

Cvičení 9

Úloha 1. Jak seřadit posloupnost řetězců v lineárním čase (vzhledem k součtu jejich délek)?

Úloha 2. Jak v trii implementovat DELETE, abychom odstranili všechny přebytečné vrcholy?

Úloha 3. Pro zadanou posloupnost přirozených čísel rozhodněte, zda obsahuje dvojici čísel se součtem x .

Úloha 4. Uvažme BVS, který ke každému klíči ukládá i číselnou hodnotu. Jak implementovat operaci $\text{ADDINRANGE}(a, b, x)$, která přičte x ke všem hodnotám v intervalu klíčů $[a, b]$?

Úloha 5. *Bloomův filtr* je datová struktura pro přibližnou reprezentaci množiny. Skládá se z pole bitů $B[1 \dots m]$ a hešovací funkce $h : \mathcal{U} \rightarrow [m]$. Operace vypadají takto:

- INIT nastaví hodnotu všech bitů na 0,
- $\text{INSERT}(x)$ nastaví $B[h(x)] = 1$,
- $\text{MEMBER}(x)$ odpoví, zda $B[h(x)] = 1$.

Řekněme, že jsme do filtru vložili n -prvkovou množinu M . Pokud $x \in M$, $\text{MEMBER}(x)$ odpoví vždy správně. Když $x \notin M$, může se stát, že $h(x) = h(y)$ pro nějaké $y \in M$ a filtr odpoví špatně. Spočítejte, s jakou pravděpodobností to nastane (v závislosti na m a n).

* **Úloha 6.** *Paralelní filtr:* Spolehlivost Bloomova filtru můžeme zvýšit pořizáním k filtrů s různými hešovacími funkcemi. INSERT vkládá do všech a MEMBER odpoví ANO jen když se na tom shodnou všechny filtry. Je-li pravděpodobnost chyby jednoho filtru p , kombinace k filtrů chybuje s pravděpodobností p^k .

Jak nastavit m a k pro případ, kdy chceme ukládat 10^6 prvků s chybou nejvýš 10^{-9} ? Minimalizujte spotřebu paměti.