

Prefix Sum là một kỹ thuật trong lập trình và tính toán, được sử dụng để tối ưu hóa việc tính tổng các phần tử của một mảng con của một dãy số cho trước.

Cụ thể, Prefix Sum là một mảng mới được tạo ra từ một mảng ban đầu bằng cách tính tổng các phần tử từ đầu đến từng vị trí trong mảng ban đầu. Điều này giúp cho việc tính tổng các phần tử của một phần tử bất kỳ trong mảng ban đầu trở nên dễ dàng và hiệu quả.

Counting Sort là một thuật toán sắp xếp phân phối (distribution sort), thích hợp cho việc sắp xếp các phần tử trong một mảng khi biết trước phạm vi giá trị của chúng. Counting Sort hoạt động dựa trên việc đếm số lượng các phần tử có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng mỗi giá trị trong phạm vi, sau đó sắp xếp chúng dựa trên thông tin đếm này.

Khi kết hợp với Prefix Sum, Counting Sort có thể được tối ưu hóa để sắp xếp một mảng với phạm vi giá trị nhất định một cách hiệu quả. Bước này thường gọi là "indexing" trong Counting Sort.

Quá trình này bao gồm:

1. Đếm số lần xuất hiện của từng giá trị trong mảng ban đầu: Ta sử dụng một mảng đếm (counter array) để đếm số lần xuất hiện của mỗi giá trị trong mảng ban đầu.
2. Tính Prefix Sum của mảng đếm: Bằng cách tính tổng tích lũy của mảng đếm, ta có thể biết vị trí bắt đầu của mỗi giá trị trong mảng đã sắp xếp.
3. Sắp xếp mảng ban đầu: Dựa trên thông tin về vị trí bắt đầu của mỗi giá trị, ta di chuyển các phần tử vào vị trí chính xác của chúng trong mảng đã sắp xếp.