

Algoritmy a datové struktury I

4. cvičení

čtvrtek 17. 3. 2016 9:00

(a, b) -stromy

Definice: *Obecný vyhledávací strom* je zakořeněný strom s určeným pořadím synů každého vrcholu. Vrcholy dělíme na vnitřní a vnější, přičemž platí:

Vnitřní (interní) vrcholy obsahují libovolný nenulový počet klíčů. Pokud ve vrcholu leží klíče $x_1 < \dots < x_k$, pak má $k + 1$ synů, které označíme s_0, \dots, s_k . Klíče slouží jako oddělovače hodnot v podstromech, čili platí:

$$T(s_0) < x_1 < T(s_1) < x_2 < \dots < x_{k-1} < T(s_{k-1}) < x_k < T(s_k),$$

kde $T(s_i)$ značí množinu všech klíčů z daného podstromu. Často se hodí dodefinovat $x_0 = -\infty$ a $x_{k+1} = +\infty$, aby nerovnost $x_i < T(s_i) < x_{i+1}$ platila i pro krajní syny.

Vnější (externí) vrcholy neobsahují žádná data a nemají žádné potomky. Jsou to tedy listy stromu. Na obrázku je značíme jako malé čtverečky, v programu je můžeme reprezentovat nulovými ukazateli (NULL v jazyku C, nil v Pascalu).

Definice: (a, b) -strom s parametry $a \geq 2$ a $b \geq 2a - 1$ je obecný vyhledávací strom, pro který platí:

1. kořen má 2 až b synů, ostatní vnitřní vrcholy mají a až b synů,
2. všechny vnější vrcholy jsou ve stejné hloubce

Příklady

1. Máte zadáno číslo k a na vstup vám přichází postupně prvky posloupnosti x_i . Vaším úkolem je udržovat maximum z posledních k prvků vstupu.
2. Mějme AVL strom použitý jako slovník: v každém vrcholu sídlí klíč a nějaká celočíselná hodnota. Upravte strom, aby uměl zjistit nejmenší hodnotu přiřazenou nějakému klíči z intervalu $[a, b]$.
3. Pokračujme v předchozím cvičení: Také chceme, aby strom uměl ve všech vrcholech s klíči v zadaném intervalu $[a, b]$ zvýšit hodnoty o δ .

Domácí úkoly

Úkoly jsou za plný počet bodů 14 dnů od zadání (deadline je počátek cvičení), poté za polovinu bodů. Úkoly mi pošlete na husek+ads@iuuk.mff.cuni.cz.

1. Necht X a Y jsou dva (a, b) -stromy takové, že všechny klíče v X jsou menší než všechny klíče v Y . Vymyslete algoritmus, který oba stromy v logaritmickém čase sloučí do jednoho. [abjoin, 9]

Informace o cvičení viz <http://iuuk.mff.cuni.cz/~husek/vyuka/ads1516.html>