**KHOÁ HỌC: THUẬT TOÁN NÂNG CAO – SAMSUNG PTIT – HÈ 2025**

**Buổi 10: KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG CUỐI KHOÁ**

**TRƯỚC KỲ THI CẤP CHỨNG CHỈ THUẬT TOÁN ỨNG DỤNG NÂNG CAO 2025**

\*\*\*

**Thời gian làm bài: 180** phút (19h30 – 22h30).

**Ngày khảo sát:** Thứ 7, ngày 23 tháng 08 năm 2025

**Đề thi gồm có:** 03 trang, 04 bài. Giới hạn về thời gian và bộ nhớ được ghi ở cuối mỗi bài

**Ngôn ngữ lập trình được sử dụng:** C/C++, Java, Python 3

\*\*\*

**ĐỀ BÀI**

**BÀI 1. OLP022T10. CHẤM ĐIỂM BÀI TẬP LỚN**

Bài tập lớn môn Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật gồm có N bài tập nhỏ hơn. Sau nhận được đáp án, các bạn sinh viên có thể tự tính điểm của mình cho từng bài tập. Giáo viên bộ môn khá ưu ái cho lớp, nên đã cho phép các bạn sinh viên loại đi 1 bài tập có điểm thấp nhất, sau đó tính điểm trung bình của N – 1 bài tập còn lại. Các sinh viên cũng cần phải nộp bài viết giấy để giáo viên kiểm tra.

Tí là một sinh viên lười học. Biết rằng điểm trung bình của mình sẽ thấp, Tí đã nói dối giáo viên bộ môn rằng bài làm của K bài **đầu tiên** của mình đã bị mất, do đứa em trai nghịch ngợm bé bóng đã xé mất chúng trong tệp bài làm của mình. Thầy giáo mới về trường công tác, còn trẻ người non dạ nên đã tin lời nói của Tí, cho phép Tí tính điểm tập lớn giống như các bạn khác sau khi không xem xét K bài làm đã bị mất.

Tí băn khoăn nếu đã nói dối như vậy thì cần tìm cách để đạt điểm càng cao càng tốt. Nhiệm vụ của các bạn hãy giúp Tí tìm một chiến lược để có thể đạt được điểm bài tập lớn là cao nhất có thể nhé.

**Input:**

* Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N.
* Dòng tiếp theo chứa N số nguyên A[i] (0 ≤ A[i] ≤ 105) là điểm của Tí cho từng bài tập. Các số cách nhau một dấu cách

**Output:**

* In ra các giá trị K sao cho sau khi xóa bỏ điểm của K bài tập đầu tiên, điểm trung bình của các bài tập còn lại là lớn nhất có thể.
* Nếu có nhiều đáp án, in ra theo thứ tự tăng dần, mỗi số cách nhau một dấu cách.

**Chú ý:** 1 ≤ K ≤ N - 2.

**Subtask:** Có 10 test.

* **Subtask 1 (40%):** 3 ≤ N ≤ 5.103
* **Subtask 2 (60%):** 3 ≤ N ≤ 105.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5  4 1 10 3 8 | 2 |

**Giải thích test:**

* Với K = 1, dãy số còn lại là 1 10 3 8. Xóa đi phần tử 1, điểm trung bình là:

(10 + 3 + 8) / 3 = 7

* Với K = 2, dãy số còn lại là 10 3 8. Xóa đi phần tử 3, điểm trung bình còn lại là:

(10 + 8) / 2 = 9

* Với K = 3, dãy số còn lại là 3 8. Xóa đi phần tử 3, điểm trung bình còn lại là (8)/1 = 8.

**Giới hạn thời gian:** 1s

**Giới hạn bộ nhớ:** 500000 Kb

**BÀI 2. OLP222. XÂU AB**

Cho 3 số nguyên A, B và K. Trong các xâu có độ dài bằng A + B, gồm A kí tự ‘a’ và B kí tự ‘b’, hãy tìm xâu có thứ tự từ điển bằng K.

**Input**: Gồm 3 số nguyên A, B và K. Các số cách nhau bởi một dấu cách

**Ràng buộc:**

* 1 ≤ A, B ≤ 30, 1 ≤ K ≤ S với S là số lượng xâu có A kí tự ‘a’ và B kí tự ‘b’
* S có giá trị không vượt quá phạm vi số nguyên 64 bit.

**Output**. In ra xâu tìm được

**Subtask:**

* **Subtask 1 (30%):** A + B ≤ 20.
* **Subtask 2 (70%):** Không có ràng buộc gì thêm

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2 2 4 | baab |
| 2 2 6 | bbaa |
| 26 26 371326006850843 | babbbbbaaaaabbbaabbabbbbbbaaabaababbaaababbaaabaaaab |

**Giải thích test 1 và 2:** Thứ tự 6 xâu lần lượt là:aabb, abab, abba, baab, baba, bbaa.

**Giới hạn thời gian:** 2s

**Giới hạn bộ nhớ:** 524288 Kb

**BÀI 3. OLP22T01. TRUY VẤN VỚI DÃY NGHỊCH THẾ**

Cho dãy số A[] có N phần tử. Với mỗi giá trị X trong khoảng từ 0, 1, 2, …, tới N-1, thay các phần tử A[i] (với A[i] > X) trong dãy số ban đầu bằng X, bạn cần xác định xem có bao nhiêu cặp nghịch thế trong dãy số A[] mới thu được.

**Input:**

* Dòng đầu chứa số lượng phần tử N.
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] (0 ≤ A[i] ≤ N).

**Output:**

* Với mỗi giá trị X trong phạm vi [0, N - 1], in ra số cặp nghịch thế của dãy số mới thu được sau khi thực hiện thay đổi giá trị phần tử **trên một dòng**

**Subtask:**

* **Subtask 1 (40%):** N ≤ 5.103;
* **Subtask 2 (60%):** N ≤ 105;

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5  5 2 3 3 0 | 0  4  4  5  7 |

**Giải thích test:**

* X = 1: Dãy số A = [1, 1, 1, 1, 0], có 4 cặp nghịch thế.
* X = 3: Dãy số A = [3, 2, 3, 3, 0], có 5 cặp nghịch thế.

**Giới hạn thời gian:** 1s

**Giới hạn bộ nhớ**: 300000 Kb

**BÀI 4. OLP22T02. TỔNG BA SỐ**

Cho N số nguyên A[i] (-106 ≤ A[i] ≤ 106).

Có Q truy vấn, mỗi truy vấn gồm 2 số nguyên L và R, mỗi truy vấn yêu cầu đếm số bộ 3 chỉ số i, j, k (L ≤ i < j < k ≤ R) sao cho A[i] + A[j] + A[k] = 0.

**Input**

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên N và Q (Q ≤ 105).
* Dòng thứ hai gồm N số nguyên A[i].
* Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên L, R  mô tả một truy vấn.

**Output**. Với mỗi truy vấn, in ra số bộ ba thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

**Giới hạn:**

* **Subtask 1 (30%):** N ≤ 500.
* **Subtask 2 (20%):** N ≤ 2000.
* **Subtask 3 (50%):** N ≤ 5000.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 7 3  2 0 -1 1 3 -2 3  1 6  2 4  1 7 | 3  1  4 |

**Giải thích test 1:** Có 3 bộ chỉ số thỏa mãn là (1, 2, 6), (2, 3, 4) và (3, 5, 6).

**Giới hạn thời gian:** 1s

**Giới hạn bộ nhớ:** 300000 Kb

**----------HẾT----------**