

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Thời gian thực hiện: 11/03 – 16/03/2022

Sinh viên thực hiện: Lê Thị Liên

Nội dung báo cáo:

Thời gian thực thi các thuật toán sắp xếp trên ngôn ngữ C++

* **Đối tượng thử nghiệm:** chương trình sắp xếp được cài đặt theo thuật toán QuickSort, HeapSort, MergeSort và std::sort (C++ STL).

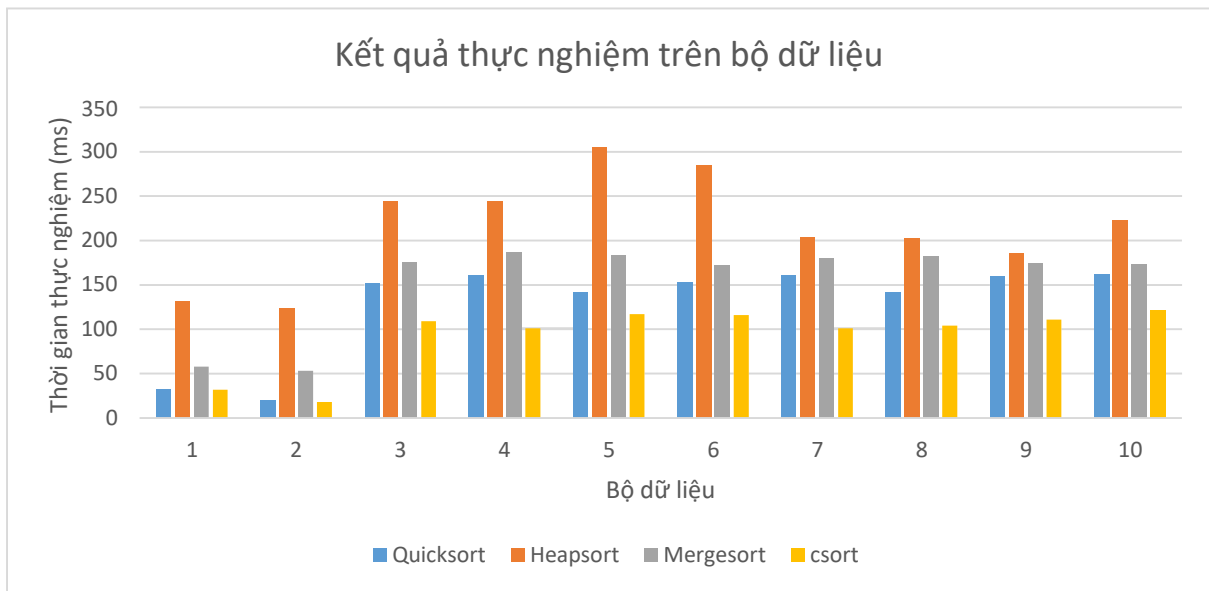
* **Dữ liệu thử nghiệm:** 10 tests đầu vào, mỗi test bao gồm 1 triệu số thực ngẫu nhiên. Trong đó, test 1 được sắp xếp tăng dần, test 2 được sắp xếp giảm dần, 8 tests còn lại có thứ tự ngẫu nhiên.

I. Kết quả thử nghiệm

1. Bảng thời gian thực hiện

| Dữ liệu | Thời gian thực hiện (ms) | | | |
|------------|--------------------------|----------|-----------|------------|
| | Quicksort | Heapsort | Mergesort | sort (C++) |
| 1 | 33 | 131 | 58 | 32 |
| 2 | 20 | 123 | 53 | 18 |
| 3 | 152 | 244 | 175 | 109 |
| 4 | 161 | 244 | 187 | 101 |
| 5 | 142 | 305 | 183 | 117 |
| 6 | 153 | 285 | 172 | 116 |
| 7 | 161 | 204 | 180 | 101 |
| 8 | 142 | 203 | 182 | 104 |
| 9 | 160 | 186 | 174 | 111 |
| 10 | 162 | 223 | 173 | 121 |
| Trung bình | 129.5 | 214.8 | 153.7 | 93 |

2. Biểu đồ (cột) thời gian thực hiện



II. Kết luận:

- Đánh giá tổng quan thì cả 4 thuật toán đều có độ phức tạp $O(n \log n)$
- Std Sort là thuật toán có thời gian thực thi trung bình nhỏ nhất, ngược lại, HeapSort có thời gian thực thi trung bình lớn nhất (lớn gấp 2 lần so với std Sort).
- Trong các trường hợp tổng quát (chưa được sắp xếp sẵn), các chương trình đều có thời gian thực thi ổn định qua các tests. Cụ thể:
 - + QuickSort và MergeSort có thời gian thực thi tương đương nhau. Đây là chương trình nhanh nhất.
 - + Hàm `std::sort` có thời gian thực thi khá ngắn, chênh lệch không đáng kể so với MergeSort và QuickSort
 - + HeapSort có thời gian thực thi lớn nhất.
- Khi thực thi trên hai tests đã được sắp xếp, cả bốn chương trình đều đạt được thời gian thực thi rất ngắn so với các trường hợp tổng quát, đặc biệt là QuickSort và std Sort (chỉ bằng 1/4 so với trường hợp tổng quát, và bằng 1/4 so với HeapSort và 1/2 MergeSort trong cùng trường hợp). Như vậy với phương pháp cài đặt cũng như số lượng bộ dữ liệu, ta thấy được std Sort là hàm tối ưu thời gian chạy và thời gian cài đặt nhất, tiện lợi nhất.

III. Thông tin chi tiết – link github, trong repo gibub cần có

<https://github.com/Itlien/IT003>