



Exercício: Complexidade de Algoritmos

Objetivos: Exercitar os conceitos relacionados à Complexidade de Algoritmos.

Data da Entrega: 08/09/2022

OBS 1: Exercício Individual.

OBS 2: A entrega da lista deverá ser realizada via SIGAA.

OBS 3: Esta lista poderá ser solucionada utilizando-se as linguagens Go, Rust, Escala ou C++.

NOME: Wellington Wagner Ferreira Sarmento MATRÍCULA: 486043

Questão 1

As funções $f(n)$ mostradas abaixo fornecem o tempo de processamento $T(n)$ de um algoritmo resolvendo um problema de tamanho n . Complete a tabela abaixo colocando, para cada algoritmo, sua complexidade (O maiúsculo) e a ordem do mais eficiente para o menos eficiente. Em caso de empate repita a ordem (por exemplo: 1º, 2º, 2º, ...).

$f(n)$	$O(\dots)$	ordem
$5 + 0.001n^3 + 0.025n$	$O(n^3)$	9
$500n + 100n^{1.5} + 50n \log_{10} n$	$O(n^{1.5})$	5
$0.3n + 5n^{1.5} + 2.5 \cdot n^{1.75}$	$O(n^{1.75})$	6
$n^2 \log_2 n + n(\log_2 n)^2$	$O(n^2 \log n)$	8
$n \log_3 n + n \log_2 n$	$O(n \log n)$	2
$3 \log_8 n + \log_2 \log_2 \log_2 n$	$O(\log n)$	1
$100n + 0.01n^2$	$O(n^2)$	7
$0.01n + 100n^2$	$O(n^2)$	7
$2n + n^{0.5} + 0.5n^{1.25}$	$O(n^{1.25})$	4
$0.01n \log_2 n + n(\log_2 n)^2$	$O(n (\log n)^2)$	3
$100n \log_3 n + n^3 + 100n$	$O(n^3)$	9
$0.003 \log_4 n + \log_2 \log_2 n$	$O(\log n)$	1

Questão 2

Os algoritmos abaixo são usados para resolver problemas de tamanho **n**. Descreva e informe para cada algoritmo sua complexidade no pior caso (O maiúsculo/Ômicron). Tente entender o problema antes de apresentar uma resposta.

a) O pior caso vai ser inferior a $O(n \log n^2)$

```
for ( i=1; i < n; i *= 2 ) {  
    for ( j = n; j > 0; j /= 2 ) {  
        for ( k = j; k < n; k += 2 ) {  
            sum += (-j * k) << i/2;  
        }  
    }  
}
```

b) O pior caso vai ser inferior a $O(n^2 \log n^2)$

```
Leia(n);  
x ← 0 ;  
Para i ← 1 até n faça  
    Para k ← 1 até j-i faça  
        x ← x + 1
```

Questão 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.

Para todo $n \geq 14$