

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC LẬP TRÌNH

Ngày thi: 20/09/2023

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

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả	Biểu điểm
Bài 1	SHIFT.*	SHIFT.INP	SHIFT.OUT	7 điểm
Bài 2	GRAPH.*	GRAPH.INP	GRAPH.OUT	7 điểm
Bài 3	BONUS.*	BONUS.INP	BONUS.OUT	6 điểm

(Phần mở rộng * là PAS, CPP, PY tùy theo ngôn ngữ và môi trường lập trình Pascal, C++ hay Python)

Bài 1: Cho dãy n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Hàm $f(l, r)$ được định nghĩa như sau:

$$f(l, r) = \min(a_l, a_{l+1}, \dots, a_r) * \max(a_l, a_{l+1}, \dots, a_r) * (r - l + 1).$$

Yêu cầu: Hãy tính tổng $f(l, r)$ với mọi cặp l, r thỏa mãn $1 \leq l \leq r \leq n$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SHIFT.INP:

- ✓ Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ;
- ✓ Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^8, \forall i \in [1, n]$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản SHIFT.OUT một số nguyên dương duy nhất là tổng tìm được theo modulo $10^9 + 7$.

Ví dụ:

SHIFT.INP	SHIFT.OUT	Giải thích
3 2 3 9	214	✓ $f(1,1) = 2 \times 2 \times 1 = 4, f(2,2) = 9, f(3,3) = 81$; ✓ $f(1,2) = 2 \times 3 \times 2 = 12, f(2,3) = 54$; ✓ $f(1,3) = 54$. Tổng thu được $= 4 + 9 + 81 + 12 + 54 + 54 = 214$

Chú ý:

Subtasks	% điểm	Giới hạn
1	40%	$n \leq 5000$;
2	30%	$a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$;
3	30%	$n \leq 10^5, a_i \leq 500, \forall i \in [1, n]$.

Bài 2. Cho một đồ thị hai phía, mỗi phía có n đỉnh và m cặp cạnh nối từ đỉnh x của nửa trái đến đỉnh y của nửa phải. Hãy đếm số chu trình chỉ gồm 4 đỉnh của đồ thị (Hai chu trình khác nhau nếu có ít nhất một trong 4 đỉnh khác nhau).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GRAPH.INP:

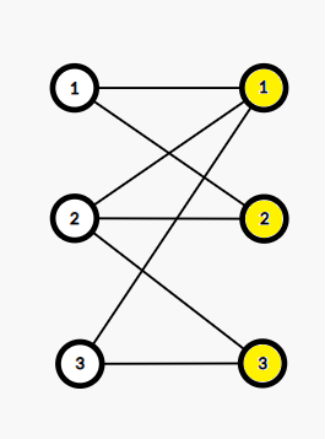
- ✓ Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, m ;

- ✓ m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên x, y ($1 \leq x, y \leq n$) mô tả một cạnh của đồ thị;

Dữ liệu vào đảm bảo các cặp (x, y) đôi một phân biệt.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **GRAPH.OUT** một số nguyên dương duy nhất là đáp án bài toán.

Ví dụ:

GRAPH.INP	GRAPH.OUT	
3 7 1 1 1 2 2 1 2 2 2 3 3 1 3 3	2	

Chú ý:

Subtasks	% điểm	Giới hạn
1	40%	$n \leq 300$;
2	30%	$n \leq 5\,000, m \leq 20\,000$;
3	30%	$n, m \leq 10^5$.

Bài 3: A và B là hai người chơi vào vòng chung kết một cuộc thi và được nhận các phần thưởng do công ty AZ tài trợ. Vòng chung kết sẽ diễn ra trong M ngày. Ban đầu, ban tổ chức sẽ chuẩn bị trước N món quà. Các phần quà được đánh số từ 1 đến N , phần quà thứ i từ trái sang phải có giá trị là a_i . Mỗi ngày thi sẽ diễn ra như sau, ban tổ chức sẽ chọn ra một phần quà, và thay thế nó bằng một phần quà mới. Cụ thể hơn, vào ngày thứ i , ban tổ chức sẽ chọn ra hai số x_i, v_i và thay phần quà ở vị trí x_i thành một phần quà mới có giá trị là v_i . Sau đó, A và B sẽ luân phiên nhau chọn quà. A đi trước và cả hai người đều muốn tối ưu tổng giá trị của các phần quà mình nhận được.

Yêu cầu: Tính xem ở mỗi ngày chơi, A sẽ nhận được tối đa tổng giá trị của các phần quà là bao nhiêu nếu cả A và B đều chơi tối ưu.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BONUS.INP**:

- ✓ Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương N, M ($1 \leq N, M \leq 10^5$);
- ✓ Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương, số thứ i là a_i ($1 \leq a_i \leq 10^6; i = 1, 2, \dots, N$);
- ✓ Dòng thứ i trong số M dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương x_i, v_i ($1 \leq x_i \leq N; 1 \leq v_i \leq 10^6$);

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BONUS.OUT** trên M dòng, dòng thứ i là tổng giá trị các phần quà mà A nhận được ở ngày thứ i .

Ví dụ:

BONUS.INP	BONUS.OUT
5 3	8
1 5 4 7 2	12
4 1	11
1 7	
2 3	

Giải thích

- ✓ Ngày thứ nhất, các phần quà có giá trị là 1, 5, 4, 1, 2. A có thể lấy được các phần quà có tổng giá trị là $1 + 5 + 2 = 8$.
- ✓ Ngày thứ hai, các phần quà có giá trị là 7, 5, 4, 1, 2. A có thể lấy được các phần quà có tổng giá trị là $7 + 4 + 1 = 12$.
- ✓ Ngày thứ ba, các phần quà có giá trị là 7, 3, 4, 1, 2. A có thể lấy được các phần quà có tổng giá trị là $7 + 3 + 1 = 11$.

Chú ý:

Subtasks	% điểm	Giới hạn
1	40%	$N, M \leq 10^3$;
2	30%	$a_i, v_j \leq 100$ ($i = 1, 2, \dots, N; j = 1, 2, \dots, M$);
3	30%	Không có thời điểm nào tồn tại hai món quà có cùng giá trị;

-----HẾT-----

(Thí sinh không sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên:Số báo danh

Cán bộ coi thi số 1Cán bộ coi thi số 2