

# 1. CVIČENÍ Z ADS 2, ČTVRTEK 29.9. 15:40

Opakování ADS 1 a úvod do vyhledávání v textu

1. *Asymptotická složitost*: Roztřídte následující funkce do skupin stejně rychle rostoucích (pro každé  $f$  a  $g$  platí  $f = \Theta(g)$ ) a následně porovnejte skupiny pomocí  $o$  a  $\omega$ :  $n$ ,  $42n + 7$ ,  $n^2$ ,  $\log n$ ,  $\log(n^2)$ ,  $(\log n)^2$ ,  $\sqrt{n}$ ,  $2^n$ ,  $2^{2n}$ ,  $4^n$ ,  $2^{n \log n}$ ,  $2^{2 \log n}$ ,  $2^{(\log n)^2}$ ,  $n^n$ ,  $n!$ ,  $(n + 1)!$ .

(Logaritmy mají dvojkový základ. Najdete v zadání formální chybu? :-)

2. *Rekurence*: Vyřešte následující rekurence (vždy  $T(1) = 1$ ):

- $T(n) = T(n/2) + \Theta(1)$
- $T(n) = T(n/2) + \Theta(n)$
- $T(n) = 2T(n/2) + \Theta(n)$
- $T(n) = 8T(n/2) + \Theta(n^2)$
- $T(n) = 7T(n/2) + \Theta(n^2)$

3. *Amortizovaná složitost*: Máme číslo  $n$  zapsané binárně. Jak dlouho trvá jedno přičtení jedničky? Jak dlouho trvá  $n$  přičtení jedničky k 0? Zkuste si vzpomenout (nebo vymyslet) na alespoň dva způsoby důkazu.

4. *Naivní hledání*: Dokažte, že naivní algoritmus pro vyhledávání v textu (zkouším všechny pozice a pro každou porovnáím dokud se shodují) může běžet až  $\Omega(JS)$  kroků, kde  $J$  je délka hledaného řetězce (jehly) a  $S$  délka sena, a to i tehdy, když vůbec nic nenajde.

5. *Podposloupnost v řetězci*: Rozhodněte jestli slovo  $S$  obsahuje  $J$  jako vybranou podposloupnost (tedy písmena nemusí jít po sobě). Co kdybychom chtěli spočítat počet všech takových výskytů?

6. *Rýmy a přesmyčky*. Dán slovník, tedy množina slov (nad malou abecedou, např. a-z). Cílem je navrhnout datovou strukturu, která bude umět pro zadané slovo nalézt:

- a) co nejlepší rým, tedy slovo ze slovníku s co nejdelším společným suffixem,
- b) všechny jeho přesmyčky ve slovníku (přesmyčka vznikne permutací písmen),
- c) co nejdelší rým, který je zároveň lexikograficky nejmenší.

Jak si poradit s (nekonstantně) velkou abecedou?