NOME: PEDRO ALEXANDRE DE ALMEIDA

MATRÍCULA: 2312082057

1) Cálculo da complexidade do Merge Sort

O Merge Sort segue a recorrência:

$T(n) = 2T(n/2) + O(n)$

Usando o Teorema Mestre:

- $a = 2$, $b = 2$, $f(n) = O(n)$
- Comparando $f(n)$ com $O(n^{\log_2 2}) = O(n)$, temos que $f(n)$ cresce no mesmo ritmo.

Portanto, a complexidade do Merge Sort é $O(n \log n)$.

2) Multiplicação de matrizes

A multiplicação padrão de matrizes n x n requer três laços aninhados para calcular cada elemento do produto:

$T(n) = O(n^3)$

3) Resolução das recorrências

a) $T(n) = 2T(n/4) + \sqrt{n}$

- $a = 2$, $b = 4$, $f(n) = O(\sqrt{n})$
- $n^{\log_4 2} = n^{0.5}$
- Como $f(n) = O(n^{0.5})$, está no mesmo ritmo do caso 2 do Teorema Mestre.

Solução: $O(\sqrt{n} \log n)$.

b) $T(n) = 2T(n/4) + n$

- $a = 2$, $b = 4$, $f(n) = O(n)$
- $n^{\log_4 2} = n^{0.5}$
- Como $f(n) = O(n)$ cresce mais rápido que $n^{0.5}$, usamos o caso 3 do Teorema Mestre.

Solução: $O(n)$.

c) $T(n) = 16T(n/4) + n^2$

- $a = 16$, $b = 4$, $f(n) = O(n^2)$
- $n^{\log_4 16} = n^2$
- Como $f(n)$ tem o mesmo crescimento que n^2, aplicamos o caso 2 do Teorema Mestre.

Solução: $O(n^2 \log n)$.