



Lista de Exercícios sobre Ordem de Complexidade

- 1) O que significa dizer que uma função $g(n)$ é $O(f(n))$?
- 2) Indique se as afirmativas a seguir são verdadeiras ou falsas e justifique a sua resposta:
 - a. $2^{n+1} = O(2^n)$.
 - b. $2^{2n} = O(2^n)$.
 - c. É melhor um algoritmo que requer 2^n passos do que um que requer $10n^5$ passos.
 - d. $f(n) = O(u(n))$ e $g(n) = O(v(n)) \Rightarrow f(n) + g(n) = O(u(n) + v(n))$
 - e. $f(n) = O(u(n))$ e $g(n) = O(v(n)) \Rightarrow f(n) - g(n) = O(u(n) - v(n))$
- 3) Suponha um algoritmo A e um algoritmo B com funções de complexidade de tempo $a(n) = n^2 - n + 549$ e $b(n) = 49n + 49$, respectivamente. Determine quais são os valores de n pertencentes ao conjunto dos números naturais para os quais A leva menos tempo para executar do que B.
- 4) Defina um Tipo Abstrato de Dados T_{Matriz} , para representar matrizes quadradas de tamanho n . Implemente as operações para somar e multiplicar 2 matrizes. Explique qual é a ordem de complexidade dessas duas operações. Se você tivesse a opção de utilizar um algoritmo exponencial $O(2^n)$ para multiplicar duas matrizes, qual algoritmo você iria preferir? Justifique. Qual seria a modificação necessária em seu tipo abstrato de dados para representar matrizes genéricas com dimensões (m,n) ? Nesse caso, qual seria a ordem de complexidade para multiplicar 2 matrizes: $(m,n) * (n, k)$?
- 5) O **Casamento de Padrões** é um problema clássico em ciência da computação e é aplicado em áreas diversas como pesquisa genética, editoração de textos, buscas na internet, *etc.* Basicamente, ele consiste em encontrar as ocorrências de um **padrão P** de tamanho **m** em um **texto T** de tamanho **n**. Por exemplo, no texto $T = \text{“PROVA DE AEDSII”}$ o padrão $P = \text{“OVA”}$ é encontrado na posição 3 enquanto o padrão $P = \text{“OVO”}$ não é encontrado. O algoritmo mais simples para o casamento de padrões é o algoritmo da “Força Bruta”, mostrado abaixo. Analise esse algoritmo e responda: Qual é a função de complexidade do número de comparações de caracteres efetuadas no melhor caso e no pior caso. Dê exemplos de entradas que levam a esses dois casos. **Explique sua resposta!**



```
#define MaxTexto 100
#define MaxPadrao 10

/* Pesquisa o padrao P[1..m] no texto T[1..n] */
void ForcaBruta( char T[MaxTexto], int n,
                char P[MaxPadrao], int m)
{
    int i, j, k;
    for( i = 0 ; i < n - m + 1 ; i++ )
    {
        k = i;
        j = 0;
        while ( ( j <= m ) && ( T[k] == P[j] ) )
        {
            j = j + 1;
            k = k + 1;
        }
        if (j > m)
        {
            printf("Casamento na posicao %d", i);
            break;
        }
    }
}
```

- 6) Considere que você tenha um problema para resolver e duas opções de algoritmos. O primeiro algoritmo é quadrático tanto no pior caso quanto no melhor caso. Já o segundo algoritmo, é linear no melhor caso e cúbico no pior caso. Considerando que o melhor caso ocorre 90% das vezes que você executa o programa enquanto o pior caso ocorre apenas 10% das vezes, qual algoritmo você escolheria? Justifique a sua resposta em função do tamanho da entrada.