

## Cvičení 3

**Úloha 1.** Zkonstruuje vyhledávací automat pro slovo **abrakadabra**. Co se stane, když přidáme slova **brak**, **kobra**, **obr** a **obrok**? A když ještě **kandelabr**?

**Úloha 2.** Nalezňte příklad jehel a sena, v němž je asymptoticky více než lineární počet výskytů. Přesněji řečeno ukažte, že pro každé  $n$  existuje vstup, v němž je součet délek jehel a sena  $\Theta(n)$  a počet výskytů není  $\mathcal{O}(n)$ .

**Úloha 3.** Uvažujme zjednodušený algoritmus AC, který nepoužívá zkratkové hrany a vždy projde po zpětných hranách až do kořene. Ukažte vhodnými příklady vstupů, že tento algoritmus je asymptoticky pomalejší.

**Úloha 4.** Jednoduchý způsob, jak si poradit s hlášením výskytů, je předpočítat si pro každý stav  $s$  množinu  $M(s)$  slov k ohlášení. Dokažte, že tyto množiny není možné sestojit v lineárním čase s velikostí slovníku, protože součet jejich velikostí může být pro některé vstupy superlineární.

**Úloha 5.** Dokažte, že do kořene stromu vede aspoň tolik zpětných hran, kolik různých znaků se vyskytuje v jehlách.

**Úloha 6.** Popište algoritmus, který v lineárním čase pro každou jehlu spočítá, kolikrát se v seně vyskytuje. Časová složitost by neměla záviset na počtu výskytů – ten, jak už víme, může být superlineární.

\* **Úloha 7.** (*Podobnost souborů*)

Bob a Bobek si povídají po telefonu a pojali podezření, že každý z nich používá trochu jinou verzi softwaru pro kouzelný klobouk. Bob navrhuje rozdělit soubor s programem na 32KB bloky, každý z nich zahešovat do 64-bitového čísla a výsledky si říci. Bobek oponuje, že tak by snadno poznali pár změněných bytů, ale vložení jediného bytu by mohlo změnit všechny heše. Poradíme jim, aby soubor prošli „okénkovou“ hešovací funkcí a kdykoliv je nejnižších  $B$  bitů výsledku nulových, začali nový blok. Rozmyslete si, že toto dělení je odolné i proti vkládání a mazání bytů. Jak zvolit  $B$  a parametry hešovací funkce, aby průměrná velikost bloku zůstala 32 KB?

\* **Úloha 8.** (*Dvoudimenzionální hledání*)

Jak rozhodneme jestli matice  $A$  o rozměrech  $n \times n$  obsahuje jako souvislou podmatici matici  $B$  o rozměrech  $m \times m$ .

Co kdybychom to chtěli umět obecně pro dimenzi  $d$ ?

Vyhledávací automat pro slova ara, bar, arab, baraba, barbara. Převzato z Průvodce.

