

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tiêu đề	File nộp	File dữ liệu	File kết quả	Thời gian	Bộ nhớ
Bài 1	Dãy đèn	LIGHT.*	LIGHT.INP	LIGHT.OUT	1 giây	1024 MB
Bài 2	Quà Noel	GIFT.*	GIFT.INP	GIFT.OUT	1 giây	1024 MB
Bài 3	Bài đăng	POST.*	POST.INP	POST.OUT	1 giây	1024 MB

- Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++ hoặc Python.
- Mỗi bài bao gồm nhiều subtask, mỗi subtask bao gồm nhiều test đơn, điểm của thí sinh được tính theo từng test đơn.
- Thí sinh không được phép sử dụng các định hướng biên dịch chương trình có các từ khoá sau: pragma, optimize, target, O3, Ofast, unroll-loops, avx, avx2, fma, omit-frame-pointer.
- Bài của thí sinh sẽ được chấm điểm trên máy chấm có CPU tương đương với Intel Core i9-13900K 3.20 GHz. Thí sinh sử dụng thông tin máy chấm để tham khảo và đánh giá thời gian chạy đáp ứng yêu cầu đề bài.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Dây đèn (7,0 điểm)

Giáng sinh năm nay, khu phố VOI được trang trí bởi một dàn N bóng đèn, các bóng đèn được đánh số từ 1 đến N . Ban đầu, mỗi bóng đèn ở một trong 3 trạng thái *tắt*, *vàng* hoặc *đỏ* và được điều khiển bởi một công tắc vòng tròn hoạt động như sau:

- Khi xoay theo chiều kim đồng hồ một nấc, trạng thái bóng đèn đó thay đổi theo qui tắc:
 - Nếu đang ở trạng thái *tắt* thì chuyển sang trạng thái *vàng*;
 - Nếu đang ở trạng thái *vàng* thì chuyển sang trạng thái *đỏ*;
 - Nếu đang ở trạng thái *đỏ* thì chuyển sang trạng thái *tắt*.
- Khi xoay ngược chiều kim đồng hồ một nấc, trạng thái bóng đèn đó thay đổi theo qui tắc:
 - Nếu đang ở trạng thái *tắt* thì chuyển sang trạng thái *đỏ*;
 - Nếu đang ở trạng thái *đỏ* thì chuyển sang trạng thái *vàng*;
 - Nếu đang ở trạng thái *vàng* thì chuyển sang trạng thái *tắt*.

Ban quản trị VOI nhận được Q yêu cầu khảo sát, mỗi yêu cầu gồm hai giá trị L và R với $1 \leq L \leq R \leq N$. Cụ thể, mỗi yêu cầu khảo sát cần tìm một dãy các thao tác để đưa tất cả các bóng đèn từ L đến R về trạng thái *tắt*, mỗi thao tác thay đổi các bóng đèn như sau:

Chọn $X + Y$ bóng đèn phân biệt trong đoạn từ L đến R , trong đó chọn X bóng đèn để xoay công tắc theo chiều kim đồng hồ một nấc và Y bóng đèn còn lại để xoay công tắc ngược chiều kim đồng hồ một nấc.

Lưu ý: Các yêu cầu khảo sát là độc lập, nghĩa là mỗi yêu cầu đều được xử lý trên trạng thái ban đầu của dãy đèn. Giá trị X và Y là cố định cho tất cả Q yêu cầu. Các công tắc vòng tròn được thiết kế để có thể xoay không giới hạn theo cả hai chiều.

Yêu cầu: Với mỗi yêu cầu khảo sát, hãy tìm số thao tác ít nhất để đưa toàn bộ các bóng đèn trong đoạn từ L đến R của dãy đèn về trạng thái *tắt*.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản LIGHT.INP:

- Dòng đầu chứa 4 số nguyên không âm N, Q, X, Y ($0 < X + Y \leq 5$; $X + Y \leq N \leq 666$; $1 \leq Q \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên, số thứ i có giá trị 0, 1 hoặc 2 tương ứng với trạng thái ban đầu của bóng đèn thứ i là *tắt*, *vàng* hoặc *đỏ* ($1 \leq i \leq N$).
- Mỗi dòng trong số Q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương L và R mô tả một yêu cầu. Dữ liệu bảo đảm $R - L + 1 \geq X + Y$ trong tất cả các yêu cầu khảo sát.

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Ghi ra file văn bản LIGHT.OUT:

- Gồm Q dòng, mỗi dòng một số nguyên là số lượng thao tác ít nhất tìm được cho yêu cầu khảo sát tương ứng hoặc -1 nếu không tồn tại phương án.

Ví dụ

LIGHT.INP	LIGHT.OUT	Giải thích
5 3 1 1 2 2 2 2 1 1 5 2 4 3 5	3 2 -1	Yêu cầu khảo sát đầu tiên cần ít nhất 3 thao tác. Hình sau minh họa một dãy thao tác tối ưu: 22221 22200 01200 00000  Xoay theo chiều kim đồng hồ  Xoay ngược chiều kim đồng hồ

Chấm điểm

- Subtask 1 (30% số điểm): $X = Y = 1$; $N \leq 10$; $Q = 1$.
- Subtask 2 (20% số điểm): $X = Y = 1$; $Q = 1$.
- Subtask 3 (34% số điểm): $Q \leq 5$.
- Subtask 4 (16% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 2. Quà Noel (7,0 điểm)

Ông già Noel đã chuẩn bị N loại quà, loại quà thứ i ($1 \leq i \leq N$) có S_i món và khối lượng mỗi món là W_i gram. Ông dự định đóng gói các túi quà để phát cho trẻ em ở VOI sao cho mỗi túi có đúng K món và không có hai món nào cùng một loại quà. Tuy nhiên xe tuần lộc của ông chỉ có thể mang được không quá M gram quà.

Để chuẩn bị chu đáo trước khi lên đường, ông già Noel đưa ra một loạt Q câu hỏi cho trợ lý của ông tính toán, mỗi câu hỏi thuộc một trong hai loại sau:

- Loại 1: Cho biết 3 giá trị M, K, T , hãy kiểm tra xem có thể tạo ra được T túi quà mà tổng khối lượng các món quà trong cả T túi đó không vượt quá M gram hay không?
- Loại 2: Cho biết 2 giá trị M, K , hỏi có thể tạo ra được nhiều nhất bao nhiêu túi quà mà tổng khối lượng các món quà trong tất cả các túi đó không vượt quá M gram?

Yêu cầu: Hãy giúp trợ lý trả lời từng câu hỏi của ông già Noel.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản GIFT.INP:

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên N, Q ($1 \leq N, Q \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương $W_1, W_2, \dots, W_N$ có giá trị không quá 10^5 .
- Dòng thứ ba chứa N số nguyên dương $S_1, S_2, \dots, S_N$ có giá trị không quá 10^5 .
- Mỗi dòng trong số Q dòng tiếp theo thể hiện một câu hỏi thuộc một trong hai loại:
 - Loại 1, gồm bốn số nguyên dương: $1 \ M \ K \ T$ ($1 \leq M, K, T \leq 10^9$).
 - Loại 2, gồm ba số nguyên dương: $2 \ M \ K$ ($1 \leq M, K \leq 10^9$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Ghi ra file văn bản GIFT.OUT:

- Gồm Q dòng, mỗi dòng thể hiện câu trả lời cho một câu hỏi tương ứng:
 - Loại 1: Ghi ra 1 nếu có thể tạo được T túi quà, trái lại ghi ra 0.
 - Loại 2: Ghi ra một số nguyên là số lượng túi quà nhiều nhất tạo được.

Ví dụ

GIFT.INP	GIFT.OUT	Giải thích
5 3	0	- Với câu hỏi 1: Không có cách nào chọn được hai túi, mỗi túi có 3 món mà tổng khối lượng không quá 19 gram. - Với câu hỏi 2: Tạo ra được nhiều nhất một túi quà. Một phương án là túi quà gồm một món quà loại 2, một món quà loại 3 và một món quà loại 4. Tổng khối lượng là 17 gram. - Với câu hỏi 3: Tạo ra được nhiều nhất ba túi quà. Mỗi túi gồm đúng một món quà loại 2.
8 3 4 10 8	1	
5 8 2 9 10	3	
1 19 3 2		
2 19 3		
2 9 1		

Chấm điểm

- Subtask 1 (25% số điểm): $S_i = 1, \forall i = 1, 2, \dots, N$.
- Subtask 2 (20% số điểm): $N, Q \leq 1000$ và chỉ có câu hỏi loại 1.
- Subtask 3 (15% số điểm): $N, Q \leq 1000$.
- Subtask 4 (20% số điểm): Chỉ có câu hỏi loại 1.
- Subtask 5 (20% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 3. Bài đăng (6,0 điểm)

Alice là kỹ sư phát triển nền tảng mạng xã hội VOI giúp cho cộng đồng lập trình viên tương tác với nhau. Có N bài đăng được đánh số từ 1 đến N theo trình tự thời gian đăng bài. Alice phân loại các bài đăng theo chủ đề, bài đăng thứ i ($1 \leq i \leq N$) có chủ đề là A_i .

Alice định nghĩa một đoạn $[L, R]$ gồm các bài đăng liên tiếp từ chỉ số L đến chỉ số R ($1 \leq L \leq R \leq N$) là *toàn vẹn* nếu với mỗi chủ đề t , hoặc không có bài nào có chủ đề t nằm trong đoạn $[L, R]$ hoặc tất cả các bài có chủ đề t đều nằm trong đoạn này.

Yêu cầu: Vào dịp Noel, Alice công bố dữ liệu chủ đề của N bài đăng và mở cuộc thi trên VOI cho các lập trình viên tham gia. Alice lần lượt đưa ra Q truy vấn, mỗi truy vấn cho biết một cặp số nguyên U, V ($1 \leq U \leq V \leq N$) và yêu cầu thí sinh đếm số đoạn $[L, R]$ là *toàn vẹn* với $U \leq L \leq R \leq V$.

Cụ thể, với mỗi truy vấn, cần đếm xem có bao nhiêu cặp L, R thỏa mãn:

- $U \leq L \leq R \leq V$;
- Không tồn tại hai giá trị i, j nào sao cho:
 - * $(1 \leq i < L)$ hoặc $(R < i \leq N)$;
 - * $L \leq j \leq R$;
 - * $A_i = A_j$.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản POST.INP;

- Dòng đầu chứa hai số nguyên N và Q ($1 \leq N, Q \leq 3 \times 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($1 \leq A_1, A_2, \dots, A_N \leq 10^9$).
- Mỗi dòng trong số Q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương U và V .

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Ghi ra file văn bản POST.OUT:

- Gồm Q dòng, mỗi dòng một số là đáp án cho truy vấn tương ứng.

Ví dụ

POST.INP	POST.OUT	Giải thích
7 2	3	- Truy vấn 1, có 3 đoạn toàn vẹn: [1, 7], [2, 3], [6, 6]
1 2 2 3 1 6 3	2	
1 7		
2 6		
		- Truy vấn 2, có 2 đoạn toàn vẹn: [2, 3], [6, 6]

Chấm điểm

- Subtask 1 (15% số điểm): $N, Q \leq 50$.
- Subtask 2 (15% số điểm): $N \leq 500$.
- Subtask 3 (10% số điểm): $N \leq 5\,000$.
- Subtask 4 (20% số điểm): $Q = 1; U = 1; V = N$.
- Subtask 5 (20% số điểm): $Q \leq 30\,000$.
- Subtask 6 (20% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

----- HẾT -----

* Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;

* Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.