Tư tưởng của thuật toán Heap Sort:

Thuật toán Heap Sort hoạt động dựa trên cấu trúc dữ liệu heap, cụ thể là heap nhị phân. Mục tiêu của thuật toán là sắp xếp một dãy số bằng cách biến nó thành một cấu trúc heap, sau đó lấy ra phần tử lớn nhất (trong trường hợp sắp xếp tăng dần) hoặc nhỏ nhất (trong trường hợp sắp xếp giảm dần) và đặt nó vào cuối dãy. Sau đó, giảm kích thước của heap đi 1 và sắp xếp lại heap để tiếp tục quá trình này đến khi dãy được sắp xếp hoàn chỉnh.

Bước 1: Xây dựng heap

Bắt đầu từ vị trí cuối cùng của mảng (n/2 - 1) đến vị trí đầu tiên (0), thực hiện thuật toán heapify xuống dưới. Điều này giúp chuyển mảng thành một cấu trúc heap.

Heapify là quá trình biến một cây con của heap thành một heap. Nó so sánh nút hiện tại với các nút con của nó và đảm bảo rằng nút cha luôn lớn hơn (hoặc nhỏ hơn) các nút con.

Bước 2: Sắp xếp

Duyệt qua mảng từ cuối về đầu.

Tráo đổi giá trị của phần tử đầu tiên (phần tử lớn nhất hoặc nhỏ nhất của heap) với phần tử cuối cùng của mảng.

Giảm kích thước của heap đi 1 và heapify lại heap từ phần tử đầu tiên.

Lặp lại quá trình này cho đến khi kích thước của heap giảm về 1, tức là tất cả các phần tử đã được sắp xếp.

Mảng sau khi heapify: 9 7 8 6 5 2 2 3 0 1

Buớc 1: 8 7 2 6 5 1 2 3 0 9

Buớc 2: 7 6 2 3 5 1 2 0 8 9

Buớc 3: 6 5 2 3 0 1 2 7 8 9

Buớc 4: 5 3 2 2 0 1 6 7 8 9

Buớc 5: 3 2 2 1 0 5 6 7 8 9

Buớc 6: 2 1 2 0 3 5 6 7 8 9

Buớc 7: 2 1 0 2 3 5 6 7 8 9

Buớc 8: 1 0 2 2 3 5 6 7 8 9

Buớc 9: 0 1 2 2 3 5 6 7 8 9