

Ngày thi: 10/03/2024

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề thi gồm 03 trang, 03 bài

Tổng quan đề thi

	Tên bài	Tập tin dữ liệu	Tập tin kết quả	Hạn chế thời gian	Hạn chế bộ nhớ
Bài 1	Đoạn đường liên kết dài nhất	LGS.INP	LGS.OUT	2 giây	512MB
Bài 2	Dãy đẹp	DAYDEP.INP	DAYDEP.OUT	2 giây	512MB
Bài 3	Mã hóa	ENCRYPTION.INP	ENCRYPTION.OUT	2 giây	512MB

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Đoạn đường liên kết dài nhất - LGS

Đoạn đường quốc lộ có n trạm đèn giao thông liên tiếp.

Mỗi trạm đèn giao thông được gán một số k . Được biết khi đèn chuyển sang màu đỏ thì sẽ bắt đầu đếm ngược từ k trở về 0.

Khi thiết kế đoạn đường này, chính quyền sở tại đã muốn làm trải nghiệm đi đường của người dân là tốt nhất. Chính vì thế, họ mong có thể thiết kế sao cho hai trạm đèn giao thông liên tiếp luôn có thể chuyển màu xanh cùng lúc. Được biết điều này chỉ khả thi khi số đếm k trên hai đèn liên tiếp **không** nguyên tố cùng nhau.

- Chính quyền muốn tìm một đoạn đường dài nhất sao cho giữa hai trạm đèn giao thông liên tiếp luôn có thể chuyển màu xanh cùng lúc.
- Cụ thể hơn, chính phủ muốn tìm một đoạn đèn giao thông $[i, j]$ có độ dài lớn nhất ($1 \leq i \leq j \leq n$) sao cho nếu $j > i$ thì $\forall l \in [i, j - 1] : GCD(k_l, k_{l+1}) \neq 1$.

Yêu cầu

Tìm đoạn đường dài nhất có các trạm đèn giao thông thỏa yêu cầu của chính phủ.

Dữ liệu (Vào từ tệp LGS.INP)

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($2 \leq n \leq 10^6$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương k_i , các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách ($1 \leq k_i \leq 10^9$).

Kết quả (Xuất ra tệp LGS.OUT)

- Gồm một số nguyên dương duy nhất là kết quả bài toán: số lượng trạm đèn giao thông trên đoạn đường dài nhất thỏa đề.

Ví dụ

LGS . INP	LGS . OUT
4	3
4 3 6 2	

Giải thích

Khi chọn đoạn đường giữa hai trạm đèn giao thông thứ 2 và thứ 4, ta có đoạn đường gồm 3 trạm đèn giao thông.

Giới hạn

- 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $n \leq 400, a_i \leq 400$.
- 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $n \leq 10^3$.
- 40% số test còn lại tương ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. Dãy đẹp - DAYDEP

Dãy số b_1, b_2, \dots, b_k được gọi là **dãy đẹp** nếu thỏa mãn điều kiện sau: với mỗi giá trị b_i có trong dãy, số lần xuất hiện của nó trong dãy là đúng b_i lần. Dãy rỗng cũng được xem là dãy đẹp.

Ví dụ

Dãy 4, 4, 1, 2, 4, 2, 4 là dãy đẹp vì giá trị 4 xuất hiện 4 lần, 1 xuất hiện 1 lần, 2 xuất hiện 2 lần. Dãy 2, 5, 1, 2 là không phải là dãy đẹp vì 5 xuất hiện 1 lần.

Yêu cầu

Cho dãy số nguyên gồm N phần tử a_1, a_2, \dots, a_N . Một thao tác cho phép ta **xóa** một phần tử có sẵn trong dãy, hoặc **thêm** một phần tử có giá trị nguyên bất kỳ vào dãy. Tìm số thao tác ít nhất để a trở thành một dãy đẹp.

Dữ liệu (Vào từ tệp DAYDEP.INP)

- Dòng đầu chứa số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^6$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N cách nhau bởi dấu cách ($0 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả (Xuất ra tệp DAYDEP.OUT)

Đưa ra tệp DAYDEP.OUT một số duy nhất là số lượng thao tác ít nhất cần thực hiện để dãy trở thành dãy đẹp.

Ví dụ

DAYDEP . INP	DAYDEP . OUT
5	2
2 5 1 2 5	

Giải thích

Xóa đi 2 số 5 thì dãy còn ba phần tử là 2, 1, 2 là dãy đẹp.

Giới hạn

- 20% số test tương ứng với 20% số điểm có $a_i \leq 5$.
- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $a_i \leq 10^6$.
- 40% số test còn lại tương ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Mã hóa - ENCRYPTION

Khi nghiên cứu xây dựng thuật toán mã hóa, Nam cần giải quyết bài toán sau: Với bốn số nguyên dương L, R, A, K , cần đếm số lượng số nguyên dương S mà $L \leq S \leq R$ và $(A * S) \bmod K = 0$, trong đó \bmod là phép toán chia lấy dư.

Hãy giúp Nam giải bài toán trên.

Yêu cầu

Đếm số lượng số nguyên dương S thỏa yêu cầu bài toán.

Dữ liệu (Vào từ tệp ENCRYPTION.INP)

- Dòng duy nhất chứa 4 số nguyên dương L, R, A, K ($1 \leq L, R, A, K \leq 10^{18}; L \leq R$).

Kết quả (Xuất ra tệp ENCRYPTION.OUT)

- Gồm một số nguyên dương duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ

ENCRYPTION.INP	ENCRYPTION.OUT
1 10 2 10	2

Giải thích

Có 2 số thỏa yêu cầu bài toán là 5 và 10.

Giới hạn

- 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $1 \leq L, R, K \leq 10^6$ và $A = 1$.
- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $1 \leq L, R, A, K \leq 10^6$.
- 30% số test còn lại tương ứng với 30% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

— HẾT —

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.