

Visualização da Árvore de Recursão do Merge Sort

1. Introdução

O Merge Sort é um algoritmo de ordenação baseado na técnica de "dividir para conquistar". Este método é eficiente e confiável, utilizando recursão para dividir um array em subarrays menores, ordená-los e, em seguida, mesclá-los para produzir uma lista ordenada final. Este relatório descreve a implementação do Merge Sort e a visualização gráfica da sua árvore de recursão, que ilustra as etapas de divisão e mesclagem do algoritmo.

2. Funcionamento do Merge Sort

O Merge Sort opera em duas fases principais: divisão e mesclagem.

2.1. Divisão

Na fase de divisão, o array é repetidamente dividido ao meio até que cada subarray contenha apenas um elemento. Este processo é representado na árvore de recursão, onde cada nível da árvore corresponde a uma divisão do array. O gráfico resultante mostra claramente como o array original se fragmenta em subarrays menores.

2.2. Mesclagem

Após a fase de divisão, inicia-se a fase de mesclagem. Aqui, os subarrays são combinados de forma ordenada. A mesclagem ocorre a partir dos subarrays mais baixos na árvore de recursão, subindo gradualmente até que o array original esteja completamente ordenado. A visualização da mesclagem mostra como os subarrays se combinam em um novo array, mantendo a ordem crescente dos elementos.

3. Visualização da Árvore de Recursão

A visualização da árvore de recursão foi implementada utilizando as bibliotecas Matplotlib e NetworkX. O gráfico resultante ilustra a divisão e a mesclagem dos arrays durante a execução do algoritmo.

3.1. Resultados

As visualizações geradas a partir do código mostram duas fases distintas do algoritmo:

1. **Divisão do Merge Sort:** Esta visualização ilustra como o array é progressivamente dividido em subarrays. Cada nó na árvore representa um array em um determinado estágio de divisão, enquanto as arestas indicam a relação entre os arrays subdivididos.

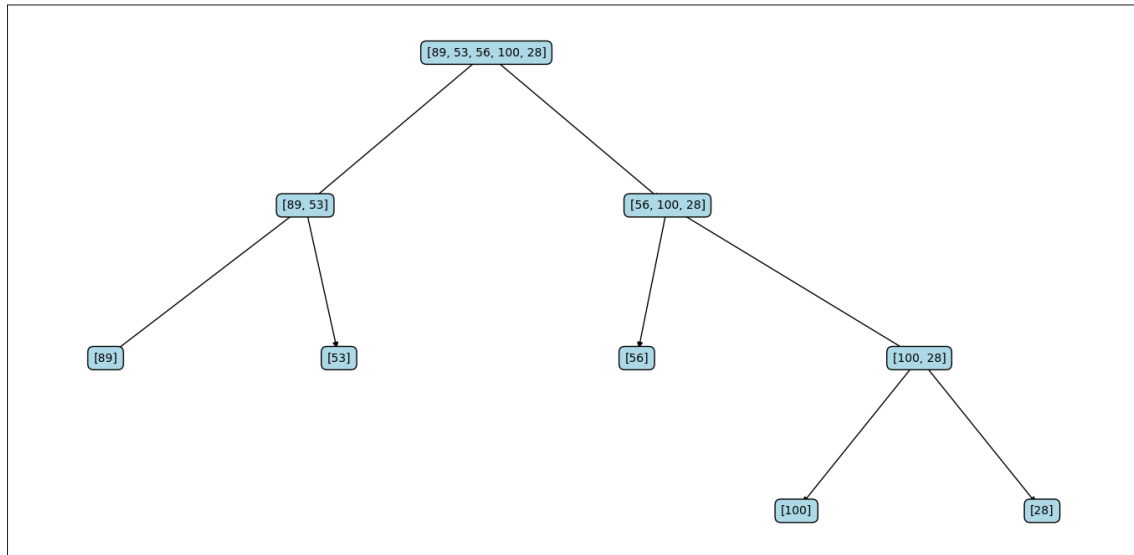


Figura 1: Divisão do Merge Sort

2. **Mesclagem do Merge Sort:** Esta visualização representa o processo de mesclagem, onde os subarrays são ordenados separadamente e combinados posteriormente. Os nós superiores representam as subdivisões do array no processo de divisão. Os nós inferiores mostram o resultado da ordenação, que se unem para formar a lista final ordenada.

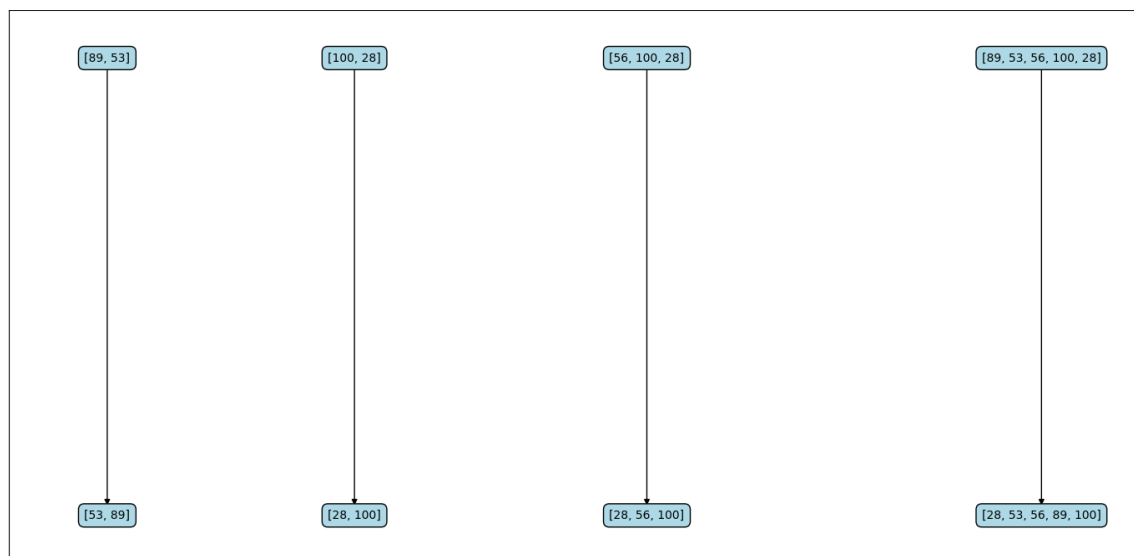


Figura 2: Mesclagem do Merge Sort

4. Conclusão

A visualização gráfica da árvore de recursão do Merge Sort fornece uma compreensão clara do funcionamento interno deste algoritmo de ordenação. Ao visualizar tanto a divisão quanto a mesclagem dos arrays, é possível ver a eficácia e a organização que o Merge Sort proporciona.