BLUE - ONLINE

Approximating a Constant Range

Tóm tắt đề

Trong giờ học, Xellos thực hành đo cường độ dòng điện bằng cách lấy một số lượng lớn các điểm dữ liệu liên tục nhất có thể.

Bạn được cho một dãy liên tục gồm n điểm dữ liệu $a_1, ..., a_n$. Biết rằng độ chênh lệch giữa hai điểm dữ liệu liên tục không vượt quá 1, tức $|a_{i+1} - a_i| \leq 1$.

Yêu cầu: Tìm chiều dài lớn nhất của khoảng có độ chênh lệch giữa giá trị lớn nhất M và nhỏ nhất trong dãy m không vượt quá 1.

Lược bỏ ngữ cảnh

Bạn được cho một mảng gồm n phần tử $a_1, ..., a_n$. Biết rằng độ chênh lệch giữa hai điểm dữ liệu liên tục không vượt quá 1, tức $|a_{i+1} – a_i| \leq 1$.

Yêu cầu: Tìm chiều dài lớn nhất của khoảng có độ chênh lệch giữa giá trị lớn nhất M và nhỏ nhất trong dãy m không vượt quá 1. (M - m <= 1)

Ví dụ

N = 5

A = [1 2 3 3 2]

Output: 4

=> Khoảng thoả mãn dài nhất là khoảng **[2, 3, 3, 2]** có M = 3, m = 2 thỏa M - m ≤ 1 với độ dài là 4.

Khoảng có độ dài 5 là **[1 2 3 3 2]**, có phần lớn nhất là M = 3, nhỏ nhất là m = 1, M - m = 2 > 1 không thoả.

Ví dụ

N = 11

A = [5 4 5 5 6 7 8 8 8 7 6]

Output: 5

=> Khoảng gần như cố định dài nhất là khoảng **[7, 8, 8, 8, 7]** có M = 8, m = 7 thỏa M - m ≤ 1 với độ dài là 5.

Nhận xét

- Cần chú ý rằng độ chênh lệnh giữa hai điểm dữ liệu liên tục không vượt quá 1.

=> Một đoạn hợp lệ là đoạn liên tục có số lượng phần tử phân biệt không vượt quá 2.

- Gọi Fre[i] là số lần xuất hiện của giá trị i.

Ví dụ: ta có A = [**1, 1, 2, 3, 3**, 2, 1], xét đoạn [l, r] = [1, 5].

Ta có:

Fre[1] = 2

Fre[2] = 1

Fre[3] = 2.

=> Đây là 1 khoảng không hợp lệ. (Số phần tử phân biệt là 3.)

=> Thu hẹp khoảng này lại từ phía bên trái(l = l + 1)

Ý tưởng

A = [**1**, **1, 2, 3, 3**, 2, 1], xét đoạn [l, r] = [2, 5].

Ta có:

Fre[1] = 1 (2 - 1)

Fre[2] = 1

Fre[3] = 2.

=> Đây là 1 khoảng không hợp lệ.

=> Thu hẹp khoảng này lại từ phía bên trái(l = l + 1)

Ý tưởng

Ví dụ: ta có A = [1, **1, 2, 3, 3**, 2, 1], xét đoạn [l, r] = [3, 5].

Ta có:

Fre[1] = 0 (1 - 1)

Fre[2] = 1

Fre[3] = 2.

=> Đây là 1 khoảng hợp lệ.(Số phần từ phân biệt là 2 do tần suất của 1 bằng 0).
=> Mở rộng khoảng về phía bên phải(r = r + 1)

Ý tưởng

A = [1, 1, **2, 3, 3**, **2**, 1], xét đoạn [l, r] = [3, 6]. => hợp lệ, tiếp tục mở rộng (r = r + 1)

A = [1, 1, **2, 3, 3**, **2**, **1**], xét đoạn [l, r] = [3, 7]. => không hợp lệ, thu hẹp (quay lại bước đầu tiên)

Tóm tắt ý tưởng

- Với mỗi biên phải **R**, ta duy trì biên trái **L** để thực hiện thu hẹp(nếu không hợp lệ) hoặc mở rộng (nếu đoạn hợp lệ) các đoạn liên tục mà ta xét.
- Đếm số lượng phần tử phân biệt trong đoạn **[L, R]** dựa vào mảng **Fre**.
- Cập nhật kết quả với từng đoạn L đến R tương ứng.

Lời giải

- Khởi tạo biến chạy **L** ở đầu mảng.
- Cho biến r chạy từ đầu mảng.
  - Thao tác mở rộng: nếu phần tử hiện tại ở vị trí **R** lần đầu tiên xuất hiện (giá trị trong mảng phân phối bằng 0) thì tăng biến đếm số lượng phân biệt lên 1.
  - Nếu số lượng phần tử phân biệt lúc này lớn hơn 2, thực hiện rút ngắn đoạn bằng biến **L**. Đồng thời cập nhật số lượng phần tử phân biệt.
  - So sánh đoạn hiện tại [**L, R**] có kích thước i - j + 1 với độ dài lớn nhất hiện có và tiến hành cập nhật.

Mã giả

```
read(n)
read(a)
fre = [0] * (10^5 + 1) #dem tan suat xuat hien
diff = 0 #so phan tu khac nhau
l = 0
longest_range = 0 #doan dai nhat
for r = 0 -> n - 1:
    if fre[a[r]] == 0: diff++
    fre[a[r]]++;
    while (diff > 2):
        if (fre[a[j]] == 1):
            diff--;
        fre[a[l]]--;
        l++
    longest_range = max(longest_range, r - l + 1)
print(longest_range)
```

Độ phức tạp:

O(n)