

- Quicksort
- 2. Chạy thử các thuật toán trên với các mảng sau:
 Mảng 1: 10 3 7 4 2 8 5 12
 Mảng 2: 14 33 27 10 35 19 42 44
- 3. Ở mỗi thuật toán sắp xếp, hãy xuất mảng để theo dõi mỗi khi có sự thay đổi trong mảng. Gợi ý: gọi hàm xuất mảng ngay sau khi gọi hàm hoán vị.

Vấn đề 2: So sánh thời gian thực tế của các thuật toán sắp xếp.

Bước 1: Phát sinh 5 mảng số nguyên, mỗi mảng có 50.000 phần tử. Lưu 5 mảng vừa tạo vào 5 tập tin mang1.int, mang2.int, mang3.int, mang4.int và mang5.int.

Bước 2: Chạy thử từng thuật toán sắp xếp cho 5 mảng trên và điền vào các bảng thống kê sau:

Phương pháp chọn trực tiếp			
Mảng	Thời gian chạy (mili giây)	Số lần so sánh (lệnh if)	Số lần hoán vị
1	4674	$n = 70000 \rightarrow n(n-1)/2$	69984
2	2386	$n = 50000 \rightarrow n(n-1)/2$	49992
3	1539	$n = 40000 \rightarrow n(n-1)/2$	39989
4	845	$n = 30000 \rightarrow n(n-1)/2$	29990
5	376	$n = 20000 \rightarrow n(n-1)/2$	19986

Phương pháp chèn trực tiếp			
Mảng	Thời gian chạy (mili giây)	Số lần so sánh (lệnh if)	Số lần hoán vị
1	2789	$n = 70000 \rightarrow n(n-1)/2$	69999
2	1431	$n = 50000 \rightarrow n(n-1)/2$	49999
3	913	$n = 40000 \rightarrow n(n-1)/2$	39999
4	512	$n = 30000 \rightarrow n(n-1)/2$	29999
5	228	$n = 20000 \rightarrow n(n-1)/2$	19999

Phương pháp đổi chỗ trực tiếp			
Mảng	Thời gian chạy (mili giây)	Số lần so sánh (lệnh if)	Số lần hoán vị
1	15317	$n = 70000 \rightarrow n(n-1)/2$	674442831
2	8036	$n = 50000 \rightarrow n(n-1)/2$	399513319
3	5444	$n = 40000 \rightarrow n(n-1)/2$	275954982
4	2985	$n = 30000 \rightarrow n(n-1)/2$	169969886
5	1317	$n = 20000 \rightarrow n(n-1)/2$	82562220

Phương pháp nổi bọt			
Mảng	Thời gian chạy (mili giây)	Số lần so sánh (lệnh if)	Số lần hoán vị
1	16719	$n = 70000 \rightarrow n(n-1)/2$	1223788060
2	9929	$n = 50000 \rightarrow n(n-1)/2$	623215002
3	5269	$n = 40000 \rightarrow n(n-1)/2$	400738172
4	2892	$n = 30000 \rightarrow n(n-1)/2$	225813124
5	1364	$n = 20000 \rightarrow n(n-1)/2$	100081135

Phương pháp sắp xếp nhanh (quick sort)			
Mảng	Thời gian chạy (mili giây)	Số lần so sánh (lệnh if)	Số lần hoán vị
1	9	$n = 70000 \rightarrow n(n-1)/2$	308972
2	7	$n = 50000 \rightarrow n(n-1)/2$	210461
3	5	$n = 40000 \rightarrow n(n-1)/2$	163108
4	4	$n = 30000 \rightarrow n(n-1)/2$	120111
5	2	$n = 20000 \rightarrow n(n-1)/2$	76082

BÀI TẬP VỀ NHÀ: (bắt buộc – sinh viên nộp vào đầu buổi thực hành sau)

Thực hiện tất cả các yêu cầu như trên cho hai phương pháp:

- Sắp xếp đổi chỗ trực tiếp
- Sắp xếp nổi bọt