

Оптимизация алгоритма сортировки вставками с использованием бинарного поиска

Марченко И.А., *студент*; Козлов З.В., *студент*;
Петров С.А., *старший преподаватель*
Сумской государственной университет, г. Сумы

Проблема разработки алгоритма сортировки с оптимальным временем работы существует со времени возникновения семейства этих алгоритмов. Уменьшение времени работы алгоритма стало главной целью множества исследователей данной области, так как время – это основной параметр, характеризующий быстродействие алгоритма сортировки. Исходя из этого, необходимо разработать модификацию алгоритма сортировки вставками с меньшей асимптотикой по времени и без существенного усложнения реализации.

Поиск позиции для вставки нового элемента в классическом алгоритме сортировки вставками занимает порядка $O(N)$ операций, где N – количество элементов в массиве. При замене линейного поиска бинарным поиском данная асимптотика сокращается до $O(\log N)$. При этом самая трудоемкая часть алгоритма – перемещение элементов массива, требующая $O(N)$ действий. При допустимой в работе гипотезе, что эту операцию возможно выполнить за $O(1)$, общую сложность алгоритма можно сократить до $O(N \log N)$.

Возможна реализация операции перемещения элементов массива за $O(\log N)$ действий, в этом случае асимптотика всего алгоритма сортировки составит $O(N \log^2 N)$, что является значительно улучшенным результатом по сравнению с асимптотикой тривиального алгоритма сортировки вставками, которая составляет $O(N^2)$. Кроме того, при использовании структуры данных, позволяющей производить вставку элемента с асимптотикой $O(\sqrt{N})$, становится возможным получить существенный прирост во времени работы на больших объемах данных.