

## TỔNG QUAN ĐỀ THI

| Câu | Tên bài         | File chương trình | Điểm |
|-----|-----------------|-------------------|------|
| 1   | Độ lệch chuẩn   | MSEQ.*            | 6    |
| 2   | Leo núi         | CLIMBING.*        | 7    |
| 3   | Đếm tuyến đường | COUNT.*           | 7    |

### Câu 1 (6 điểm): Độ lệch chuẩn

Cho dãy  $a$  gồm  $n$  phần tử. Đoạn  $[l, r]$  của dãy  $a$  là dãy gồm các phần tử liên tiếp  $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ . Độ lệch chuẩn của đoạn  $[l, r]$  là số lượng vị trí  $i$  ( $l \leq i \leq r$ ) sao cho  $a_i \neq i - l + 1$ . Hãy chia dãy  $a$  thành các đoạn sao cho mỗi phần tử  $a_i$  thuộc đúng một đoạn và tổng độ lệch chuẩn của các đoạn là nhỏ nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản MSEQ.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ) tương ứng là độ dài dãy  $a$ .
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên lần lượt là  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n, \forall 1 \leq i \leq n$ ) tương ứng với giá trị của các phần tử thuộc dãy  $a$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản MSEQ.OUT

Ghi trên một dòng duy **nhất là tổng độ lệch chuẩn nhỏ nhất**.

**Ràng buộc:**

- Có 25% số test với 25% số điểm của bài thỏa mãn  $n \leq 200$ .
- Có 25% số test với 25% số điểm của bài thỏa mãn  $n \leq 3000$ .
- Có 25% số test với 25% số điểm của bài thỏa mãn ai  $\leq 200$ .
- Có 25% số test với 25% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

**Ví dụ:**

| MSEQ.INP       | MSEQ.OUT |
|----------------|----------|
| 5<br>2 1 3 2 1 | 2        |

### Câu 2 (7 điểm): Leo núi

Leo núi là môn thể thao trong đó người tham gia leo lên, xuống hoặc băng qua các vách đá tự nhiên hoặc các bức tường đá nhân tạo. Mục tiêu là đạt đến đỉnh của một địa hình hoặc điểm cuối của tuyến đường được xác định trước mà không bị ngã. Đây là môn thể thao đòi hỏi người chơi cần có sự kiên nhẫn, cơ thể khỏe mạnh, sức bền, sự dẻo dai, bộ môn thể thao này chính là một thử thách lớn dành cho những ai luôn muốn chiến thắng bản thân và ưa thích sự mạo hiểm. Nam là một người rất thích leo núi, cậu dự định sẽ luyện tập ở một dãy núi gồm  $n$  ngọn núi. Các ngọn núi được đánh số từ 1 đến  $n$ , từ trái sang phải, ngọn núi thứ  $i$  có độ cao  $h_i$ . Để đảm bảo buổi leo núi được thú vị và an toàn, cậu sẽ chọn ra một số ngọn núi thỏa mãn đồng thời các quy tắc sau:

- Leo các ngọn núi đã chọn theo thứ tự tăng dần chỉ số;
- Bắt đầu ở một ngọn núi thấp để làm quen với địa hình, sau đó leo lên một ngọn núi **cao hơn** (nếu có);
- Nếu ngọn núi đang leo **cao hơn** ngọn núi đã leo ngay trước đó, ngọn núi tiếp theo cần **thấp hơn** ngọn núi đang leo (nếu có);
- Nếu ngọn núi đang leo **thấp hơn** ngọn núi đã leo ngay trước đó, ngọn núi tiếp theo cần **cao hơn** ngọn núi đang leo (nếu có);

- Ngọn núi được chọn leo cuối cùng cần **thấp hơn** ngọn núi đã leo ngay trước đó (nếu có).

Nói cách khác, giả sử các ngọn núi được chọn là  $a_1, a_2, \dots, a_k$  thì cần thỏa mãn đồng thời các điều kiện sau:

- $k$  là một số nguyên dương lẻ;
- $1 \leq a_1 < a_2 < \dots < a_k \leq n$ ;
- $h_{a_1} < h_{a_2} > h_{a_3} < \dots > h_{a_k}$ .

Do điều kiện thời tiết thất thường, một số ngọn núi có thể không leo được nên Nam đã vạch ra  $q$  giả định. Mỗi giả định gồm hai số nguyên  $l, r$  giả định rằng chỉ có các ngọn núi có chỉ số từ  $l$  đến  $r$  là có thể leo được.

**Yêu cầu:** Với mỗi giả định, hãy cho Nam biết số lượng ngọn núi nhiều nhất có thể leo được sao cho vẫn tuân thủ các quy tắc đã đặt ra.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **CLIMBING.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $n$  và  $q$ , lần lượt là số ngọn núi và số giả định ( $1 \leq n, q \leq 2 \cdot 10^5$ );
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên mô tả dãy núi, số thứ  $i$  là  $h_i$ , độ cao của ngọn núi thứ  $i$  ( $1 \leq h_i \leq 10^9$ );
- $q$  dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $l, r$  mô tả một giả định ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **CLIMBING.OUT**:

Gồm  $q$  dòng, dòng thứ  $i$  in ra một số nguyên là số lượng ngọn núi nhiều nhất có thể leo được sao cho vẫn tuân thủ các quy tắc đã đặt ra trong giả định thứ  $i$ , theo thứ tự xuất hiện trong dữ liệu.

**Ràng buộc:**

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn  $n, q \leq 100$  và  $1 \leq h_i \leq 2$  với mọi  $1 \leq i \leq n$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn  $n, q \leq 100$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn  $n, q \leq 2000$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn  $1 \leq h_i \leq 2$  với mọi  $1 \leq i \leq n$ ;
- Có 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

**Ví dụ:**

| CLIMBING.INP                               | CLIMBING.OUT | Giải thích                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 3<br>1 9 6 10 2 3 5<br>1 5<br>3 6<br>4 7 | 5<br>3<br>1  | Trong giả định đầu tiên, chọn leo các ngọn núi 1, 2, 3, 4, 5.<br>Trong giả định thứ hai, chọn leo các ngọn núi 3, 4, 6.<br>Trong giả định thứ ba, chọn leo ngọn núi 4. |
| 6 2<br>2 1 2 2 1 1<br>1 3<br>2 6           | 1<br>3       | Trong giả định đầu tiên, chọn leo ngọn núi 3.<br>Trong giả định thứ hai, chọn leo các ngọn núi 2, 4, 6.                                                                |

### Câu 3 (7 điểm): Đếm tuyến đường

Thành phố XYZ đã trở nên hiện đại nhờ sự tiến bộ đột phá trong phát triển kinh tế. Trong lần cải cách lần này, thành phố muốn tập trung vào việc phát triển đô thị và nâng cao chất lượng giao thông của thành phố. Để làm được điều này, Chủ tịch thành phố muốn khảo sát và đánh giá các tuyến đường của thành phố. Chủ tịch đặc biệt chú ý đến cao tốc nối XYZ với HCM, con đường huyết mạch của XYZ với  $N$  địa điểm đặc biệt khác. Các địa điểm nối tiếp với nhau theo chỉ số, địa điểm  $i$  sẽ có giá trị  $a_i$ . Điểm chung của 2 địa điểm là ước chung lớn nhất của 2 giá trị thuộc hai địa điểm đó. Để phát triển đô thị, Chủ tịch thành phố cần khảo sát với một đoạn trên tuyến đường như sau: Một đoạn đường được coi là hoàn hảo nếu như địa điểm có giá trị lớn nhất và địa điểm có giá trị nhỏ nhất có điểm chung là 1. Là một người nhìn xa trông rộng, Chủ tịch thành phố XYZ muốn biết có bao nhiêu đoạn đường hoàn hảo như thế trên cao tốc nối XYZ- HCM. Bạn hãy giúp Chủ tịch tìm ra đáp án chính xác.

**Yêu cầu:** Hãy cho biết số lượng đoạn đường hoàn hảo trên tuyến đường cao tốc XYZ- HCM.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản COUNT.INP:

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương  $N(1 \leq N \leq 10^5)$  là số lượng địa điểm trên tuyến đường.
- Dòng thứ hai chứa dãy số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_N$  với  $1 \leq a_i \leq 10^5, 1 \leq i \leq N$  là giá trị của địa điểm thứ  $i$ .

**Kết quả:** Xuất ra file văn bản COUNT.OUT:

- Một dòng duy nhất là đáp án bài toán.

**Ràng buộc:**

- Có 30% số test tương đương 30% số điểm thỏa mãn:  $N \leq 1000$ .
- Có 30% số test tương đương 30% số điểm thỏa mãn:  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_N$  hoặc  $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_N$ .
- Có 40% số test tương đương 40% số điểm thỏa mãn: Không có điều kiện gì thêm.

**Ví dụ:**

| COUNT.INP      | COUNT.OUT | Giải thích                                                                                       |
|----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>5 3 1 2 4 | 10        | Có những đoạn thỏa mãn là: [1, 2], [1,3], [1,4], [1,5], [2,3], [2,4], [2, 5], [3], [3,4], [3, 5] |

.....**Hết**.....