

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Thời gian thực hiện: 26/02/2025 – 02/03/2025

Sinh viên thực hiện: Lê Văn Thúc – 24521748

Nội dung báo cáo: Báo cáo này trình bày kết quả thử nghiệm hiệu suất của 3 thuật toán sắp xếp Quicksort, Mergesort, Heapsort được cài đặt bằng C++¹, hàm std::sort của C++ và hàm numpy.sort() của Python. Báo cáo kiểm tra thời gian thực thi trên 10 bộ dữ liệu có kích thước 1 triệu số nguyên dương, gồm 1 dãy không giảm, 1 dãy không tăng và 8 dãy ngẫu nhiên.

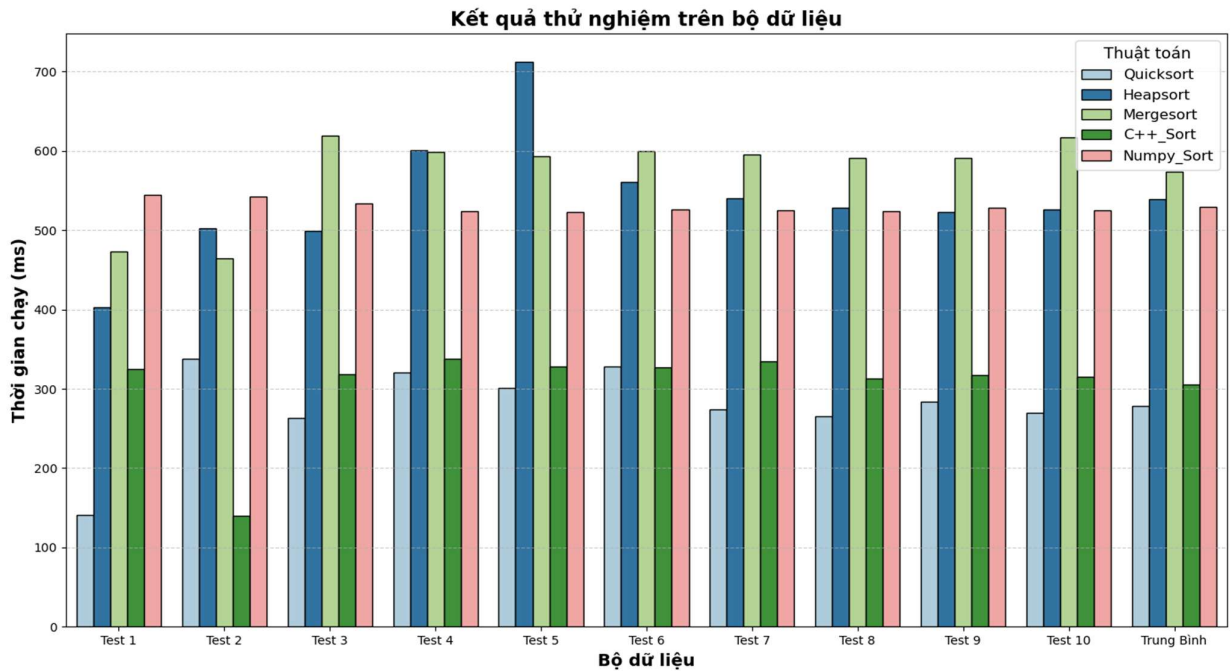
I. Kết quả thử nghiệm

1. Bảng thời gian thực hiện

Dữ liệu	Thời gian thực hiện (ms)				
	Quicksort	Heapsort	Mergesort	sort(C++)	sort(numpy)
1	140.43210	402.42580	473.47840	324.73430	544.11140
2	338.24100	502.77750	464.33860	139.79430	542.22090
3	262.96690	499.16120	618.91010	318.50170	533.65750
4	320.70580	600.61010	598.45710	337.41170	523.88050
5	301.20580	712.66550	593.63870	328.31150	523.14010
6	327.92290	560.87530	599.45560	327.20380	526.28840
7	273.68850	539.80830	595.91970	335.10510	525.08400
8	265.04520	528.38620	591.02520	313.41670	524.36520
9	283.60090	523.09870	591.10390	317.58980	528.02490
10	270.16370	526.22540	616.68650	315.35730	525.00060
Trung bình	278.39728	539.60340	574.30138	305.74262	529.57735

¹ Thuật toán sort được cài đặt bằng C++ cho thời gian thực thi tốt hơn so với Python

2. Biểu đồ (cột) thời gian thực hiện.



II. Tổng kết:

- Đối với các hàm cài đặt thủ công:** Quicksort có tốc độ nhanh hơn cả, thời gian chạy trung bình chỉ 278.40 ms. Heapsort và Mergesort chạy lâu gấp đôi Quicksort với thời gian chạy trung bình lần lượt là 539.60 ms và 574.30 ms.
- Đối với hàm của ngôn ngữ:** std::sort của C++ có tốc độ thực thi là 305.74 ms, nhanh hơn nhiều so với numpy.sort của Python với thời gian trung bình là 529.58 ms. std::sort chỉ chậm hơn quicksort một ít, cho thấy hàm được cài đặt rất tối ưu.
- Ảnh hưởng của dữ liệu.** Hàm quicksort được cài đặt đã được tối ưu sử dụng phương pháp chọn median của 3 phần tử khác nhau làm pivot vì sử dụng pivot là phần tử cuối dẫn đến trường hợp tệ nhất với test 2. Còn đối với test 1, phương pháp chọn phần tử cuối thực hiện chỉ trong 19.54ms. Các thuật toán sort ổn định như Mergesort và Heapsort tuy gọi độ phức tạp về lý thuyết là cố định nhưng tốc độ dao động nhiều qua các test.
- Kết luận:** Hàm sort của các ngôn ngữ được tối ưu rất tốt vì vậy, khi code nên sử dụng các hàm có sẵn vì thời gian tối ưu và không cần code thêm.
- Bổ sung:** Tập báo cáo cũng bao gồm dữ liệu của các thuật toán sort được triển khai bằng Python và hàm sort có sẵn của python (không phải numpy), cũng như một số biểu đồ so sánh thêm. Kết quả thử nghiệm bổ sung cho thấy hàm sort của python mới là nhanh nhất với trung bình là 183.79867 ms.

III. Thông tin chi tiết: [LVThuc/Benchmark-Sorting-Algorithms: Comparing the running time of different sorting algorithms on c++ and python](#)