

Bài tập chương 5. Sắp xếp

Bài 1. Viết hàm để kiểm tra một danh sách có theo thứ tự tăng dần, hoặc giảm dần hay không?

Bài 2. Sửa lại phiên bản cài đặt trên danh sách móc nối của insertion_sort sao cho nó có thể thực hiện hiệu quả hơn nếu đầu vào đã được sắp xếp hoặc gần như được sắp xếp.

Bài 3. Cài đặt Heap_Sort với hai hàm siftUp và siftDown đã được xây dựng trong slide

Bài 4. Xây dựng hàm sắp xếp các xâu ký tự sao cho các xâu được tạo thành từ cùng một tập ký tự nằm liền kề nhau.

Ví dụ. “hello” và “lohel” là hai từ cùng tạo thành từ một tập ký tự

Bài 5. Cho một mảng các số nguyên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, thực hiện xoay các phần tử trong mảng với số lần bất kỳ.

Ví dụ. mảng ban đầu 1,2,3,4,5,6 xoay lần thứ nhất ta được 2,3,4,5,6,1 xoay lần thứ 2 ta được 3,4,5,6,1,2

Xây dựng một thuật toán với thời gian cỡ $O(\log n)$ để tìm chỉ số phần tử thứ k trong mảng đã xoay.

Ví dụ. với mảng đã xoay 3,4,5,6,1,2 thì chỉ số phần tử thứ 2 là 5

Bài 6. Giả sử bạn có một file 2GB chứa các xâu ký tự, mỗi xâu trên 1 dòng. Thuật toán nào bạn sẽ dùng để sắp xếp file này? Tại sao?

Bài 7. Cho một dãy số bất kỳ, xây dựng hàm để tìm và trả về các cặp số có sự khác biệt lớn nhất, nhỏ nhất

Bài 8. Xây dựng hàm tìm và trả về phần tử được lặp lại nhiều nhất trong dãy số ban đầu

Bài 9. Xây dựng hàm để tìm và trả về phần tử lớn nhất thứ k trong dãy số ban đầu

Bài 10. Đưa ra thuật toán hiệu quả để tìm giao của hai tập hợp trong các trường hợp sau

- Tập nhỏ hơn đã được sắp thứ tự
- Tập lớn hơn đã được sắp thứ tự
- Cả hai tập đều được sắp thứ tự

Đánh giá hiệu quả của thuật toán đề xuất.

Bài 11. Cho hai tập số S_1 , và S_2 (mỗi tập đều có n phần tử) và một số x . Hãy xây dựng một thuật toán hiệu quả để tìm xem có tồn tại một cặp số (a, b) trong đó a thuộc S_1 và b thuộc S_2 sao cho $a + b = x$

Bài 12. Đưa ra cách giải quyết bài toán sau, và đánh giá hiệu quả của phương án mà bạn đề xuất:

- Bạn có hàng nghìn thông báo thu học phí của sinh viên và một danh sách các bản ghi tiền gửi từ ATM tới tài khoản của trường để đóng học phí. Tìm và đưa ra danh sách những sinh viên chưa đóng học phí
- Bạn có danh sách thông tin về các quyển sách trong thư viện gồm: ISBN, tên tác giả, năm xuất bản, tiêu đề, nhà xuất bản.. và một danh sách các nhà xuất bản. Tìm và đưa ra các sách được xuất bản bởi mỗi nhà xuất bản
- Bạn có thông tin mượn sách của thư viện trong học kỳ vừa qua. Hãy tìm và đưa ra tên những quyển sách mà được mượn bởi nhiều người khác nhau.
- Cũng cùng điều kiện như câu hỏi c nhưng bạn phải tìm và đưa ra danh sách những sinh viên mà đã mượn ít nhất một quyển sách trong kỳ vừa qua

Bài 13. Cho một tập S chứa n số nguyên, và một giá trị nguyên m , hãy xây dựng thuật toán hiệu quả để tìm xem có tồn tại 2 giá trị khác nhau trong S sao cho tổng hai số này đúng bằng m trong hai trường hợp:

- Tập S không được sắp thứ tự. Thuật toán cần có thời gian thực hiện cỡ $O(n \log n)$
- Tập S được sắp thứ tự. Thuật toán cần có thời gian thực hiện cỡ $O(n)$

Bài 14. Cho một danh sách chứa n phần tử, tìm tất cả các phần tử mà có tần số xuất hiện lớn hơn $n/2$ trong danh sách. Thuật toán của bạn cần có thời gian thực hiện cỡ $O(n)$

Bài 15. Xây dựng cấu trúc stack để có thể push, pop và lấy ra phần tử nhỏ nhất với thời gian là hằng số

Bài 16. Xây dựng hàm để tìm và trả về phần tử xuất hiện duy nhất trong một dãy n số bất kỳ.

Bài 17. So sánh ưu nhược điểm của các phương pháp sắp xếp. Phương pháp nào hiệu quả cho cấu trúc liên kết, cho cấu trúc liên tiếp?

Bài 18. Giả sử bạn cần phân tích một văn bản để thống kê các từ và tần số xuất hiện của các từ này trong từ điển, sau đó đưa ra các từ (theo thứ tự ABC) và tần số. Hãy mô tả cấu trúc dữ liệu và thuật toán để bạn có thể thực hiện yêu cầu trên một cách hiệu quả nhất. Đánh giá thời gian thực hiện của mô hình bạn đề xuất.

Bài 19. Hãy đề xuất phương án để giải quyết một số vấn đề với sắp xếp trong thực tế sau:

- Sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần
- Chỉ thực hiện sắp xếp với khóa hay là với toàn bộ bản ghi
- Xử lý các khóa trùng nhau
- Sắp xếp trong trường hợp khóa không phải là số (xâu ký tự hoặc vector ...)

Bài 20. Hàng đợi ưu tiên (Priority Queue): khác với hàng đợi thông thường, trong hàng đợi ưu tiên mỗi phần tử lại có thêm một mức độ ưu tiên. Khi lấy phần tử - dequeue thì phần tử có độ ưu tiên cao hơn sẽ được lấy ra trước. Hãy so sánh ưu nhược điểm của việc cài đặt Priority Queue trong các trường hợp sau:

- Dùng mảng chưa sắp xếp
- Dùng mảng đã sắp xếp
- Cây nhị phân tìm kiếm cân bằng
- Heap

Hãy cài đặt các chức năng cơ bản của ADT Priority Queue:

- Insert: thêm một phần tử vào hàng đợi
- FindMax: tìm phần tử có độ ưu tiên lớn nhất
- DeleteMax: loại bỏ phần tử có độ ưu tiên lớn nhất

Với một cấu trúc dữ liệu mà bạn chọn ở trên