

Lab 2: Sắp xếp

Mỗi sinh viên chọn 1 trong 2 tập hợp dưới đây để thực hiện các yêu cầu khác:

- Tập hợp 1 (7 thuật toán): Selection Sort, Insertion Sort, Bubble Sort, Heap Sort, Merge Sort, QuickSort và Radix Sort.
- Tập hợp 2 (12 thuật toán): Selection Sort, Insertion Sort, Binary-Insertion Sort, Bubble Sort, ShakerSort, Shell Sort, Heap Sort, Merge Sort, Quick Sort, Counting Sort, Radix Sort và Flash Sort.

1 Lập trình

1.1 Các thuật toán

Sinh viên được yêu cầu cài đặt các thuật toán sắp xếp (cho thứ tự tăng dần) từ tập hợp đã chọn sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++.

1.2 Thử nghiệm

```
for each Data Order  $S_1$ :
  for each Data Size  $S_2$ :
    for each Sorting Algorithm  $S_3$ :
      1. Tạo một mảng có Data Order  $S_1$  và Data Size  $S_2$ 
      2. Sắp xếp mảng đã tạo bằng cách sử dụng Sorting Algorithm  $S_3$ 
         và đo lường thời gian chạy (millisecs) của cài đặt đó
      3. Ghi chú lại  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  và thời gian chạy
```

1.2.1 Thứ tự đầu vào

- Thực nghiệm các thuật toán đã chọn với trạng thái sắp xếp của dữ liệu đầu vào bao gồm:
 - Sắp xếp ngẫu nhiên
 - Gần như có thứ tự
 - Có thứ tự
 - Thứ tự ngược

Xem tập tin `DataGenerator.cpp` để biết thêm chi tiết.

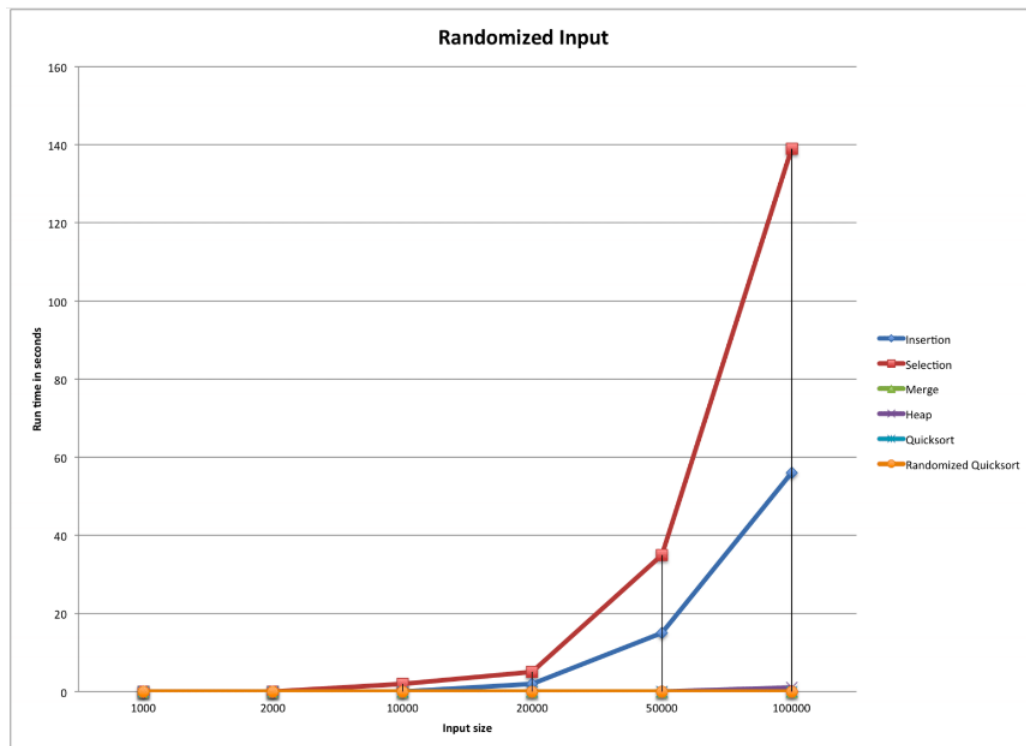
1.2.2 Kích thước đầu vào

- Thực nghiệm các thuật toán đã chọn với kích thước dữ liệu đầu vào như sau: 3,000; 10,000; 30,000; 100,000; 300,000.

2 Báo cáo

Viết báo cáo bao gồm những nội dung sau:

1. Trình bày về các thuật toán đã cài đặt: ý tưởng, thuật toán (từng bước), đánh giá thuật toán (độ phức tạp về thời gian, độ phức tạp về không gian nếu có thể).
2. Trình bày kết quả thực nghiệm và nhận xét.
 - Cách trình bày kết quả thực nghiệm: thay vì đưa ra các con số về thời gian chạy, sinh viên nên vẽ biểu đồ minh họa để dễ dàng quan sát và đánh giá. Sinh viên nên vẽ 4 biểu đồ tương ứng với 4 trạng thái dữ liệu đầu vào. Cụ thể như sau, mỗi biểu đồ có một trục hoành tương ứng với kích thước dữ liệu đầu vào, trục tung tương ứng với thời gian chạy (như trình bày ở Hình 1).



Hình 1: Đồ thị minh họa

- Đưa ra nhận xét trên mỗi biểu đồ (thuật toán nào cho kết quả chạy nhanh nhất / chậm nhất trong mỗi trường hợp, thuật toán chạy nhanh hơn trong trường hợp nào,...). Giải thích.
- Nhận xét tổng thể cho các thuật toán trên tất cả trạng thái sắp xếp và kích thước của dữ liệu đầu vào (nhìn chung thuật toán nào nhanh nhất / chậm nhất, gom nhóm các thuật toán ổn định / không ổn định,...).

3 Quy định nộp bài

- Sinh viên tạo thư mục <MSSV> chứa các nội dung sau:
 - Thư mục <Code>: chứa toàn bộ project (xóa thư mục debug, tập tin *.ncb).
 - Tập tin <Report.pdf>: là tập tin chứa báo cáo của sinh viên.
- Sinh viên nộp tập tin <MSSV.rar (.zip)> là tập tin nén của thư mục <MSSV> phía trên.
- Các bài nộp sai quy định sẽ bị 0 điểm.
- Các bài giống nhau, có hành vi đạo văn hoặc gian lận sẽ bị 0 điểm môn học.