

Lista de exercícios

Algoritmos e Estrutura de Dados

Pós-graduação em Ciência da Computação

Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Juiz de Fora

- 1) Considerando os structs abaixo, no qual a SkipList é definida apenas como listas (e não como vetores, como visto nos vídeos da semana). Implemente os algoritmos abaixo com o menor custo possível:

```
struct No { No *prox; No *desce, int x; }  
struct SkipList { No *head; }
```

- a) Implemente o algoritmo `boolean contido(No *head, int k)` o qual retorna um booleano.
b) Implemente o algoritmo `int contaMenores(No *head, int x)`, o qual retorna quantos valores menores que k existem na SkipList.

- 2) Considerando os structs abaixo para implementar uma tabela de hash com encadeamento externo. Faça:

```
struct No { No *prox; int x; }  
struct HTable { No *table[m]; }  
int h(int k); // considere que a função já esteja implementada
```

- a) Implemente uma função de inserção de um elemento na tabela
b) Implemente uma função de destruição de todo o hash
c) Implemente uma função para contar todos valores maiores que k no hash.
d) Informe a complexidade de cada função implementada.

- 3) Considere o seguinte conjunto de 15 valores $S = \{16385, 2, 17, 3, 33, 513, 8193, 1025, 65, 5, 129, 2049, 9, 257, 4097\}$.

- a) Crie uma função de hash **perfeita** para inserir estes valores em uma tabela de tamanho 15.
b) Qual o tamanho médio de cada lista desta tabela?

- 4) Seja X um conjunto de n chaves e $h : X \rightarrow [0, m]$ uma função de dispersão uniforme. Mostrar que a probabilidade de que h não produza colisões é igual a

$$\frac{1}{m^n} m(m-1) \dots (m-n+1)$$

- 5) Responder se é certo ou errado: Numa tabela de dispersão que resolve colisões por encadeamento exterior, a complexidade média de uma busca sem sucesso é igual à complexidade média de inclusão de uma nova chave.

- 6) Responder se é certo ou errado: o fator de carga de qualquer tabela hash é no máximo 1.

- 7) Suponha um conjunto de n chaves formado pelos n primeiros múltiplos do número 7. Quantas colisões seriam obtidas mediante a aplicação das funções de dispersão seguintes:

- a) $x \bmod 7$
b) $x \bmod 14$
c) $x \bmod 5$

- 8) Faça um algoritmo que recebe um vetor com inteiros não negativos podendo ter repetições e um dado valor inteiro x . O algoritmo deve retornar o par de valores cuja a soma seja igual a x . Por exemplo, para o vetor $[3, 7, 5, 4]$ e $x = 8$ a resposta seria $(3, 5)$. Para o vetor $[3, 7, 4, 4]$ e $x = 8$, o

vetor seria (4,4). Contudo, para $x = 20$, não haveria resposta. Pense em soluções para o problema abaixo considerando que a complexidade de tempo deve ser linear.

- a) O vetor passado como entrada está ordenado e a complexidade de espaço é $O(1)$
- b) O vetor passado como entrada não está ordenado e a complexidade de espaço é (n)