

HỘI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN
VÙNG DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
TRƯỜNG THPT CHUYÊN TUYÊN QUANG

ĐỀ THI ĐỀ XUẤT

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
LẦN THỨ XV, NĂM 2024
MÔN: TIN HỌC - LỚP 11
Thời gian làm bài: 180 phút
(Đề thi gồm có 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Bộ nhớ	Thời gian /test	Điểm
1	Phát quà	Phatqua.*	Phatqua.inp	Phatqua.out	1024 MB	1 giây	6
2	Phần mềm thu ngân	Thungan.*	Thungan.inp	Thungan.out	1024 MB	1 giây	7
3	Trò chơi	Trochoi.*	Trochoi.inp	Trochoi.out	1024 MB	1 giây	7

Dấu * được thay thế bởi pas hoặc cpp của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++

Bài 1. PHÁT QUÀ

Lập trình ngày nay đang là một môn học yêu thích của giới trẻ. Nam là tình nguyện viên dạy lập trình cho các em tại trung tâm ITCENTER, thấy các em học tập say mê và tràn đầy nhiệt huyết Nam quyết định tặng quà cho hai em học sinh chăm chỉ và có điểm số cao nhất lớp học hôm nay là Bình và An nhằm khuyến khích phong trào học tập trong lớp. Nam mang tới lớp học của Bình và An n gói quà đánh số từ 1 tới n , gói quà thứ i có giá trị a_i . Nam nói rằng trong hai em mỗi em được chọn đúng k món quà có chỉ số liên tiếp trong dãy ($k \leq n/3$) và không được cùng chọn bất cứ món quà nào.

Nghe vậy Bình xung phong chọn trước và An chọn sau. Vì bản tính hiếu thắng, Bình muốn An nhận được dãy quà có tổng giá trị nhỏ nhất có thể.

Yêu cầu: Tìm số x nhỏ nhất sao cho tồn tại phương án Bình chọn quà mà An không thể có cách chọn được tổng giá trị quà lớn hơn x .

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **PHATQUA.INP** trong đó:

- Dòng 1: Chứa 2 số nguyên $n, k (3 \leq n \leq 10^6; 1 \leq k \leq \frac{n}{3})$.
- Dòng 2 chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n; (\forall i: 1 \leq a_i \leq 10^6)$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **PHATQUA.OUT** một số nguyên duy nhất là giá trị x tìm được.

Ví dụ:

PHATQUA.INP	PHATQUA.OUT
10 2 1 2 4 5 2 4 2 2 1 6	7

Giải thích: Bình chọn món quà thứ 4 và thứ 5, khi đó An chỉ có thể chọn quà với tổng giá trị tối đa bằng 7 (Chọn món quà thứ 9 và thứ 10).

Ràng buộc:

- Subtask 1: Có 30% số điểm thỏa mãn $3 \leq n \leq 50; a_i \leq 10^5$.
- Subtask 2: Có 30% số điểm thỏa mãn $3 \leq n \leq 5000; a_i \leq 10^5$.
- Subtask 3: Có 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. PHẦN MỀM THU NGÂN

Hoàng sinh viên năm 2 ngành Kỹ sư Công nghệ thông tin là một trong những ngành đang được ưa chuộng nhất hiện nay chuyên ngành kỹ thuật phần mềm trường Đại Học Bách Khoa. Hè đến rồi, để củng cố các kiến thức mà mình đã học. Hoàng quyết định sẽ đi làm thêm giúp đỡ bố mẹ, công việc mà Hoàng chọn là lập trình phần mềm Thu ngân cho một quán café gần nhà. Để hoàn thiện được các chức năng của phần mềm Hoàng dạo phố trải nghiệm hoạt động của một quán café truyền thống với công việc kế toán, trong đó có 4 thao tác:

- **I K:** Thêm một nhân viên mới với mức lương ban đầu là **K**.
- **A K:** Tăng lương tất cả nhân viên trong quán lên **K** đơn vị.
- **S K:** Giảm lương tất cả nhân viên trong quán xuống **K** đơn vị.
- **F k:** Tìm và in ra lương của nhân viên có lương cao thứ **k** trong toàn bộ nhân viên của quán.

Ngoài ra, có các điều kiện cho các thao tác:

- Số lượng thao tác **I** và **F** không vượt quá 10^5 .
- Số lượng thao tác **A** và **S** không vượt quá 100.
- Thao tác **A** và **S** có điều kiện thỏa mãn: $K \leq 1000$.
- Thao tác **I** có điều kiện thỏa mãn: $K \leq 10^5$.
- Thao tác **F** có điều kiện thỏa mãn: $k \leq 10^5$.

Tuy nhiên, chúng ta đều biết con người làm việc để duy trì sự sống, và với mức lương quá thấp, họ sẽ không thể tiếp tục làm. Trong quán café này cũng vậy. Bất cứ nhân viên nào có số lương thấp hơn **X** sẽ đi tìm những công việc khác do đãi ngộ tốt hơn.

Qua thực tế Hoàng đã nắm được các công việc mà mình cần hoàn thiện phần mềm. Hãy cho biết với mỗi thao tác **F**, đáp án sẽ là bao nhiêu. Ngoài ra, Hoàng cần tính số lượng nhân viên nghỉ việc sau toàn bộ thao tác.

Yêu cầu: Với mỗi thao tác $F\ k$, in ra đáp án cần tìm. Nếu số lượng nhân viên ít hơn k , in ra -1. Cho biết số lượng nhân viên nghỉ việc sau toàn bộ thao tác.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N và X ($1 \leq N, X \leq 10^5$) là số lượng thao tác và mức lương tối thiểu nhân viên chấp nhận làm việc.
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm một thao tác như đã được miêu tả ở trên.

Kết quả: Xuất ra file văn bản **THUNGAN.OUT**:

- Với mỗi thao tác F , in ra đáp án là một dòng tương ứng.
- Dòng cuối cùng là số lượng nhân viên nghỉ việc sau toàn bộ thao tác.

Ví dụ:

THUNGAN.INP	THUNGAN.OUT
9 10	10
I 60	20
I 70	-1
S 50	2
F 2	
I 30	
S 15	
A 5	
F 1	
F 2	

Giải thích:

Sau 2 thao tác đầu, có 2 nhân viên hưởng 60 và 70 lương. Thao tác 3 giảm lương nhân viên 10 và 20. Nhân viên có mức lương cao thứ 2 bây giờ là 10. Sau tất cả các thao tác, có tổng cộng 2 nhân viên nghỉ việc.

Ràng buộc:

- Subtask 1: Có 30% số test thỏa mãn: $N \leq 1000$.
- Subtask 2: Có 20% số test thỏa mãn: Không có thao tác F .
- Subtask 3: Có 20% số test thỏa mãn: Không có thao tác A và S .
- Subtask 4: Có 30% số test thỏa mãn: Không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. TRÒ CHƠI

Nhân dịp tham quan tại khu vui chơi, Lam tham gia nhiều trò chơi rất hấp dẫn trong đó có trò chơi “Thám hiểm mê cung”. Mê cung có dạng ma trận vuông gồm $n \times n$ phòng, phòng ở hàng i và cột j được gọi là phòng (i, j) . Tại phòng (i, j) có giấu phần thưởng có giá trị a_{ij} . Khi tiến vào mê cung, người chơi sẽ được đưa đến một phòng ngẫu nhiên. Người chơi sau khi tìm ra được phần thưởng mới có thể di chuyển đến các phòng bên cạnh. Trong mê cung, có một phòng thoát hiểm. Sau khi tìm ra được phần thưởng đã giấu ở phòng thoát hiểm người chơi sẽ thoát khỏi mê cung. Để hạn chế trả thưởng cho người chơi, hệ thống quy định sau khi thoát khỏi mê

cung, người chơi nhận được một phần thưởng có giá trị nhỏ nhất trong tất cả các phần thưởng đã tìm được.

Yêu cầu: Cho q truy vấn, với mỗi truy vấn cho biết phòng xuất phát (x, y) và phòng thoát hiểm (u, v) là hai phòng phân biệt. Hãy lập trình tìm giá trị phần thưởng lớn nhất mà Lam có thể nhận được.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **TROCHOI.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, q ($1 \leq n \leq 500, 1 \leq q \leq 4 \times 10^5$);
 - n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên a_{ij} ($1 \leq a_{ij} \leq 10^5, 1 \leq i, j \leq n$);
 - q dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa bốn số nguyên x, y, u, v ($1 \leq x, y, u, v \leq n$);
- Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **TROCHOI.OUT** gồm q dòng, mỗi dòng in ra giá trị phần thưởng lớn nhất tương ứng với mỗi truy vấn.

Ví dụ:

TROCHOI.INP	TROCHOI.OUT	Giải thích
5 2 8 4 1 2 4 2 3 5 6 5 1 2 1 5 2 9 5 8 4 7 4 5 1 3 9 1 1 4 1 1 4 3 2	3 2	Ở truy vấn đầu tiên, xuất phát từ phòng (1,1) thoát hiểm ở phòng (4,1) phần thưởng lớn nhất có giá trị 3 mà Lam nhận được mô tả như dưới đây: $\underline{8} \ \underline{4} \ 1 \ 2 \ 4$ $2 \ \underline{3} \ \underline{5} \ \underline{6} \ 5$ $1 \ 2 \ 1 \ \underline{5} \ 2$ $\underline{9} \ \underline{5} \ \underline{8} \ \underline{4} \ 7$ $4 \ 5 \ 1 \ 3 \ 9$

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 100, q \leq 100$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 100, q \leq 2000$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 300, q \leq 10^5$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 500, q \leq 4 \times 10^5$.

----- **HẾT** -----

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

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Người ra đề: Đỗ Mai Quỳnh. SĐT: 0984658489.