

Comparaison des Algorithmes de Tri

Analyse comparative entre le **Tri par Sélection** (utilisé dans la classe `File`) et le **Tri Fusion** (utilisé dans la classe `Pile`).

1. Complexité Temporelle (Time Complexity)

Tri par Sélection (Selection Sort)

Le tri par sélection parcourt la liste non triée à chaque itération pour trouver l'élément minimum (ou maximum) et le mettre à sa position finale.

- **Complexité:** $O(n^2)$.
- **Explication:** Pour une liste de taille n , il effectue n itérations. À chaque itération i , il fait $n - 1 - i$ comparaisons. le nombre des iteration devient exprime par la somme:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=0}^{n-1} (n - 1 - i) \\ &= \sum_{i=0}^{n-1} (n - 1) - \sum_{i=0}^{n-1} i \\ &= (n - 1)n - \frac{n(n - 1)}{2} \\ &= \frac{n(n - 1)}{2} \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)n^2 - \left(\frac{1}{2}\right)n \end{aligned}$$

Ce qui donne une complexité de l'ordre de $O(n^2)$

Tri Fusion (Merge Sort)

Le tri fusion est un algorithme « Diviser pour Régner » qui divise la liste en deux moitiés récursivement jusqu'à ce que chaque sous-liste ne contienne qu'un seul élément, puis fusionne les moitiés triées.

- **Complexité:** $O(n \log n)$
- **Explication:** La division de la liste prend un temps logarithmique ($\log n$ niveaux de récursion), et la fusion des sous-listes prend un temps linéaire (n) à chaque niveau car en chaque niveau, tous les éléments doivent être comparés et fusionnés.

2. Complexité Spatiale (Space Complexity)

Tri par Sélection

- **Complexité:** $O(1)$
- **Explication:** Cet algorithme n'utilise qu'un nombre constant d'espaces supplémentaires pour les variables temporaires, indépendamment de la taille de la liste à trier.

Tri Fusion

- **Complexité:** $O(n)$
- **Explication:** L'étape de fusion nécessite de créer des petites tableaux temporaires pour stocker les éléments triés avant de les recopier dans le tableau original.

3. Tableau de Comparaison

	Tri par Sélection	Tri Fusion
Complexité Temporelle	$O(n^2)$	$O(n \log n)$
Complexité Spatiale	$O(1)$	$O(n)$
Efficacité sur grandes listes	Faible	Élevée

Tableau 1. – Comparaison Selection Sort vs Merge Sort

4. Comparaison Pratique