

CONTEST 05

Khối 10 Các Trường THPT Chuyên

(Thời gian làm bài: 180 phút. Ngày thi...../03/2023)

TỔNG QUAN BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Gặp gỡ	MEET.*	MEET.INP	MEET.OUT
Bài 2	Bảng vuông số nguyên tố	PSQ.*	PSQ.INP	PSQ.OUT
Bài 3	Đồ ngang	TRANS.*	TRANS.INP	TRANS.OUT

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Gặp gỡ (7 điểm)

Có n khu dân cư tại TB, tất cả nằm dọc theo một con đường cao tốc. Các khu dân cư được đánh số liên tiếp bắt đầu từ 1 đến n . Khu dân cư thứ i có khoảng cách đến vị trí bắt đầu con đường cao tốc là d_i ($i = 1, 2, \dots, n$). An đang sống ở khu dân cư x , Bình đang sống ở khu dân cư y . Hai bạn muốn tìm một khu dân cư z để gặp nhau sao cho $\max\{|d_x - d_z|, |d_y - d_z|\}$ là nhỏ nhất.

Yêu cầu: Cho d_1, d_2, \dots, d_n và x, y . Hãy tìm z để $\max\{|d_x - d_z|, |d_y - d_z|\}$ là nhỏ nhất.

Dữ liệu: vào từ file văn bản MEET.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n, Q .
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương d_1, d_2, \dots, d_n ($d_1, d_2, \dots, d_n \leq 10^9$);
- Q dòng sau, mỗi dòng chứa 2 số x, y mô tả cho một câu hỏi.

Kết quả: ghi ra file văn bản MEET.OUT

Gồm Q dòng (mỗi dòng tương ứng với một câu hỏi), dòng thứ i là giá trị $\max\{|d_x - d_z|, |d_y - d_z|\}$ nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

MEET.INP	MEET.OUT
5 2	2
1 2 3 4 5	1
1 5	
2 3	

Ràng buộc:

- Có 80% số test có $n, Q \leq 100$
- Có 8% số test khác có $n, Q \leq 10^5$ và $d_1 < d_2 < \dots < d_n$
- Có 12% số test còn lại có $n, Q \leq 10^5$

Bài 2: Bảng vuông số nguyên tố (7 điểm)

Hôm nay trong giờ bài tập Tin học, An và các bạn được cô giáo giao bài tập về nhà như sau:

Cho A là lưới ô vuông gồm m dòng và n cột. Các dòng của lưới được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới. Các cột của lưới được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Ô nằm trên giao của dòng i và cột j của lưới gọi là ô (i, j) được điền số nguyên không âm a_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; a_{ij} \leq 10^6$). Một hình vuông gồm các ô nằm trong lưới A được gọi là bảng vuông số nguyên tố nếu các số điền trong các ô đó đều là số nguyên tố.

Yêu cầu: Cho m, n và các số được điền trên lưới A hãy tìm bảng vuông số nguyên tố gồm nhiều ô nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PSQ.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương m, n ;
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa n số nguyên không âm $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,n}$ ($a_{i,j} \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản PSQ.OUT gồm một số nguyên là số ô trong bảng vuông số nguyên tố tìm được.

Ví dụ:

PSQ.INP	PSQ.OUT
3 4	4
1 2 3 4	
1 3 5 7	
2 4 6 8	

Ràng buộc:

- Có 25% số test có $m, n \leq 10$;
- Có 25% số test khác có $m, n \leq 50$;
- Có 25% số test khác có $m, n \leq 300$;
- Có 25% số test còn lại có $m \times n \leq 10^6$.

Bài 3: Đò ngang (6 điểm)

Dọc con sông Trà Lý qua địa phận tỉnh Thái Bình ở hai bên bờ sông đều có những điểm có thể sử dụng làm bến đỗ cho những con đò ngang. Bên bờ trái có n điểm như vậy đánh số $1, 2, \dots, n$ và bên bờ phải có m điểm cũng được đánh số $1, 2, \dots, m$ (Việc đánh số được thực hiện trên cả hai bờ tính từ thượng nguồn).

Do chưa có qui hoạch nên hiện tại xuất hiện k tuyến đò ngang, tuyến thứ i nối giữa hai bến h_i bên bờ trái với bến w_i bên phải, vì thế xuất hiện tình trạng các tuyến đò vắt chéo nhau qua sông (hai tuyến đò gọi là vắt chéo nhau nếu hành trình của chúng chắc chắn phải cắt nhau). Chính quyền tỉnh qui hoạch lại các tuyến đò ngang bằng cách giữ lại một số tuyến đò hiện có theo nguyên tắc:

- Mỗi bến bên bờ trái và phải chỉ có nhiều nhất 1 tuyến đò xuất phát từ đó.
- Hai tuyến đò không được chéo nhau.

Hãy tính số lượng các cách khác nhau để qui hoạch lại các tuyến đồ theo nguyên tắc trên. Hai cách được gọi là khác nhau nếu như có ít nhất một tuyến đồ xuất hiện trong cách này nhưng không xuất hiện trong cách kia.

Dữ liệu: vào từ file văn bản TRANS.INP

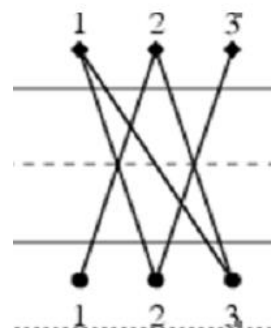
- Dòng đầu chứa bốn số nguyên dương n, m, k và r ($1 \leq n, m \leq 2 \cdot 10^5$; $1 \leq k \leq 10^6$; $2 \leq r \leq 10^9$) lần lượt là số bến ở bờ trái, số bến ở bờ phải, số tuyến đồ hiện có và số modun r ;
- Dòng thứ i trong k dòng tiếp theo, mỗi dòng mô tả một tuyến đồ hiện có gồm hai số nguyên h_i và w_i ($1 \leq h_i \leq n$; $1 \leq w_i \leq m$).

Các số liên tiếp trên cùng một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

Kết quả: ghi ra file văn bản TRANS.OUT một số nguyên duy nhất là số cách khác nhau qui hoạch lại các tuyến đồ (lấy theo modun r).

Ví dụ:

TRANS . INP	TRANS . OUT
3 3 5 100	8
1 2	
2 3	
3 1	
2 1	
3 2	



Giải thích:

- Có 1 cách là không giữ lại tuyến đồ nào
- Có 5 cách chỉ giữ lại một tuyến đồ
- Có 2 cách chỉ giữ lại hai tuyến đồ
- Không có cách nào giữ lại 3 tuyến đồ trở lên

Ràng buộc:

- Có 50% số test có $n, m \leq 1000$
- Có 50% số test còn lại có $n, m \leq 2 \cdot 10^5$

----- Hết -----