

PCC104 – Prova 1

Universidade Federal de Ouro Preto

1. Explique, com suas próprias palavras, o que significam os seguintes termos:

- Melhor caso
- Caso médio
- Pior caso

2. Considere o seguinte algoritmo recursivo:

```
def soma_n(n):  
    if n == 0:  
        return 0  
    else:  
        return n + soma_n(n-1)
```

- a) O que este algoritmo computa?
- b) Qual a relação de recorrência associada ao número de adições?
- c) Qual a complexidade de tempo no pior caso (use notação O)? Apresente os cálculos necessários para chegar a sua resposta.

3. Analise a complexidade do algoritmo abaixo:

```
def imprime_pares(lista):  
    for i in lista:  
        for j in lista:  
            if (i + j) % 2 == 0:  
                print(i, j)
```

- a) Qual é a operação básica?
- b) Quantas vezes ela é executada (em termos de $n = \text{len}(\text{lista})$)?
- c) Qual a complexidade de tempo no pior caso? Apresente os cálculos necessários para chegar a sua resposta.

4. Resolva a seguinte relação de recorrência:

$$x(n) = x(n-1) + n, \quad x(0) = 0$$

Encontre a solução fechada e a complexidade de tempo do algoritmo correspondente.

5. Resolva a seguinte relação de recorrência:

$$x(n) = 2x(n/2) + 1, \quad x(1) = 1$$

Encontre a solução fechada e a complexidade de tempo do algoritmo correspondente.

6. Prove que todo polinômio de grau k do tipo $p(n) = a_k n^k + \dots + a_0$, com $a_i > 0$, pertence a $\Theta(n^k)$.
7. Implemente uma função que receba uma lista de inteiros e retorne um dicionário com o número de ocorrências de cada valor.

Exemplo:

Entrada: [1,1,2,3,3,3]

Saída: {1: 2, 2: 1, 3: 3}

8. Escreva uma função que receba uma lista de listas e retorna uma lista achatada. Qual a complexidade de tempo no pior caso? Apresente os cálculos necessários para chegar a sua resposta.

Exemplo:

Entrada: [[1, 2], [3, 4], [5]]

Saída: [1, 2, 3, 4, 5]

9. Implemente uma função que verifique se dois conjuntos são disjuntos.

Exemplo:

Entrada: {1,2,3}, {4,5} => Saída: True

Entrada: {1,2,3}, {3,4} => Saída: False

10. Escreva uma função que rotaciona uma lista para a direita por um número de posições dado. Qual a complexidade de tempo no pior caso? Apresente os cálculos necessários para chegar a sua resposta.

Exemplo:

Entrada: [1,2,3,4,5], Rotacionar por 2

Saída: [4,5,1,2,3]