

HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN KỶ THI THỬ CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
THPT NĂM HỌC 2022-2023

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ hai: 5/2/2023

(Đề thi có 04 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 4	Biến đổi	CTAB.*	CTAB.INP	CTAB.OUT
Bài 5	Gặp gỡ	MEETING.*	MEETING.INP	MEETING.OUT
Bài 6	Trò chơi trên bảng	TABGAME.*	TABGAME.INP	TABGAME.OUT

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4. Biến đổi (7 điểm)

Cho hai bảng số A và B cùng kích thước $n \times n$, các hàng được đánh số từ 1 đến n từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Mỗi phần tử của bảng chỉ nhận một trong ba loại giá trị 1, -1 , 0. Xét hai loại phép biến đổi:

- 1) Tác động vào hàng thứ i ($1 \leq i \leq n$) của bảng A , tất cả các ô trên hàng i chứa số 1 biến đổi thành -1 , các ô chứa số -1 biến đổi thành 1, các ô chứa số 0 không thay đổi;
- 2) Tác động vào cột thứ j ($1 \leq j \leq n$) của bảng A , tất cả các ô trên cột j chứa số 1 biến đổi thành -1 , các ô chứa số -1 biến đổi thành 1, các ô chứa số 0 không thay đổi.

Yêu cầu: Hãy tìm cách biến đổi bảng A để nhận được bảng B với ít phép biến đổi nhất.

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

- Dòng đầu chứa số nguyên n ;
- n dòng sau, mỗi dòng chứa n số nguyên mô tả bảng A .
- n dòng sau, mỗi dòng chứa n số nguyên mô tả bảng B .

Kết quả: Ghi ra file văn bản CTAB.OUT một số nguyên duy nhất là số phép biến đổi ít nhất cần thực hiện, ghi -1 nếu không tồn tại cách biến đổi.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 3$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 100$.

Ví dụ:

CTAB . INP	CTAB . OUT	Giải thích
2 1 -1 -1 1 -1 -1 -1 -1	2	Biến đổi hàng 1, sau đó biến đổi cột 2.

Bài 5. Gặp gỡ (7 điểm)

Đất nước Z có n thành phố, các thành phố được đánh số từ 1 đến n . Có đúng $n - 1$ con đường hai chiều nối giữa các thành phố thỏa mãn điều kiện: có thể đi từ thành phố bất kì đến tất cả các thành phố còn lại theo đường trực tiếp hoặc gián tiếp qua các thành phố khác. Đất nước Z thường có các sự kiện văn hóa lớn, mỗi lần sự kiện sẽ được tổ chức tại một thành phố, điều này ảnh hưởng tới chi phí di chuyển trên các con đường. Cụ thể, nếu thành phố u là thành phố tổ chức sự kiện văn hóa, khi đó các con đường hướng tới thành phố u sẽ có chi phí là a còn các con đường đi xa thành phố u sẽ có chi phí là b . Con đường từ i tới j được gọi là hướng tới u nếu đường đi ngắn nhất từ i tới u dài hơn đường đi ngắn nhất từ j tới u , ngược lại thì con đường từ i tới j được gọi là đi xa thành phố u . Khi sự kiện văn hóa diễn ra, một người di chuyển qua s con đường sẽ bị mất chi phí bằng tổng của từng lần di chuyển, lần di chuyển thứ k ($1 \leq k \leq s$) sẽ mất chi phí $k \times cost_k$, trong đó $cost_k$ bằng a hoặc b tùy thuộc lần di chuyển thứ k đi qua con đường hướng tới thành phố tổ chức sự kiện hay đi xa thành phố tổ chức sự kiện.

Một câu hỏi thường gặp ở đất nước Z là: nếu sự kiện văn hóa diễn tại thành phố u , có hai người ở thành phố i và thành phố j thì chi phí nhỏ nhất để hai người gặp nhau tại một thành phố nào đó là bao nhiêu.

Yêu cầu: Cho thông tin về các con đường của đất nước Z và q câu hỏi, mỗi câu hỏi được mô tả bằng 5 số u, i, j, a, b cần trả lời chi phí nhỏ nhất để hai người gặp nhau.

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và q ;
- $n - 1$ dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên x, y mô tả con đường nối giữa hai thành phố x, y ;
- q dòng sau, mỗi dòng chứa năm số nguyên dương u, i, j, a, b ($a, b \leq 10^6$) mô tả một câu hỏi.

Kết quả: Ghi ra file văn bản MEETING.OUT gồm q dòng, mỗi dòng là trả lời của câu hỏi trong dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n, q \leq 1000$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 2000$ và $q \leq 10^5$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n, q \leq 10^5$ và $b \geq n \times a$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n, q \leq 10^5$.

Ví dụ:

MEETING . INP	MEETING . OUT
8 3	6
1 2	80
5 6	20
5 3	
4 3	
8 2	
3 1	
7 5	
3 3 2 5 2	
5 8 7 8 12	
1 4 7 10 2	

Bài 6. Trò chơi trên bảng (6 điểm)

Cho bảng kích thước $n \times n$ ($3 \leq n \leq 10$), các hàng của bảng được đánh số từ 1 đến n từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Ban đầu, mỗi ô của bảng sẽ được đặt một quân bài, ô giao giữa hàng i ($1 \leq i \leq n$) và cột j ($1 \leq j \leq n$) đặt quân bài có số hiệu là $(i - 1) \times n + j$. Người quản trò sẽ thống nhất hai dãy số nguyên r_1, r_2, \dots, r_5 và c_1, c_2, \dots, c_5 , rồi lấy ngẫu nhiên $n^2 - 5$ quân bài khỏi bảng, như vậy trên bảng sẽ chỉ còn 5 quân bài. Trong $n^2 - 5$ quân bài, người quản trò sẽ tiếp tục lấy m quân bất kì ($0 < m \leq n^2 - 5$) và tráo ngẫu nhiên, sau đó xếp thành một dãy bài cho người chơi xem các lá bài này. Người chơi sẽ thực hiện m lượt chơi, mỗi lượt diễn ra như sau:

- Người chơi chọn một quân bài trên bảng rồi bỏ đi (trên bảng sẽ còn lại 4 quân bài);
- Người quản trò lấy quân bài ở đầu dãy bài, xếp quân bài này vào lại vị trí ban đầu trên bảng (ô trên bảng ban đầu chứa quân bài trước khi người quản trò lấy ra khỏi bảng), khi đó, trên bảng sẽ có 5 quân bài, dãy bài giảm đi một quân bài. Người quản trò sẽ tính điểm cho người chơi tại lượt này như sau: Gọi x là số quân bài nhiều nhất cùng hàng, y là số quân bài nhiều nhất cùng cột, khi đó điểm được tính bằng $r_x + c_y$.

Yêu cầu: Hãy giúp người chơi đạt được tổng điểm nhiều nhất.

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và m ($m \leq 50$);
- Dòng thứ hai chứa 10 số nguyên $r_1, r_2, \dots, r_5, c_1, c_2, \dots, c_5$, các số là số nguyên không âm và không vượt quá 10^6 ;
- Dòng thứ ba chứa 5 số nguyên mô tả 5 quân bài còn lại trên bảng sau khi người quản trò lấy bài ra khỏi bảng;
- Dòng thứ tư gồm m số mô tả dãy bài sau khi người quản trò tráo và xếp thành dãy.

Kết quả: Ghi ra file văn bản TABGAME.OUT một số nguyên duy nhất là tổng điểm nhiều nhất.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n = 3$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 6$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 7$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$.

Ví dụ:

TABGAME . INP	TABGAME . OUT
3 2 0 2 3 0 0 0 1 3 0 0 1 2 5 6 7 9 3	9

Giải thích:

	Người chơi thực hiện	Người quản trò thực hiện	Trạng thái của bảng	Dãy bài									
Sau khi người quản trò lấy quân bài khỏi bảng		Lấy các quân bài 3, 4, 8, 9 ra khỏi bảng và xếp thành dãy bài 9, 3.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> </table>	1	2			5	6	7			9 3
1	2												
	5	6											
7													
Sau lượt 1	Bỏ quân bài 5 khỏi bảng	Lấy quân bài 9 xếp vào bảng, tính điểm cho người chơi ở lượt 1 là $2+1=3$.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>9</td></tr> </table>	1	2				6	7		9	3
1	2												
		6											
7		9											
Sau lượt 2	Bỏ quân bài 7 khỏi bảng	Lấy quân bài 3 xếp vào bảng, tính điểm cho người chơi ở lượt 2 là $3+3=6$. Tổng điểm cả 2 lượt là 9.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td></tr> </table>	1	2	3			6			9	
1	2	3											
		6											
		9											

----- **Hết** -----

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*
- *Giám thị không giải thích gì thêm.*