

1. cvičení

Datové struktury I, 4. 10. 2022

<https://iuuk.mff.cuni.cz/~chmel/2223/ds1/>

Úloha 1 (Nejlepší d pro Dijkstru)

Připomeňte si Dijkstrův algoritmus a d -regulární haldy. Jaká je asymptotická složitost Dijkstrova algoritmu s d -regulární haldou? Nalezněte nejvhodnější d pro složitost Dijkstrova algoritmu s d -regulární haldou.

Úloha 2 (Asymptotická složitost)

Roztříd'te následující funkce do skupin stejně rychle rostoucích funkcí (tj. pro všechny f, g v jedné skupině platí $f = \Theta(g)$) a následně porovnejte tyto skupiny pomocí o a ω : n , $42n + 7$, n^2 , $\log n$, $\log_e n$, $\log(n^2)$, $(\log n)^2$, \sqrt{n} , 2^n , 2^{2n} , 4^n , $2^{n \log n}$, $2^{2 \log n}$, n^n , $n!$, $(n + 1)!$.

Všechny logaritmy bez explicitního základu mají dvojkový základ.

Úloha 3 (Následník a jeho iterace)

Najdeme v BVS vrchol s minimálním klíčem (jak?), a poté $(n - 1)$ -krát provedeme operaci nalezení následníka. Jaká bude celková časová složitost?

Úloha 4 (Perfectly balanced, as all things should be)

Navrhněte algoritmus, který ze seřazeného pole v lineárním čase vytvoří dokonale vyvážený BVS. (Tedy pro každý vrchol musí platit, že počet vrcholů v levém podstromu se od počtu vrcholů v pravém podstromu smí lišit maximálně o 1.)

Bonusové úlohy

Úloha 5 (Pozorné čtení)

Najdete v zadání cvičení 2 formální chybu?

Úloha 6 (Intervalový update)

Mějme BVS jako slovník dvojic (klíč, hodnota) s číselnými hodnotami. Upravte jej, aby podporoval operaci $\text{ADD}(x, y, \delta)$, která k hodnotám všech klíčů v intervalu $[x, y]$ přičte δ .

Tato operace má běžet v $\mathcal{O}(h)$, kde h je hloubka stromu. To znamená, že nemusíme hned aktualizovat hodnoty všech klíčů v intervalu. Stačí, když operace $\text{FIND}(k)$ vrátí správnou hodnotu klíče k .