

Two_Pointers

📌 TÊN THUẬT TOÁN: Kỹ thuật Two Pointers (Hai Con Trỏ)

✅ MỤC TIÊU

Tối ưu thuật toán tuyến tính hoặc gần tuyến tính cho các bài toán liên quan đến dãy số, chuỗi, mảng con, hoặc các cặp phần tử thỏa mãn điều kiện nào đó.

✅ Ý TƯỞNG CHÍNH

Sử dụng hai biến (thường là `left` và `right`) để duyệt mảng theo một quy tắc cụ thể, tận dụng sự **liên tục** và **sắp xếp** (nếu có) của dữ liệu để tránh duyệt lại các phần tử không cần thiết.

✅ ỨNG DỤNG PHỔ BIẾN

- Tìm cặp số có tổng bằng X trong mảng đã sắp xếp.
 - Đếm số đoạn con thỏa điều kiện (ví dụ: tổng $\leq K$).
 - Tìm độ dài đoạn con dài nhất thỏa mãn ràng buộc.
 - Các bài toán về chuỗi như tìm chuỗi con không chứa ký tự lặp.
-

✅ PHÂN LOẠI

- **Two pointers on the same array:** ví dụ tìm mảng con thỏa mãn tổng $\leq K$.
 - **Two pointers on different arrays:** ví dụ tìm giao hai mảng đã sắp xếp.
-

✅ ĐỘ PHỨC TẠP

- **Thời gian:** $O(N)$ hoặc $O(N + M)$ với hai mảng.
- **Không gian:** $O(1)$ nếu không cần mảng phụ.