

Giải thuật sắp xếp trộn (Merge Sort)

Giải thuật sắp xếp trộn (Merge Sort) là gì ?

Sắp xếp trộn (Merge Sort) là một giải thuật sắp xếp dựa trên giải thuật **Chia để trị (Divide and Conquer)**. Với độ phức tạp thời gian trường hợp xấu nhất là $O(n \log n)$ thì đây là một trong các giải thuật đáng được quan tâm nhất.

Đầu tiên, giải thuật sắp xếp trộn chia mảng thành hai nửa và sau đó kết hợp chúng lại với nhau thành một mảng đã được sắp xếp.

Cách giải thuật sắp xếp trộn (Merge Sort) làm việc

Dưới đây là các hình minh họa cách giải thuật sắp xếp trộn làm việc. Giả sử chúng ta có mảng sau:



Đầu tiên, giải thuật sắp xếp trộn chia toàn bộ mảng thành hai nửa. Tiến trình chia này tiếp tục diễn ra cho đến khi không còn chia được nữa và chúng ta thu được các giá trị tương ứng biểu diễn các phần tử trong mảng. Trong hình dưới, đầu tiên chúng ta chia mảng kích cỡ 8 thành hai mảng kích cỡ 4.



Tiến trình chia này không làm thay đổi thứ tự các phần tử trong mảng ban đầu. Bây giờ chúng ta tiếp tục chia các mảng này thành 2 nửa.

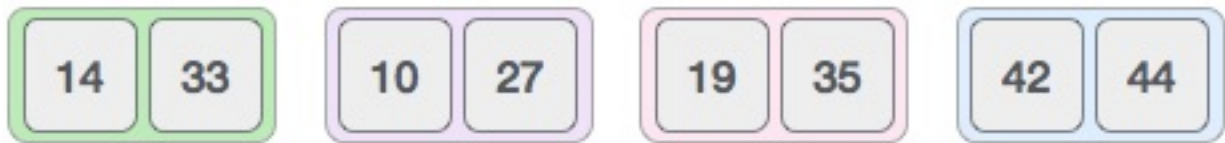


Tiến hành chia tiếp cho tới khi không còn chia được nữa.



Bây giờ chúng ta tổ hợp chúng theo như đúng cách thức mà chúng được chia ra.

Đầu tiên chúng ta so sánh hai phần tử trong mỗi list và sau đó tổ hợp chúng vào trong một list khác theo cách thức đã được sắp xếp. Ví dụ, 14 và 33 là trong các vị trí đã được sắp xếp. Chúng ta so sánh 27 và 10 và trong list khác chúng ta đặt 10 ở đầu và sau đó là 27. Tương tự, chúng ta thay đổi vị trí của 19 và 35. 42 và 44 được đặt tương ứng.



Vòng lặp tiếp theo là để kết hợp từng cặp list một ở trên. Chúng ta so sánh các giá trị và sau đó hợp nhất chúng lại vào trong một list chứa 4 giá trị, và 4 giá trị này đều đã được sắp thứ tự.



Sau bước kết hợp cuối cùng, danh sách sẽ trông giống như sau:



Phần tiếp theo chúng ta tìm hiểu một số khía cạnh khác của giải thuật sắp xếp trộn.

Giải thuật cho Sắp xếp trộn (Merge Sort)

Giải thuật sắp xếp trộn tiếp tục tiến trình chia danh sách thành hai nửa cho tới khi không thể chia được nữa. Theo định nghĩa, một list mà chỉ có một phần tử thì list này coi như là đã được sắp xếp. Sau đó, giải thuật sắp xếp trộn kết hợp các sorted list lại với nhau để tạo thành một list mới mà cũng đã được sắp xếp.

Bước 1: Nếu chỉ có một phần tử trong list thì list này được xem như là đã được sắp xếp. Trả về list hay giá trị nào đó. **Bước 2:** Chia list một cách đệ qui thành hai nửa cho tới khi không thể chia được nữa. **Bước 3:** Kết hợp các list nhỏ hơn (đã qua sắp xếp) thành list mới (cũng đã được sắp xếp).

Giải thuật mẫu cho Sắp xếp trộn (Merge Sort)

Có thể nói rằng với giải thuật sắp xếp trộn, bạn cần chú ý hai điểm chính: **chia và hợp**.

Bởi vì giải thuật sắp xếp trộn làm việc theo phương thức đệ qui nên phần triển khai giải thuật chúng ta cũng nên sử dụng đệ qui để biểu diễn.

```
Bắt đầu giải thuật sắp xếp trộn mergesort( biến a là một mảng )   if ( n == 1
) return a   khai báo biến l1 là một mảng = a[0] ... a[n/2]   khai báo biến
l2 là một mảng = a[n/2+1] ... a[n]   l1 = mergesort( l1 )   l2 = mergesort(
l2 )   return merge( l1, l2 ) // gọi hàm merge() Kết thúc giải thuật   Bắt
đầu hàm merge( Mảng a, mảng b )   khai báo biến c là một mảng   while ( a
và b có phần tử )   if ( a[0] > b[0] )   Thêm b[0] vào cuối mảng c
Xóa b[0] từ b   else   Thêm a[0] vào cuối mảng c   Xóa a[0]
từ a   kết thúc if   kết thúc while   while ( a có phần tử )
Thêm a[0] vào cuối mảng c   Xóa a[0] từ a   kết thúc while   while (
b có phần tử )   Thêm b[0] vào cuối mảng c   Xóa b[0] từ b   kết thúc
while   return c   Kết thúc hàm
```

Để theo dõi code đầy đủ của giải thuật sắp xếp trộn trong ngôn ngữ C, mời bạn click chuột vào chương: [Sắp xếp trộn \(Merge Sort\) trong C](#).