

MÔN THI: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

(Đề thi gồm 05 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu	Tên tệp kết quả	Điểm
Câu 1	Three	THREE.*	THREE.INP	THREE.OUT	2,5
Câu 2	Move	MOVE.*	MOVE.INP	MOVE.OUT	2,5
Câu 3	Aba	ABA.*	ABA.INP	ABA.OUT	2,0
Câu 4	Duo	DUO.*	DUO.INP	DUO.OUT	2,0
Câu 5	Pain	PAIN.*	PAIN.INP	PAIN.OUT	1,0

Dấu * được thay thế bởi CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình C++ hoặc Python.

Thí sinh hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Three (2.5 điểm)

Trong quá trình vận hành, một trung tâm dữ liệu ghi nhận các mã lỗi phát sinh từ hệ thống máy chủ. Mỗi lần xảy ra lỗi, hệ thống sẽ lưu lại một số nguyên không âm đại diện cho loại lỗi đó. Theo quy định kỹ thuật, một mã lỗi được coi là nghiêm trọng nếu nó xuất hiện ít nhất ba lần trong các bản ghi. Để ưu tiên xử lý, kỹ sư cần xác định mã lỗi nghiêm trọng có giá trị nhỏ nhất.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa n là số lượng bản ghi lỗi ($1 \leq n \leq 10^5$).
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số A_i ($0 \leq A_i \leq 10^6$).

Output:

In ra một số nguyên duy nhất là mã lỗi nhỏ nhất xuất hiện ít nhất ba lần, hoặc -1 nếu không có mã lỗi nào nghiêm trọng.

Giới hạn:

- Thời gian: 1 giây, Bộ nhớ: 256 MB.
- 20% số test có ràng buộc bổ sung: $n \leq 10$
- 20% số test khác có ràng buộc bổ sung: $n \leq 1000$
- 60% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

THREE.INP	THREE.OUT	Giải thích
6 0 2 2 2 2 3	2	Mặc dù 0 nhỏ hơn, nó chỉ xuất hiện một lần. Số 2 xuất hiện 4 lần, thỏa mãn điều kiện.

Bài 2: Move (2.5 điểm)

Một tuyến khảo sát địa hình được mô tả bằng lát cắt dọc, bắt đầu tại mốc cao độ 0. Trong quá trình di chuyển dọc theo tuyến, thiết bị ghi lại sự thay đổi cao độ bằng chuỗi ký hiệu:

- '+' : địa hình tăng cao 1 đơn vị
- '-' : địa hình giảm thấp 1 đơn vị
- Chuỗi ký hiệu mô tả sự thay đổi cao độ liên tiếp giữa các điểm đo.

Hãy xác định chênh lệch cao độ lớn nhất giữa điểm cao nhất và điểm thấp nhất trên toàn tuyến khảo sát.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa n , số đoạn đo ($1 \leq n \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa chuỗi gồm các ký tự '+' và '-'.

Output:

In ra một số nguyên duy nhất là chênh lệch cao độ lớn nhất.

Giới hạn:

Thời gian: 1 giây, Bộ nhớ: 256 MB.

- 30% số test có ràng buộc bổ sung: $n \leq 10$
- 30% số test khác có ràng buộc bổ sung: $n \leq 1000$
- 40% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

MOVE.INP	MOVE.OUT	Giải thích
8 ++-+-+--	2	Điểm cao nhất: 2; Điểm thấp nhất: 0

Bài 3: Aba (2 điểm)

Một hệ thống giám sát an toàn ghi lại trạng thái cảnh báo của hai cảm biến độc lập trong cùng một khoảng thời gian.

Mỗi cảm biến lưu dữ liệu dưới dạng chuỗi nhị phân:

- 0: trạng thái an toàn;
- 1: trạng thái cảnh báo.

Do độ nhạy khác nhau, hai cảm biến có thể ghi nhận khác nhau ở một số thời điểm. Để đánh giá độ tin cậy, kỹ sư cần xác định một kịch bản cảnh báo chung dài nhất xuất hiện trong cả hai bản ghi, sao cho kịch bản đó có cấu trúc:

1. Giai đoạn an toàn (chỉ gồm 0)
2. Giai đoạn cảnh báo liên tục (chỉ gồm 1)
3. Giai đoạn trở lại an toàn (chỉ gồm 0)

Mỗi giai đoạn có thể rỗng, nhưng thứ tự ba giai đoạn phải được giữ nguyên. Kịch bản chung có thể được trích xuất bằng cách loại bỏ một số thời điểm đo trong mỗi bản ghi, không làm thay đổi thứ tự còn lại. Tính độ dài lớn nhất của một kịch bản cảnh báo chung thỏa mãn điều kiện trên.

Input:

Gồm 2 dòng: dòng 1 chứa chuỗi nhị phân của cảm biến thứ nhất, dòng 2 chứa chuỗi nhị phân của cảm biến thứ 2; ($1 \leq \text{độ dài mỗi chuỗi} \leq 5000$).

Output:

In ra một số nguyên là độ dài lớn nhất của kịch bản chung hợp lệ.

Giới hạn:

- Thời gian: 1 giây, Bộ nhớ: 256 MB.
- 10% số test có ràng buộc bổ sung: Cả hai xâu chỉ gồm ký tự '0' hoặc chỉ gồm ký tự '1'.
- 15% số test khác có ràng buộc bổ sung: độ dài của mỗi chuỗi ≤ 100
- 75% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

ABA.INP	ABA.OUT	Giải thích
10011010 0101010010	6	Xâu dài nhất thỏa mã điều kiện là 001110.

[Bài 4: Duo \(2 điểm\)](#)

Một doanh nghiệp theo dõi hiệu suất hoạt động hằng ngày của một hệ thống thông qua hai chỉ số độc lập:

- Chỉ số *A*: hiệu suất vận hành
- Chỉ số *B*: mức độ ổn định

Mỗi ngày, hệ thống ghi lại một giá trị cho chỉ số *A* và một giá trị cho chỉ số *B*.

Ban quản lý muốn xác định một giai đoạn liên tiếp dài nhất mà trong đó hiệu suất trung bình tổng hợp đạt yêu cầu.

Một giai đoạn từ ngày *L* đến ngày *R* được coi là đạt chuẩn nếu: trung bình chỉ số *A* trong giai đoạn đó cộng với trung bình chỉ số *B* trong cùng giai đoạn không nhỏ hơn

một ngưỡng cho trước M . Hãy tìm độ dài lớn nhất của một giai đoạn liên tiếp đạt chuẩn.

Input:

- Dòng đầu tiên có 2 số nguyên n và M , lần lượt là số ngày theo dõi và ngưỡng yêu cầu. ($1 \leq n \leq 10^5$, $0 \leq M \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên là các giá trị của chỉ số A ($0 \leq A_i \leq 10^9$)
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên là các giá trị của chỉ số B ($0 \leq B_i \leq 10^9$)
- Các giá trị đều không âm.

Output:

In ra một số nguyên duy nhất là độ dài lớn nhất của giai đoạn đạt chuẩn.

Giới hạn:

- Thời gian: 1 giây, Bộ nhớ: 256 MB.
- 10% số test có ràng buộc bổ sung: $B_i=0$ với mọi i .
- 10% số test khác có ràng buộc bổ sung: $A_i, B_i \leq 10^3$
- 20% số test khác có ràng buộc bổ sung: $n \leq 10^3$
- 20% số test khác có ràng buộc bổ sung: $n \leq 10^4$
- 40% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

DUO.INP	DUO.OUT	Giải thích
5 5 1 5 2 4 1 1 3 1 2 0	3	Đoạn từ 1 đến 3 thỏa mãn điều kiện. $(5+2+4)/3 + (3+1+2)/3 = 5.67 > 5$

Bài 5: Pain (1 điểm)

Một khu công nghiệp theo dõi mức nhiệt độ môi trường tại từng thời điểm trong ngày. Dữ liệu được lưu lại thành một dãy số nguyên, mỗi số biểu thị nhiệt độ đo được tại một thời điểm liên tiếp. Ban quản lý muốn xác định một khoảng thời gian liên tục dài nhất mà môi trường hoạt động được xem là ổn định, theo các tiêu chí sau:

- Nhiệt độ cao nhất trong khoảng đó không vượt quá ngưỡng an toàn X .
- Nhiệt độ thấp nhất trong khoảng đó không thấp hơn ngưỡng cho phép Y .
- Để tránh hiện tượng sốc nhiệt, nhiệt độ cao thứ hai trong khoảng đó không được vượt quá mức Z . (Nếu khoảng thời gian chỉ gồm **một thời điểm**, tiêu chí này được bỏ qua).

Hãy xác định độ dài lớn nhất của một khoảng thời gian liên tục mà môi trường được xem là ổn định theo các tiêu chí trên.

Input:

- Dòng đầu tiên có 4 số nguyên n, X, Y , và Z , lần lượt là số phần tử và các giá trị ở trên. ($1 \leq n \leq 10^5, |X|, |Y|, |Z| \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên là các giá trị trong A ($|A_i| \leq 10^9$); các giá trị có thể âm hoặc dương.

Output:

In ra một số nguyên duy nhất là độ dài lớn nhất của khoảng thời gian ổn định.

Giới hạn:

- Thời gian: 1 giây, Bộ nhớ: 256 MB.
- 20% số test có ràng buộc bổ sung: $Z = 10^9$
- 20% số test khác có ràng buộc bổ sung: $n \leq 10^3$
- 60% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

PAIN.INP	PAIN.OUT	Giải thích
6 6 -1 5 1 7 6 2 0 5	4	Đoạn từ 3 đến 6 thỏa mãn các điều kiện. Số lớn nhất: $6 \leq 6$, Số nhỏ nhất: $0 \geq -1$, Số lớn thứ hai: $5 \leq 5$.