

GUIÃO 05 – ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS RECURSIVOS

Implemente os seguintes **algoritmos recursivos**, sem recorrer a funções de arredondamento (**floor** e **ceil**). Note que, considerando o quociente da divisão inteira, temos que $n/2$ é igual a $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ e $(n+1)/2$ é igual a $\lceil \frac{n}{2} \rceil$.

Determine o **número de chamadas recursivas** executadas por cada função.

- $T(n) = \begin{cases} 1, & \text{se } n = 1 \\ T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + n, & \text{se } n > 1 \end{cases}$
- $T(n) = \begin{cases} 1, & \text{se } n = 1 \\ T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) + n, & \text{se } n > 1 \end{cases}$
- $T(n) = \begin{cases} 1, & \text{se } n = 1 \\ T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) + n, & \text{se } n \text{ é ímpar} \\ 2 \times T\left(\frac{n}{2}\right) + n, & \text{se } n \text{ é par} \end{cases}$

Preencha a tabela, com o valor do resultado da função e o número de chamadas recursivas efetuadas, para os sucessivos valores de n , por exemplo, até 32 ou 64 ou 128.

| N | 1ª Função (N) | Nº de Chamadas | 2ª Função (N) | Nº de Chamadas | 3ª Função (N) | Nº de Chamadas |
|----|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |

Analisando os dados da tabela, qual é a **ordem de complexidade** de cada algoritmo?

Determine formalmente a **ordem de complexidade dos dois primeiros algoritmos**, obtendo **expressões matemáticas** exatas e simplificadas.

No caso do **terceiro algoritmo** indique para que valores de N se obtém o **melhor e o pior caso** e faça a respetiva análise da complexidade.