

13. cvičení

Datové struktury I, 3. 1. 2023

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

Úloha 1 (Nejhorší případ pro k -d strom)

Mějme 2-d strom, tedy binární strom, kde rozdělujeme rovinu střídavě podle os x a y . Ukažte, že dvourozměrný intervalový dotaz (na počet bodů v obdélníku) může trvat až $\Omega(\sqrt{n})$, konkrétně najdete množinu bodů uloženou ve stromě a dotaz, který bude trvat takto dlouho.

Bonus: zkuste toto rozšířit na obecné k -d stromy s časovou složitostí $\Omega(n^{1-\frac{1}{k}})$.

Úloha 2 (Nejbližší soused a k -NN)

Máme k -d strom. Navrhněte, jak na něm implementovat operaci nalezení nejbližšího souseda, a operaci nalezení m nejbližších sousedů.

Hint: pro m -NN se může hodit mít k dispozici haldu.

Úloha 3 (Zrychlení intervalových stromů)

Mějme zjednodušený dvourozměrný intervalový strom, tedy binární strom podle souřadnice x , který má v každém vrcholu pole bodů z daného x -ového intervalu seřazené podle y . Dvourozměrné intervalové dotazy (na počet bodů v obdélníku) zde trvají $\mathcal{O}(\log^2 n)$, protože potřebujeme binárně vyhledávat v $\mathcal{O}(\log n)$ polích. Ukažte, že přidáním (lineárně mnoha) pointerů z každého pole na správná místa v obou polích v synech můžeme složitost snížit na $\mathcal{O}(\log n)$.

(Pro d -rozměrný strom pak dostaneme $\mathcal{O}(\log^{d-1} n)$.)

Úloha 4 (Předbíháme přednášku)

Na adrese <https://deadlockempire.github.io/> najdete hru Deadlock Empire. Cílem hry je krokovat vícevláknový kód, aby došlo k nějaké nechtěné situaci jako souběžné vykonání kritické sekce, deadlock a podobně.