

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC

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

Ngày thi: 05/02/2025

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

TT	Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Điểm
Bài 1	Phần tử giữa	MID.*	MID.INP	MID.OUT	5
Bài 2	Khách sạn	HOTEL.*	HOTEL.INP	HOTEL.OUT	5
Bài 3	Trò chơi	GAME.*	GAME.INP	GAME.OUT	5
Bài 4	Truy bắt tội phạm	CRIME.*	CRIME.INP	CRIME.OUT	5

Phần mở rộng * là PAS, CPP hoặc PY tùy theo môi trường lập trình PASCAL, C++, Python.

Hãy lập trình giải những bài toán sau:

BÀI 1. Phần tử giữa

Hãy xem xét một dãy các số nguyên A , có N số nguyên trong đoạn $[1, N]$. Mỗi số nguyên xuất hiện đúng một lần trong dãy.

Một dãy con của A là dãy thu được bằng cách loại bỏ một số phần tử (có thể không bỏ) ở đầu dãy A , và ở cuối dãy A .

Yêu cầu: Tính số dãy con khác nhau của A có chiều dài lẻ và có giá trị trung bình bằng B . Giá trị trung bình của một dãy là giá trị của phần tử chính giữa dãy số sau khi được sắp xếp lại.

Ví dụ, giá trị trung bình của dãy $\{5, 1, 3\}$ là 3.

Dữ liệu: vào từ file **MID.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N ($1 \leq N \leq 100.000$) và B ($1 \leq B \leq N$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên, cách nhau bởi dấu cách, là các phần tử của dãy A .

Kết quả: Ghi ra file **MID.OUT** số dãy con của A có giá trị trung bình là B .

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $N \leq 500$
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $N \leq 10000$
- Có 20% số điểm còn lại $N \leq 10^5$

Ví dụ:

MID . INP	MID . OUT	Giải thích
7 4 5 7 2 4 3 1 6	4	có 4 dãy con của A có giá trị trung bình là 4, đó là: {4}, {7, 2, 4}, {5, 7, 2, 4, 3} và {5, 7, 2, 4, 3, 1, 6}
5 4 1 2 3 4 5	2	
6 3 1 2 4 5 6 3	1	

BÀI 2. Khách sạn

Có N khách sạn nằm trên một con đường. Với mỗi khách sạn, bạn biết số lượng phòng trống của nó. Có M nhóm du khách đi du lịch và cần bố trí phòng ở. Nhiệm vụ của bạn là hãy phân bổ phòng khách sạn cho các nhóm du khách sao cho mỗi nhóm du khách yêu cầu toàn bộ thành viên của họ phải ở trong cùng một khách sạn.

Các nhóm sẽ lần lượt đến, và bạn biết số lượng phòng mà mỗi nhóm yêu cầu. Bạn luôn phân bổ nhóm vào khách sạn đầu tiên có đủ số phòng trống. Sau khi phân bổ, số lượng phòng trống tại khách sạn đó sẽ giảm đi theo số phòng đã sử dụng. Nếu không có khách sạn nào đủ phòng, nhóm sẽ không được phân bổ.

Dữ liệu : Được đọc vào từ file **HOTEL.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M: số lượng khách sạn và số lượng nhóm du khách.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $h_1, h_2, \dots, h_N$: số lượng phòng trống ở mỗi khách sạn.
- Dòng cuối cùng chứa M số nguyên $r_1, r_2, \dots, r_m$: số lượng phòng mà mỗi nhóm yêu cầu.

Kết quả : Được ghi ra file **HOTEL.OUT** gồm:

- In ra số khách sạn được phân bổ cho từng nhóm. Nếu một nhóm không được phân bổ vào bất kỳ khách sạn nào, in ra 0 cho nhóm đó.

Ví dụ:

HOTEL . INP	HOTEL . OUT	Giải thích
8 5 3 2 4 1 5 5 2 6 4 4 7 1 1	3 5 0 1 1	• Nhóm 1 cần 4 phòng. Họ được phân vào khách sạn 3 (khách sạn đầu tiên có ít nhất 4 phòng trống). • Nhóm 2 cần 4 phòng. Họ được phân vào khách sạn 5. • Nhóm 3 cần 7 phòng. Không có khách sạn nào đủ phòng, nhóm này không được phân bổ (0). • Nhóm 4 cần 1 phòng. Họ được phân vào khách sạn 1 (còn 2 phòng trống sau khi nhóm này được phân bổ). • Nhóm 5 cần 1 phòng. Họ được phân vào khách sạn 1 (còn 1 phòng trống sau khi nhóm này được phân bổ).

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq N, M \leq 10^3$
- Có 60% số test ứng với 60% số điểm có $10^3 \leq N, M \leq 2 \times 10^5; 1 \leq h_i \leq 10^9; 1 \leq r_i \leq 10^9$

BÀI 3: Trò chơi

Công ty X muốn tổ chức trò ziczac để tạo bầu khí vui vẻ, hòa đồng trong công ty. Người chơi sẽ đứng trên cao và thả một viên bi xuống một cái bảng bậc thang hình chữ nhật. Bảng này được chia thành $N * M$ hình chữ nhật nhỏ, mỗi hình chữ nhật nhỏ có gắn một bậc thang và trên đó có ghi một con số nguyên hoặc đặt một cái đinh làm bằng tấm bìa cứng. Người chơi đứng trên thả viên bi xuống, nếu viên bi lăn theo quy tắc: từ ô (i, j) lăn xuống các ô $(i + 1, j - 1)$, $(i + 1, j)$, $(i + 1, j + 1)$ thì ô mà viên bi lăn qua sẽ được cộng vào quỹ điểm của người chơi bằng số nguyên được ghi trên ô, nếu không theo quy tắc trên thì mất quyền chơi, còn nếu lăn vào ô có đinh thì số điểm bị trừ đi một nửa hoặc gần một nửa (phần nguyên của số điểm chia cho 2). Sau khi hoàn thành trò chơi ban tổ chức sẽ quy ra tiền để tặng người chơi. Để khuyến khích người chơi, BTC sẽ tặng một số điểm cho người chơi.

Yêu cầu: Hãy cho người chơi biết có thể nhận được số điểm ít nhất và nhiều nhất mà họ có thể nhận được.

Dữ liệu: vào từ file văn bản **GAME.INP**

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên N, M ($1 \leq N, M \leq 1000$)
- Dòng thứ 2 chứa số nguyên b là số điểm mà ban tổ chức tặng người chơi ($b < 30000$).
- Dòng i trong N dòng tiếp theo chứa M số nguyên không âm là M số của hàng i ; nếu ô ghi số 0 có nghĩa là ô đó có đinh còn ngược lại là các số trên ô (các số này ≤ 30000).

Kết quả: Ghi ra file **GAME.OUT**

- Dòng đầu ghi số điểm ít nhất mà người chơi có thể đạt được.
- Dòng hai ghi số điểm nhiều nhất mà người chơi có thể đạt được.

Các số trên một dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ:

GAME . INP	GAME . OUT
5 5	28
100	148
1 7 5 10 2	
6 8 4 1 9	
9 6 0 7 14	
10 18 3 2 0	
5 0 6 11 10	

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq N, M \leq 100$;
- Có 60% số test khác ứng với 60% số điểm của bài có $100 \leq N, M \leq 1000$;

Bài 4. Truy bắt tội phạm

Cảnh sát đang cần sự giúp đỡ của bạn trong việc tìm kiếm nơi trú ở của một tên tội phạm, kẻ đang ẩn náu ở đâu đó trong thành phố gồm n địa điểm khác nhau, được đánh số từ 1 đến n , và có m đường hai chiều kết nối hai địa điểm khác nhau.

Thông tin từ các người dân trong thành phố, cảnh sát biết được tên tội phạm đã di chuyển từ một địa điểm x nào đó để đến nơi trú ẩn y nào đó. Và các nhân chứng có trông thấy hắn xuất hiện ở k địa điểm $u_1, u_2, \dots, u_k$ trên đường đi từ x đến y theo thứ tự nào đó mà cảnh sát chưa xác định. Lưu ý rằng tên tội phạm có thể di chuyển từ x đến y thông qua các địa điểm khác không có trong k địa điểm mà các nhân chứng trông thấy. Tuy nhiên, cảnh sát đã phân tích đặc điểm của tên tội phạm này và biết rằng hắn sẽ luôn di chuyển theo đường đi ngắn nhất giữa hai địa điểm x và y .

Nhiệm vụ của bạn là tìm các địa điểm có thể là y để giúp cảnh sát có thể nhanh chóng tìm được hắn. Tất nhiên, có thể lời khai của các nhân chứng không đồng nhất dẫn đến không tìm thấy một địa điểm y nào thỏa mãn.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **CRIME.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu chứa số nguyên n, m, k ($1 \leq k \leq n \leq 2 * 10^5, 1 \leq m \leq 2 * 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa k số nguyên u_i mô tả những địa điểm tên tội phạm đi qua ($1 \leq u_i \leq n$)
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên a, b, c mô tả có đường nối trực tiếp giữa hai địa điểm a và b có độ dài là c ($1 \leq a \neq b \leq n, 1 \leq c \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **CRIME.OUT** gồm:

- Dòng đầu ghi ra số p là số địa điểm có thể là y ,
- Dòng thứ hai ghi ra p số nguyên là những địa điểm có thể là y theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ:

CRIME.INP	CRIME.OUT
6 6 2	4
1 5	1 2 4 5
1 2 1	
2 3 1	
3 4 1	
4 5 1	
5 6 1	
6 1 1	

Ràng buộc:

- Có 15% số test có $m = n - 1$, và mỗi địa điểm được kết nối trực tiếp với tối đa 2 địa điểm khác.
- Có 15% số test có $m = n - 1$
- Có 15% số test có $n, m \leq 100$
- Có 15% số test có $n, m \leq 1000$
- Có 20% số test có $k \leq 5$
- Có 20% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

----- HẾT -----