

25. Восходящая нерекурсивная сортировка слиянием

Восходящая нерекурсивная сортировка слиянием — это итеративная версия классического алгоритма сортировки слиянием, который выполняет сортировку массива, начиная с мелких подмассивов и постепенно увеличивая их размер до полного массива. В отличие от рекурсивной версии, где сортировка выполняется с использованием рекурсии, в нерекурсивной версии используется итерация, что делает её более подходящей для реализации в условиях с ограниченной глубиной стека.

Описание алгоритма

Алгоритм восходящей нерекурсивной сортировки слиянием состоит из нескольких этапов:

1. ****Инициализация****: Каждый элемент массива воспринимается как отсортированный подмассив длиной 1.
2. ****Слияние****: На каждом шаге алгоритма сливаются соседние отсортированные подмассивы. Сначала сливаются подмассивы длиной 1, затем подмассивы длиной 2, 4 и так далее.
3. ****Повторение****: Процесс слияния продолжается, пока не получится один отсортированный массив.

Алгоритм начинается с слияния маленьких подмассивов и постепенно увеличивает их размер, пока весь массив не будет отсортирован.

Сложность алгоритма

Сложность восходящей нерекурсивной сортировки слиянием аналогична сложности рекурсивной сортировки слиянием и составляет $O(n \log n)$, где n — количество элементов в массиве. Основная причина этого заключается в том, что на каждом шаге слияния выполняется $O(n)$ операций, а количество шагов слияния равно $O(\log n)$, так как размер подмассивов удваивается на каждом шаге.

Таким образом, общее время работы алгоритма:

$$T(n) = O(n \log n)$$

Преимущества и недостатки

Преимущества:

- Отсутствие использования рекурсии, что делает алгоритм менее чувствительным к ограничению глубины стека.
- Хорошо подходит для работы с большими массивами.
- Используется фиксированный объём памяти, так как все подмассивы обрабатываются на месте.

Недостатки:

- Требуется дополнительная память для хранения временных массивов при слиянии.
- Алгоритм менее интуитивно понятен по сравнению с рекурсивной версией.