(n)$$



## Určte zložitost 3

$$T(n) = 3T(n - 1) + \Theta(1)$$

Určte zložitost 4

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + 1$$

## Určte zložitost 5

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + \Theta(n \log n)$$

Určte zložitost 6

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + n \log n$$