

### 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  $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$  e  $(n+1)/2$  é igual a  $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$ .

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	1	0	1	0	1	0
2	3	1	4	2	4	1
3	4	1	8	4	8	3
4	7	2	12	6	12	2
5	8	2	17	8	17	6
6	10	2	22	10	22	4
7	11	2	27	12	27	7
8	15	3	32	14	32	
9		Nº de arcos		$2x(n-1)$		
10		$\log 24$				
11		$O(\log 24)$		$O(n)$		
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.