

MAC 323 - Estruturas de Dados

Primeiro semestre de 2007

Skip lists e árvores de busca binária – Entrega: 26/04/2007

Este exercício-programa tem como objetivo implementar e comparar o desempenho empírico de duas estruturas de dados:

- *skip lists*;
- árvores de busca binária.

Você deve, inicialmente, implementar as duas estruturas de dados acima. As operações que desejaremos realizar sobre os conjuntos armazenados nestas estruturas são:

- inserção;
- remoção;
- busca;
- mínimo.

A estrutura de dados *skip list* pode ser encontrada no livro

Robert Sedgewick, *Algorithms in C*, parts 1–4, Addison Wesley Longman, 1998.

Para testar sua implementação seu programa deverá ler comandos no seguinte formato:

I k
R k
B k
M
F

O comando I k insere o número k no conjunto, R k remove o número k (se presente) do conjunto, B k verifica se o elemento está no conjunto, M devolve (se existir) o menor elemento do conjunto, e F encerra o teste. Estas operações devem ser feitas nas duas estruturas.

Exemplo: Após a realização dos comandos:

I 10
I 19
I 3
I 24
R 19
I 42
I 5
I 7
R 3

Suas estruturas de dados deverão conter o conjunto $\{5, 7, 10, 24, 42\}$.

Conforme pode ser visto no livro (e discutido nas aulas de MAE0228), *skip list* é um aprimoramento sobre listas ligadas, e o número esperado de níveis de uma *skip list* que sofreu n inserções é $O(\log n)$. Em sala de aula analisamos a altura esperada de uma árvore de busca binária formada por n inserções, e vimos que também é $O(\log n)$. Sua tarefa, neste exercício, será confirmar empiricamente estes resultados.

Para isso, você deverá fazer vários testes, usando os comandos definidos acima, em que você variará o valor de n , gerará seqüências de n elementos para serem inseridos na estrutura de dados, e calculará, para cada uma, a altura (no caso da árvore) e o número de níveis (no caso da *skip list*). Para cada valor de n , várias seqüências devem ser geradas, a fim de que a análise estatística possa ser realizada a contento. E ao realizar experimentos para vários valores de n você poderá ter uma idéia do crescimento da altura (resp. número de níveis) em função do valor de n .

Além do experimento acima, você poderá realizar outros a seu critério. Por exemplo, faça $2n$ inserções aleatórias a partir da lista vazia seguidas por n remoções aleatórias destes elementos. As duas estruturas têm comportamentos semelhantes (as alturas – resp. número de níveis – são semelhantes)?

Você deverá entregar, além do programa que lê uma seqüência de comandos conforme descrito e os executa, um bom relatório a respeito dos testes realizados, que inclua os experimentos que você fez, seus resultados e suas conclusões. Seja curioso e criativo.