

# BÁO CÁO CÀI ĐẶT THUẬT TOÁN SẮP XẾP TRỘN (MERGE SORT) XỬ LÝ SONG SONG

## 1. Giới thiệu

Sắp xếp dãy là một trong những vấn đề quan trọng trong lĩnh vực khoa học máy tính và thường xuyên được sử dụng trong các ứng dụng thực tế. Trong bài báo cáo này, chúng ta sẽ xem xét sự so sánh giữa hai phiên bản của thuật toán Merge Sort: Merge Sort cổ điển và Merge Sort song song. Chúng tôi sẽ trình bày về cấu trúc dữ liệu được sử dụng, thiết kế thuật toán và kết quả thực nghiệm để so sánh hiệu suất của cả hai.

## 2. Thuật toán Merge Sort

Merge Sort là một thuật toán sắp xếp đệ quy, hoạt động dựa trên nguyên tắc chia để trị. Nó chia dãy số thành các nửa, sắp xếp từng nửa, sau đó kết hợp chúng lại để tạo ra dãy đã sắp xếp. Cấu trúc dữ liệu chính được sử dụng trong thuật toán này là danh sách liên kết (list) hoặc mảng (array).

## 3. Merge Sort cổ điển

Merge Sort cổ điển là phiên bản tuần tự của thuật toán Merge Sort. Nó hoạt động bằng cách chia dãy thành các phần nhỏ, sắp xếp từng phần nhỏ và sau đó kết hợp chúng lại. Quá trình này được thực hiện tuần tự và đơn luồng, có nghĩa là chỉ có một tiến trình thực hiện.

## 4. Merge Sort song song

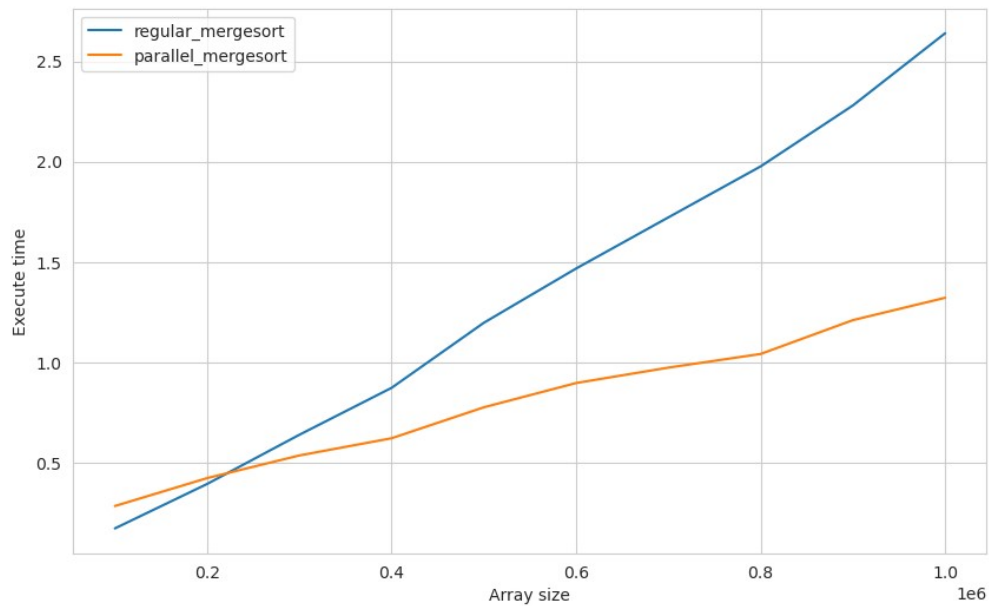
Merge Sort song song là phiên bản được tối ưu hóa của thuật toán Merge Sort. Nó sử dụng nhiều tiến trình để thực hiện các phần nhỏ của quá trình sắp xếp song song. Các tiến trình này chia công việc và sau đó kết hợp các phần đã sắp xếp một cách song song. Các tiến trình song song được thực hiện trên nhiều lõi CPU hoặc máy tính đa nhiệm.

## 5. Tiến hành thực nghiệm

Thực nghiệm được thực hiện trên máy tính với 16 lõi CPU và 16GB RAM. Link Github: <https://github.com/letinnghia/group7-cs112-workspace>

## 5. Kết quả thực nghiệm

Chúng tôi thực hiện thử nghiệm hai phiên bản của Merge Sort trên 10 bộ dữ liệu khác nhau, có kích thước từ 100.000 đến 1.000.000 phần tử. Dữ liệu đầu vào được tạo ngẫu nhiên để đảm bảo tính ngẫu nhiên và khó khăn của việc sắp xếp.



## 6. Kết luận

Đối với những mảng có kích thước nhỏ vào khoảng dưới 250.000 phần tử, thuật toán sắp xếp trộn cổ điển cho thời gian thực thi thấp hơn so với sắp xếp trộn xử lý song song.

Tuy nhiên khi kích thước mảng càng tăng cao, thuật toán sắp xếp trộn xử lý song song cho hiệu suất tốt hơn rõ rệt do tận dụng được khả năng tính toán song song của máy tính.

Việc lựa chọn giữa sắp xếp trộn cổ điển và sắp xếp trộn xử lý song song phụ thuộc vào kích thước dữ liệu và tài nguyên có sẵn. Nếu bạn có ít tài nguyên tính toán và dữ liệu nhỏ, sắp xếp trộn cổ điển có thể là lựa chọn tốt hơn. Tuy nhiên, khi bạn có nhiều tài nguyên và dữ liệu lớn, sắp xếp trộn xử lý song song sẽ làm tăng hiệu suất.