UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - EACH

SIN5013 EXEMPLO DE PROVA DO CONTEÚDO SEMESTRAL

PROFESSORA: Karina Valdivia Delgado
Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação
Nome:
Número USP:

---

1. Mostre que $O(\log n^k)=O(\log n)$, em que k é uma constante.

2. Resolva a equação de recorrência abaixo de maneira exata. Você pode supor que $n = 2^k$ para algum inteiro positivo k.

$$T(1) = 1$$
$$T(n) = 3T(n/2) + 3n$$

3. Considere o seguinte algoritmo recursivo para calcular o máximo de um vetor v[p . . r].

Algoritmo Máximo (v, p, r)

```
1. se p = r
2.     então devolva v[p]
3.     senão q ← ⌊ (p+r)/2 ⌋
4.            m1 ←Máximo (v, p, q)
5.            m2 ←Máximo (v, q + 1, r)
6.            se m1 > m2
7.                então devolva m1
8.                senão devolva m2
```

Seja C(n) o número de comparações executadas na linha 6 do algoritmo por uma chamada de Máximo(v, p, r), onde $n = r - p + 1$. Encontre a equação de recorrência, isto é deduza do algoritmo uma recorrência que defina C(n). Não é necessário resolver a equação, apenas identificá-la.

4. Dadas duas listas ordenadas A e B de elementos distintos, contar quantos elementos de A são também elementos de B. Apresente um algoritmo baseado em comparações que leve **tempo linear** no total de elementos das duas listas. Justifique a sua resposta.

5. Considere árvores binárias em que cada nó tem um campo *chave* para a chave, os campos *esq* e *dir* que apontam para os filhos esquerdo e direito, respectivamente, e um campo *pai* que deve apontar para o pai.
(a) Descreva um algoritmo que, recebendo um apontador para a raiz de uma tal árvore (em que o campo pai não foi preenchido), preenche o campo pai de todos os nós corretamente.
(b) Qual a complexidade de seu algoritmo?

6. Suponha que o algoritmo de busca em largura é executado com o vértice *m* sendo a origem para a busca. Suponha outros dois vértices: *a* e *b*. Se existe exatamente um caminho de *m* até *a* de tamanho 3, e exatamente um caminho de *m* até *b* de tamanho 5, então, *b* será localizado antes que *a* na busca em largura nesse grafo. Comente se a afirmação é verdadeira ou falsa. Apresente um contra-exemplo se falsa.