

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Sinh viên thực hiện: Phùng Ngọc Nguyên Đức

Nội dung báo cáo: So sánh thời gian thực hiện các thuật toán sắp xếp

I. Kết quả thử nghiệm

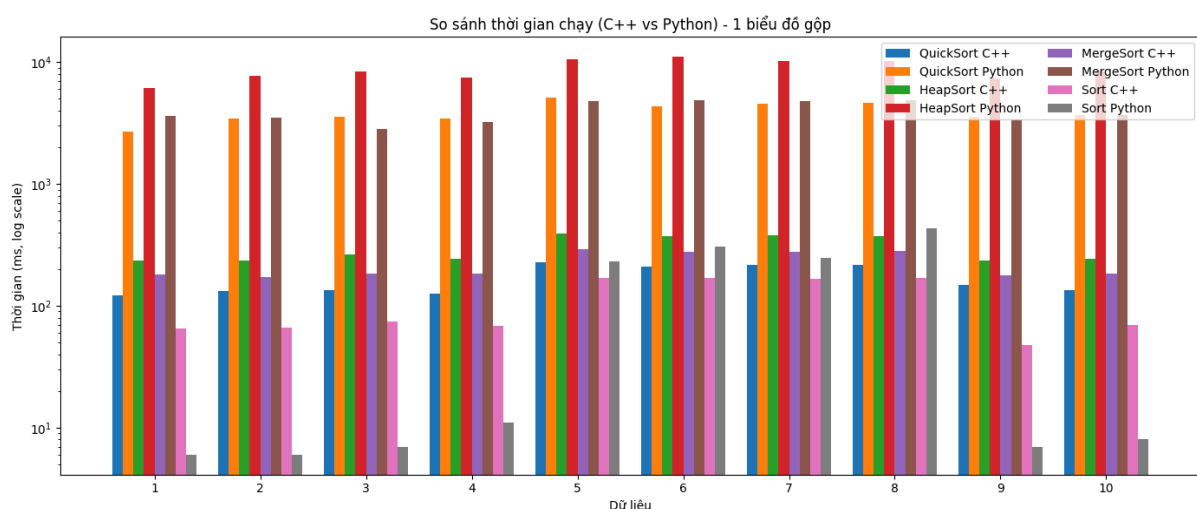
1. Thông tin Test:

- Các test đều có 1000000 phần tử
- Các test 1, 2, 3, 4: Mảng được sinh ngẫu nhiên với số nguyên.
- Các test 5, 6, 7, 8: Mảng được sinh ngẫu nhiên với số thực.
- Test 9: Mảng được sinh giảm dần với số thực.
- Test 10: Mảng được sinh tăng dần với số nguyên.

2. Bảng thời gian thực hiện¹

Dữ liệu	Thời gian thực hiện (ms)							
	Quicksort		Heapsort		Mergesort		Sort	
	C++	Python	C++	Python	C++	Python	C++	Python
1	122	2696	237	6167	180	3601	65	6
2	133	3432	236	7702	172	3495	66	6
3	134	3565	265	8455	185	2810	75	7
4	125	3437	245	7512	183	3246	68	11
5	228	5128	395	10553	290	4775	170	233
6	210	4361	376	11063	278	4852	169	309
7	217	4567	377	10227	279	4782	168	246
8	217	4675	371	10167	284	4850	169	435
9	149	3585	235	7321	177	3376	48	7
10	135	3702	243	8403	184	3706	70	8
Trung bình	167	3914	298	8757	221	3949	106	126

3. Biểu đồ (cột) thời gian thực hiện



¹ Số liệu chỉ mang tính minh họa

II. Kết luận:

- Nhìn chung, các thuật toán sắp xếp đều **ổn định** với cùng **1 loại dữ liệu**, trên **cùng 1 ngôn ngữ lập trình** dù có sắp xếp ngẫu nhiên.
- Các thuật toán **chạy bằng C++** có thời gian chạy trung bình **nhANH hơn** vượt trội so với **Python**. Trong đó:
 - + Hàm sắp xếp **CÓ SẴN** của **C++** và **Python** với các **thuật toán tối ưu** có khả năng sắp xếp với **tốc độ nhanh nhất**, vượt trội hơn các hàm còn lại. Với **hàm sắp xếp của C++** có **tốc độ trung bình nhanh nhất**, trong khi **hàm sắp xếp của Python** vượt trội hơn hẳn trong việc **sắp xếp số nguyên**.
 - + Trong 3 hàm sắp xếp còn lại, ở cả C++ và Python, **QuickSort** (với **pivot random**) là **nhANH nhất**, sau đó đến **MergeSort** và cuối cùng là **HeapSort**. Tuy vậy, trong quá trình thử nghiệm, **QuickSort** (với **pivot cố định tại 2 đầu mút**) sẽ khiến cho Code chạy **cực chậm**, tốn **cực nhiều tài nguyên** so với 2 thuật toán còn lại.
- Các hàm đều thực hiện **sắp xếp số nguyên nhanh** hơn so với **sắp xếp số thực**.
- Các hàm sắp xếp có **tốc độ nhanh hơn** nếu mảng đã được **sắp xếp theo thứ tự**