Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Informática
1218 – Análise de Algoritmos - Bacharelado em Informática
Prof. Marco Aurélio

Atividade 06

1. Qual é o menor valor de n tal que um algoritmo com tempo de execução $100n^2$ funciona mais rápido que um algoritmo cujo tempo de execução é 2^n na mesma máquina?

2. Para cada sentença abaixo, diga se ela é verdadeira ou falsa. Justifique sua resposta.
   (a) $\lg n = \Theta(\log n)$
   (b) $16^{\log_4 n} + 10n = O(n^2)$
   (c) $n! = \Omega((n+1)!)$

3. Dado dois conjuntos A e B, ambos de tamanho n, o seguinte algoritmo verifica quantos elementos os dois conjuntos têm em comum. Considerando este algoritmo, responda (justificando a sua reposta) as perguntas: (Escreva as respostas em termos de n).
   (a) No pior caso, quantas vezes a comparação da linha 4 é executada?
   (b) No melhor caso, quantas vezes a comparação da linha 4 é executada?
   (c) Expresse o tempo de execução do algoritmo usando a notação O.
   (d) Proponha um algoritmo mais eficiente para o problema do que o algoritmo apresentado. Expresse o tempo de execução do seu algoritmo usando a notação O.

```
def contar-os-elementos-em-comum(A, B, n)
1    cont = 0
2    for i = 1 to n
3        for j = 1 to n
4            if A[i] == B[j]
5                cont = cont + 1
6                break            # para a repetição da linha 3
7    return cont
```

4. Encontre uma fórmula simples para $\sum_{k=1}^{n}(2k-1)$.

5. Use indução matemática para mostrar que quando n é uma potência exata de 2, a solução da recorrência

$$T(n) = \begin{cases} 2, & \text{se } n = 2, \\ 2T(n/2) + n & \text{se } n > 2^k, \text{ para } k > 1 \end{cases}$$

é $T(n) = n \lg n$. (Dica: no passo de indução, use como hipótese de indução $n = 2^i$ e tente mostrar que a equação é válida quando $n = 2^{i+1}$. Você pode precisar da propriedade $\log_c(ab) = \log_c a + log_c b$).