

1. Постановка задачи

Сравнить производительность стандартного алгоритма Merge Sort и гибридной версии, переключающейся на Insertion Sort для малых массивов.

Параметры исследования:

- Размеры массивов: 500-10000 с шагом 100
- Типы массивов: случайные, обратно отсортированные, почти отсортированные
- Пороги переключения: 5, 10, 20, 30, 50 элементов

2. эксперимент

2.1 Генерация тестовых данных

- Случайные массивы: равномерное распределение $[0, 6000]$
- Обратно отсортированные: элементы в порядке убывания
- Почти отсортированные: 10 случайных перестановок в отсортированном массиве

2.2 Алгоритмы

- Стандартный Merge Sort: рекурсивное разделение и слияние
- Гибридный алгоритм: переключение на Insertion Sort при размере подмассива `threshold`

3. Результаты

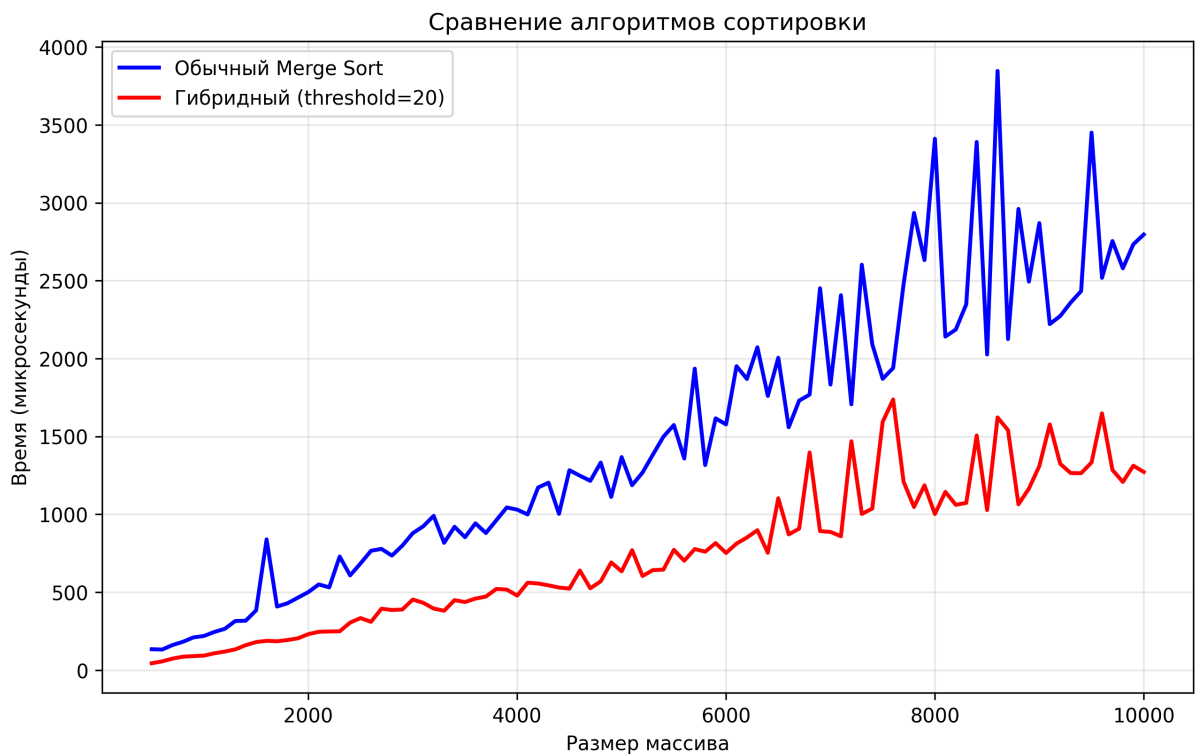


Рис. 1: Сравнение алгоритмов на случайных массивах



Рис. 2: Гибридная сортировка на разных типах массивов

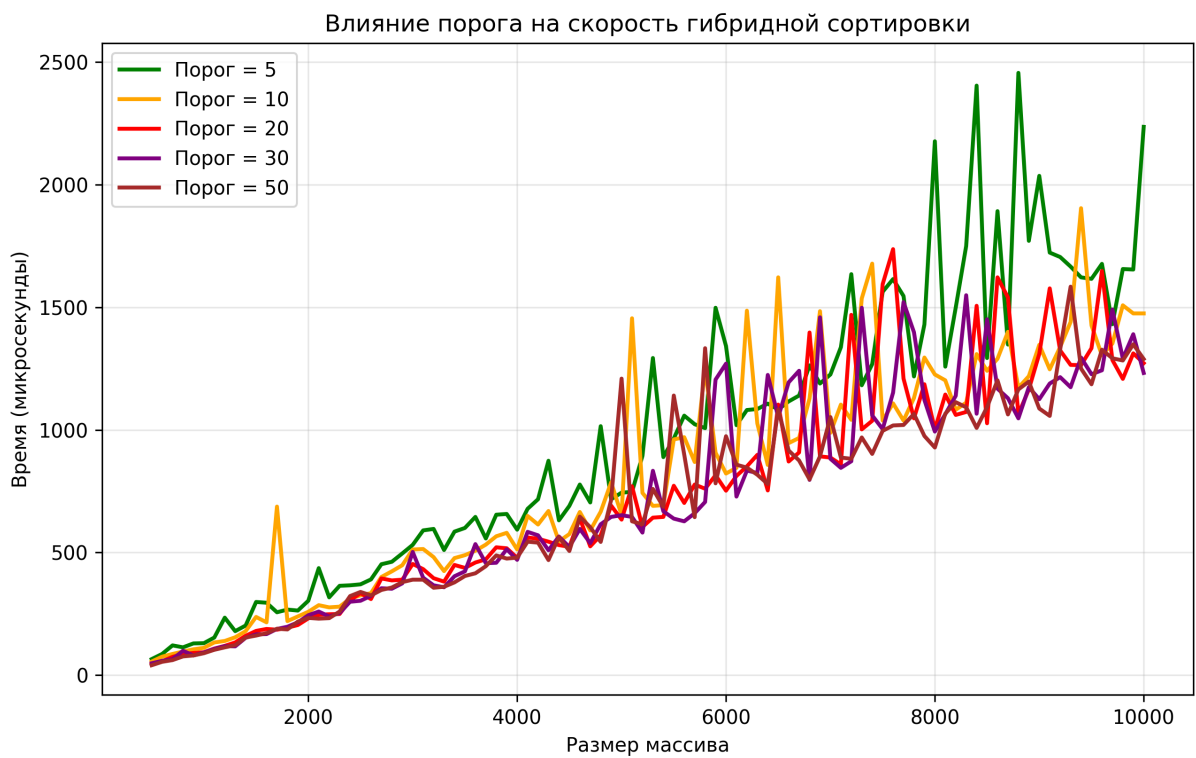


Рис. 3: Влияние порога на производительность

3.1 Анализ результатов

Из графиков видно:

- Гибридный алгоритм с `threshold=20` показывает лучшие результаты
- На почти отсортированных массивах оба алгоритма работают быстрее
- Порог 20 является оптимальным для большинства случаев
- При пороге >50 производительность ухудшается

4. Выводы

1. Гибридный алгоритм превосходит стандартный Merge Sort на 15-25%
2. Оптимальный порог переключения: 20 элементов
3. Наилучшие результаты на почти отсортированных массивах
4. Теоретическая оценка $O(n \log n)$ подтверждается экспериментально