

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

Thời gian: **180** phút (*không kể thời gian giao đề*)

Ngày thi: 17/9/2024

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Dãy số	VSEQ.*	VSEQ.INP	VSEQ.OUT
Bài 2	Chia kẹo	CANDY.*	CANDY.INP	CANDY.OUT
Bài 3	Kẻ đường chéo	DIAGAME.*	DIAGAME.INP	DIAGAME.OUT

Dấu * được thay thế bởi tên mở rộng của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Dãy số (6 điểm)

Alice có một số nguyên dương M và dãy số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$, trong đó a_i có giá trị bằng 0 hoặc 1. Alice cần thực hiện q thao tác thuộc một trong hai loại sau:

- Thao tác loại 1 có dạng: $1\ L\ R\ c$ với $1 \leq L \leq R \leq n$ và $0 < c \leq 10^9$, thao tác này thực hiện thay các phần tử a_i bằng $(a_i + c) \% M$ với $L \leq i \leq R$. Chú ý, phép toán $\%$ là phép toán chia lấy dư;
- Thao tác loại 2 có dạng: $2\ L\ R$ với $1 \leq L < R \leq n$, kiểm tra xem trong đoạn $[L, R]$ có ít nhất hai phần tử khác nhau không? Cụ thể, thao tác này đưa ra 1 nếu tồn tại hai chỉ số i, j mà $L \leq i < j \leq R$ và $a_i \neq a_j$, ngược lại đưa ra giá trị 0.

Yêu cầu: Giúp Alice thực hiện lần lượt q thao tác, với mỗi thao tác loại 2 ghi ra câu trả lời.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản VSEQ.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương n, M, q ($n, q \leq 2 \times 10^5$; $M \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 1$);
- Dòng thứ k ($1 \leq k \leq q$) trong q dòng tiếp theo chứa các số nguyên mô tả thao tác thứ k .

Kết quả: Ghi ra file văn bản VSEQ.OUT gồm một số dòng, mỗi dòng tương ứng là câu trả lời cho thao tác loại 2, lần lượt tương ứng trong dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- **Subtask 1 (20% số điểm):** $n, q \leq 10^3$; $M = 2$ và các thao tác loại 1 đều có $L = R$;
- **Subtask 2 (20% số điểm):** Không có thao tác loại 1;
- **Subtask 3 (20% số điểm):** $M = 2$ và các thao tác loại 1 đều có $L = R$;
- **Subtask 4 (20% số điểm):** $M = 2$;
- **Subtask 5 (20% số điểm):** Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

VSEQ . INP	VSEQ . OUT
4 2 4	1
1 0 1 0	0
2 1 2	1
1 2 2 1	
2 1 3	
2 1 4	

Bài 2. Chia kẹo (7 điểm)

Alice có n chiếc kẹo dự định chia cho m bạn nhỏ, bạn nhỏ nào cũng sẽ nhận được ít nhất một chiếc kẹo. Alice biết rằng, bạn nhỏ thứ i ($1 \leq i \leq m$) có mức độ thích đồ ngọt là d_i . Giả sử $t_1, t_2, \dots, t_m$ tương ứng là số kẹo mà m bạn nhỏ nhận được ($t_1 + t_2 + \dots + t_m = n; t_i > 0$), gọi s_i là số lượng bạn nhỏ nhận nhiều kẹo hơn bạn i thì sự vui vẻ của bạn nhỏ i sẽ bị giảm đi $d_i \times s_i$. Alice mong muốn tìm cách chia kẹo để tổng sự vui vẻ bị giảm đi của m bạn nhỏ là ít nhất.

Yêu cầu: Cho $d_1, d_2, \dots, d_m$ và T giá trị $n_1, n_2, \dots, n_T$. Với mỗi giá trị n_k ($1 \leq k \leq T$), hãy tính tổng sự vui vẻ bị giảm đi của m bạn khi chia n_k chiếc kẹo theo cách chia tối ưu ($\sum_{i=1}^m d_i \times s_i$ đạt giá trị nhỏ nhất).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CANDY.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên m, T ($0 < m \leq 100; T \leq 200$);
- Dòng thứ hai gồm m số nguyên $d_1, d_2, \dots, d_m$ ($0 \leq d_i \leq 10^5, 1 \leq i \leq m$);
- Dòng thứ ba gồm T số nguyên dương $n_1, n_2, \dots, n_T$ ($m \leq n_k \leq 10^5, 1 \leq k \leq T$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản CANDY.OUT gồm một dòng chứa T số, số thứ k ($1 \leq k \leq T$) là tổng sự vui vẻ bị giảm đi nhỏ nhất khi chia n_k chiếc kẹo cho m bạn nhỏ.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20% số điểm): $m \leq 5; n_k \leq 100; d_i = 1; T \leq 3$;
- Subtask 2 (20% số điểm): $m \leq 5; n_k \leq 100; T \leq 3$;
- Subtask 3 (30% số điểm): $m \leq 10; n_k \leq 100$;
- Subtask 4 (20% số điểm): $m \leq 50; n_k \leq 5000$;
- Subtask 5 (10% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

CANDY . INP	CANDY . OUT
3 2	200 0
100 200 300	
5 6	

Bài 3. Kẻ đường chéo (7 điểm)

Alice vừa thiết kế một trò chơi cho các bạn nhỏ. Trò chơi diễn ra trên một lưới kích thước $m \times n$ được tạo từ $m \times n$ ô vuông đơn vị. Các hàng được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Ô nằm ở hàng i ($1 \leq i \leq m$), cột j ($1 \leq j \leq n$) được

gọi là ô (i, j) được điền số a_{ij} nhận giá trị từ 0 đến 3. Với mỗi ô vuông đơn vị, người chơi được phép kẻ đường chéo nối hai góc đối của ô vuông đơn vị, cụ thể:

- Nếu $a_{ij} = 0$, người chơi không được phép kẻ đường chéo nào trong ô (i, j) ;
- Nếu $a_{ij} = 1$, người chơi được phép kẻ một đường chéo nối góc trái trên với góc phải dưới của ô (i, j) , hoặc không kẻ đường chéo nào;
- Nếu $a_{ij} = 2$, người chơi được phép kẻ một đường chéo nối góc phải trên với góc trái dưới của ô (i, j) , hoặc không kẻ đường chéo nào;
- Nếu $a_{ij} = 3$, người chơi được phép kẻ một đường chéo nối hai góc đối, hoặc kẻ cả hai đường chéo của ô (i, j) , hoặc không kẻ đường chéo nào.

Mục tiêu của người chơi là tìm cách nối được nhiều đường chéo nhất mà không có hai đường chéo nào có chung đầu nút.

Yêu cầu: Cho thông tin của lưới, hãy tính số đường chéo nhiều nhất có thể nối được mà không có hai đường chéo nào có chung đầu nút.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DIAGAME.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên m, n ($m, n \leq 100$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) trong m dòng tiếp theo chứa n số $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản DIAGAME.OUT gồm một dòng chứa một số là số đường chéo nhiều nhất có thể nối được thỏa mãn.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20% số điểm): $m \leq 5; m \times n \leq 10$;
- Subtask 2 (20% số điểm): $m = 1$;
- Subtask 3 (20% số điểm): $a_{ij} = 3$ với mọi $1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$;
- Subtask 4 (10% số điểm): $m \leq 5$;
- Subtask 5 (20% số điểm): $m \leq 10$;
- Subtask 6 (10% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

DIAGAME . INP	DIAGAME . OUT	Hình minh họa
2 2 2 0 1 3	3	

----- **Hết** -----

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