## Bài thực hành 04:

## CÀI ĐẶT THUẬT TOÁN QUICKSORT

## Mô tả bài toán

### Đầu vào

Là một mảng các số nguyên chưa được sắp xếp.

### Đầu ra

Là mảng đã được sắp xếp theo thứ tự tăng dần.

### Cách xử lý

Thuật toán này chia một mảng thành hai phần, đảm bảo rằng một phần tử được chọn làm "pivot" nằm ở đúng vị trí cuối cùng của nó trong mảng đã được sắp xếp. Các phần tử nhỏ hơn pivot được đặt bên trái pivot, trong khi các phần tử lớn hơn pivot được đặt bên phải pivot. Sau đó, thuật toán được áp dụng đệ quy cho hai phần mảng đã được chia.

Các bước cài đặt thuật toán QuickSort:

Chọn một phần tử trong mảng làm "pivot". Thông thường, pivot được chọn là phần tử cuối cùng trong mảng, nhưng bạn cũng có thể chọn pivot bằng cách ngẫu nhiên hoặc bằng cách lựa chọn phần tử ở vị trí giữa.

Phân hoạch mảng: Duyệt qua mảng và đặt các phần tử nhỏ hơn pivot vào vị trí bên trái của pivot, và các phần tử lớn hơn pivot vào vị trí bên phải của pivot. Đồng thời, đảm bảo pivot nằm ở đúng vị trí cuối cùng của mình. Sau khi hoàn thành bước này, các phần tử nhỏ hơn pivot sẽ nằm bên trái pivot và các phần tử lớn hơn pivot sẽ nằm bên phải pivot.

Áp dụng đệ quy: Đối với cả hai nửa mảng đã chia, lặp lại các bước trên bằng cách chọn các pivot mới cho từng nửa mảng và phân hoạch lại. Tiếp tục thực hiện cho đến khi các nửa mảng chỉ còn một phần tử hoặc không còn phần tử nào.

Giả sử chúng ta có một mảng a[] = {7, 2, 1, 6, 8, 5, 3}.

Bước 1: Chọn pivot là phần tử cuối cùng, 3.

Bước 2: Phân hoạch mảng:

Lần lượt so sánh các phần tử với pivot và đặt các phần tử nhỏ hơn pivot vào vị trí bên trái của pivot và các phần tử lớn hơn pivot vào vị trí bên phải của pivot.

Sau khi hoàn thành phân hoạch, mảng trở thành a[] = {2, 1, 3, 6, 8, 5, 7}.

Pivot (số 3) nằm ở vị trí 2.

Bước 3: Áp dụng đệ quy:

Áp dụng thuật toán Quick Sort cho hai nửa mảng đã chia: {2, 1} và {6, 8, 5, 7}.

Đối với nửa mảng {2, 1}:

Chọn pivot là phần tử cuối cùng, 1.

Phân hoạch mảng: {1, 2}.

Đối với nửa mảng {6, 8, 5, 7}:

Chọn pivot là phần tử cuối cùng, 7.

Phân hoạch mảng: {6, 5, 7, 8}.

Bước 4: Kết quả:

Sau khi áp dụng đệ quy cho cả hai nửa mảng, ta được mảng đã sắp xếp: a[] = {1, 2, 3, 5, 6, 7, 8}.

## Hướng dẫn thực thi chương trình

Mở trình biên dịch C++ (ví dụ: Code::Blocks, Visual Studio, Dev-C++, ...).

Tạo một project mới hoặc tập tin mã nguồn mới.

Sao chép mã nguồn của chương trình vào tập tin mã nguồn mới trong trình biên dịch.

Biên dịch chương trình để kiểm tra lỗi cú pháp hoặc logic. Trình biên dịch sẽ báo nếu có bất kỳ lỗi nào trong mã nguồn.

Nếu không có lỗi, có thể chạy chương trình bằng cách nhấn nút "Run" hoặc tương tự trong trình biên dịch.

Nhập dữ liệu đầu vào theo định dạng yêu cầu (mảng đầu vào chưa được sắp xếp).

Khi chạy xong, chương trình sẽ hiển thị kết quả là mảng đã được sắp xếp theo thuật toán QuickSort.