

Cvičenie 04: Hashovanie, BST

Efektívne Algoritmy a Dátové Štruktúry
FMFI UK

Hashovanie (1)

Dané je pole čísiel. Pre každé číslo vypíšte, koľko krát sa v poli vyskytuje.

Hashovanie (2)

Máme veľa dokumentov. Navrhnite dátovú štruktúru, ktorá nám umožní rýchlo nájsť všetky dokumenty, ktoré obsahujú konkrétne slovo.

Hashovanie (3)

Máme pole čísel. Navrhnite, ako možno rýchlo odpovedať na otázky “koľko krát sa nachádza číslo N medzi indexami L a R ?”.

Hashovanie (4)

Študenti sú identifikovaní rodnými číslami. Ak chceme zahashovať študentov konkrétneho predmetu, je vhodnejšie využiť prvé 2 číslice RČ, alebo posledné 2? Prečo?

Hashovanie (5)

Máte číslo v desiatkovej sústave. Prečo hashovacia funkcia $h(x) = x \% 9$ nie je vhodná?

Hashovanie (6)

Ako by ste implementovali operáciu delete(key) v hash tabuľke s otvorenou adresáciou?

Hashovanie (7)

Máte 10 000 zákazníkov, pričom 90 % vyhľadávanií sa týka len 1 000 z nich. Porovnajte, ktorá z týchto stratégií je efektívnejšia:

- Jedna tabuľka: Uložiť všetkých 10 000 zákazníkov do jednej hash tabuľky s veľkosťou 12 000.
- Dve tabuľky: Uložiť 1 000 najčastejšie hľadaných zákazníkov do menšej tabuľky (veľkosť 2 000) a zvyšných 9 000 do väčšej tabuľky (veľkosť 10 000). Pri vyhľadávaní vždy najprv skontrolovať menšiu tabuľku.

Hashovanie (8)

Ako by ste implementovali hash tabuľku, ktorá sa dokáže v $O(1)$ vyčistiť?

Hashovanie (8)

Insert(key):

 A[n] = key

 B[key] = n

 n++

IsMember(key):

 if (B[key] > n or B[key] < 0):

 return false

 return A[B[key]] == key

BST (1)

Zostavte BST z daných čísiel postupným insertovaním:

6, 16, 10, 18, 9, 17, 7, 4, 13, 20

BST (2)

Ako nájsť najmenší väčší prvok k prvku x ?

BST (3)

Chceli by sme si vo vrcholoch BST ukladať aj veľkosť podstromu daného vrcholu. Ako tieto počty aktualizovať po operácii insert?

BST (4)

Ako by ste v BST implementovali operáciu `count_lower(x)`?

Predpokladajme, že prvky v BST sú rôzne.

BST (5)

Na BST z úlohy (1) vykonajte LeftRotation nad vrcholom 6.

Následne vykonajte LeftRotation nad vrcholom 6 znovu.

BST (6)

Predpokladajme, že si v BST ukladáme v každom vrchole u aj výšku $u.height$ a veľkosť $u.size$ podstromu zakoreneného v u .

Ukážte, ako možno pri vykonaní `LeftRotation` alebo `RightRotation` nad u tieto hodnoty aktualizovať v konštantnom čase pre všetky vrcholy ovplyvnené rotáciou.

Vysvetlite, prečo to nevieme spraviť, ak by sme chceli ukladať aj hĺbku $u.depth$ každého vrcholu u .