

SỐ BÁO DANH:

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

Đề gồm có 03 trang và 03 câu

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Câu	Tên tệp chương trình	Tên tệp INPUT	Tên tệp OUTPUT	Điểm	Thời gian
1	DKEY.*	DKEY.INP	DKEY.OUT	7,0	1s / test
2	SEPA.*	SEPA.INP	SEPA.OUT	6,0	1s / test
3	VINNEXT.*	VINNEXT.INP	VINNEXT.OUT	7,0	1s / test

- Dấu * là CPP, PAS hoặc PY tùy theo ngôn ngữ lập trình được lựa chọn;
- Thí sinh tạo thư mục trên ổ đĩa D có tên là số báo danh của mình, làm bài và lưu vào thư mục vừa tạo. Ví dụ thí sinh có số báo danh là 05 sẽ tạo thư mục D:\05 và lưu bài làm vào thư mục này.

Câu 1. Khóa số

Chuyển đổi số là một xu thế tất yếu với hầu hết các công việc được thực hiện trên môi trường số. Cùng với sự phát triển nhanh chóng của AI, số người tham gia làm việc và đưa thông tin lên môi trường số ngày càng nhiều, song song với đó là nhu cầu nâng cao các giải pháp bảo mật thông tin và khóa số là một trong những giải pháp.

IT làm việc cho một công ty bảo mật và đã nghĩ ra giải pháp mã hóa các chuỗi mật khẩu thành các con số như sau: Từ một xâu S đã cho chỉ chứa các chữ cái tiếng Anh, IT liệt kê ra tất cả các xâu con khác rỗng của xâu S , sau đó gom các xâu con giống nhau vào cùng một cụm và đếm số lượng xâu trong mỗi cụm. Tiếp theo IT viết chương trình cho sinh ra một số ngẫu nhiên N và tính số T là tổng các lũy thừa bậc N của số lượng xâu của các cụm, T được gọi là khóa số của xâu S .

Ví dụ: $N = 3$ và xâu S là "mama" thì các xâu con khác rỗng của S là: "m", "a", "m", "a", "ma", "am", "ma", "mam", "ama", "mama" được gom thành 7 cụm (cụm 1 chứa xâu "m" với số lượng là 2, cụm 2 chứa xâu "a" với số lượng là 2, cụm 3 chứa xâu "ma" với số lượng là 2, cụm 4 chứa xâu "am" với số lượng là 1, cụm 5 chứa xâu "mam" với số lượng là 1, cụm 6 chứa xâu "ama" với số lượng là 1, cụm 7 chứa xâu "mama" với số lượng là 1). Khi này tổng $T = 2^3 + 2^3 + 2^3 + 1^3 + 1^3 + 1^3 + 1^3 = 28$

Yêu cầu: Bạn được cho một xâu S và số N , hãy lập trình tìm khóa số T tương ứng với xâu S .

Dữ liệu: Cho trong tệp DKEY.INP gồm một dòng duy nhất chứa xâu ký tự S và số nguyên dương N cách nhau bởi một dấu cách (độ dài xâu S không vượt quá 10^4 , $1 \leq N \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra tệp DKEY.OUT một số nguyên duy nhất là phần dư của phép chia T cho 10^9+7 .

Ví dụ:

DKEY . INP	DKEY . OUT
mama 3	28

Ràng buộc:

Subtask 1: 30% số tests tương ứng 30% số điểm có độ dài xâu S không vượt quá 10^2 . **ĐQ**

Subtask 2: 30% số tests tương ứng 30% số điểm có độ dài xâu S không vượt quá 10^3 .

Subtask 3: 40% số tests tương ứng 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Câu 2. Sản xuất chuyên canh

Sau khi sáp nhập, tỉnh Quảng Trị có quy mô dân số và diện tích tương đối lớn cùng với nhiều dư địa để phát triển. Với mục tiêu hiện đại hóa ngành nông nghiệp tỉnh nhà, hợp tác xã SEPA đã huy động các nông dân hợp tác với nhau để xây dựng những cánh đồng chuyên canh lớn, trong đó có cánh đồng chuyên trồng lúa hữu cơ được chia thành lưới gồm $M \times N$ thửa ruộng hình vuông. Để thuận tiện trong việc áp dụng công nghệ cao vào sản xuất, các thửa ruộng trong lưới được đánh chỉ số hàng từ 1 đến M (từ trên xuống dưới) và chỉ số cột từ 1 đến N (từ trái qua phải), lúc này mỗi thửa ruộng sẽ được xác định thông qua một cặp chỉ số (i, j) cho biết thửa ruộng nằm ở hàng i và cột j .

Thật không may khi cánh đồng lúa xuất hiện dịch rầy nâu, lúc đầu chỉ có một con rầy nâu ở thửa ruộng $(1,1)$, sau đó đã lây lan nhanh đến tất cả các thửa ruộng khác với số lượng càng tăng. Hợp tác xã đã sử dụng một thiết bị bay thông minh để khảo sát mật độ rầy nâu trên các thửa ruộng, kết quả cho thấy hiện tại mỗi thửa ruộng ở hàng i và cột j có $i \times j$ con rầy nâu.

Để diệt rầy nâu, hợp tác xã đã sử dụng P thiết bị bay không người lái đặc biệt, mỗi thiết bị có thể thực hiện tiêu diệt toàn bộ rầy nâu trong phạm vi lưới con hình chữ nhật gồm các thửa ruộng trong cánh đồng. Lãnh đạo hợp tác xã muốn biết sau khi sử dụng P thiết bị này thì số lượng rầy nâu còn lại chưa bị tiêu diệt là bao nhiêu.

Yêu cầu: Hãy tính số Q là số lượng rầy nâu còn lại chưa bị tiêu diệt.

Dữ liệu: Cho trong tệp SEPA.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên M, N, P ($1 \leq M, N \leq 10^9$; $1 \leq P \leq 10$).
- Dòng thứ i trong P dòng tiếp theo, chứa bốn số nguyên dương $x1_i, y1_i, x2_i, y2_i$ ($1 \leq x1_i \leq x2_i \leq M$; $1 \leq y1_i \leq y2_i \leq N$) cho biết thiết bị P_i đã diệt rầy nâu trong lưới con hình chữ nhật với thửa góc trên bên trái là $(x1_i, y1_i)$ và thửa góc dưới bên phải là $(x2_i, y2_i)$.

Kết quả: Ghi ra tệp SEPA.OUT một dòng chứa số nguyên duy nhất là phần dư của phép chia Q cho 10^9+7 .

Ví dụ:

SEPA.INP	SEPA.OUT	Giải thích
3 4 1 2 2 3 4	15	Có 6 thửa ruộng chưa được diệt rầy nâu là: $(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (3,1)$ lần lượt có số rầy nâu là: 1, 2, 3, 4, 2, 3. Tổng số rầy nâu chưa bị diệt là 15.

Ràng buộc:

Subtask 1: 40% số tests tương ứng 40% số điểm có $1 \leq M, N \leq 10^3$; $P = 1$.

Subtask 2: 30% số tests tương ứng 30% số điểm có $1 \leq M, N \leq 10^9$; $1 \leq P \leq 2$ và P lưới con hình chữ nhật không chồng lấn lên nhau.

Subtask 3: 30% số tests tương ứng 30% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. Nâng cấp hệ thống giao thông

Khu đô thị mới VINNEXT gồm N biệt thự được đánh số thứ tự từ 1 đến N , các biệt thự được kết nối với nhau bởi đúng $N - 1$ đoạn đường hai chiều, mỗi đoạn đường nối trực tiếp giữa hai biệt thự. Giữa hai biệt thự bất kỳ luôn tồn tại đường đi thông qua một số đoạn đường.

Công ty xây dựng cầu đường VINTRA trúng thầu nâng cấp hệ thống giao thông của khu đô thị VINNEXT với M gói thầu khác nhau. Mỗi gói thầu M_i được xác định bởi bộ ba số (x_i, y_i, z_i)

và được hiểu là sẽ nâng cấp các đoạn đường trên đường đi đơn (đường đi đơn là không có đoạn đường nào đi lặp lại) từ biệt thự x_i đến biệt thự y_i và được sử dụng biệt thự z_i làm điểm tập kết vật liệu. Việc thực hiện gói thầu M_i sẽ gây ảnh hưởng tới những biệt thự nằm trên đường đi đơn từ biệt thự x_i đến biệt thự y_i (kể cả chính hai biệt thự x_i và y_i), mức độ chịu ảnh hưởng của mỗi biệt thự khi thực hiện gói thầu này chính là khoảng cách từ biệt thự đó tới điểm tập kết vật liệu z_i (khoảng cách là số đoạn đường trên đường đi đơn từ biệt thự đó đến z_i).

Yêu cầu: Bạn biết trước M gói thầu, hãy tính tổng mức độ chịu ảnh hưởng của mỗi biệt thự khi thực hiện M gói thầu này.

Dữ liệu: Cho trong tệp VINNEXT.INP có cấu trúc:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 3 \times 10^5$) lần lượt là số biệt thự và số gói thầu.
- $N - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên x, y cho biết có đoạn đường hai chiều nối giữa hai biệt thự x và y .
- M dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên x_i, y_i, z_i ($1 \leq x_i, y_i, z_i \leq N$) mô tả gói thầu M_i .

Kết quả: Ghi ra tệp VINNEXT.OUT một dòng gồm N số nguyên cách nhau một dấu cách, số thứ i là tổng mức độ chịu ảnh hưởng của biệt thự i .

Ví dụ

Vị trí

VINNEXT . INP	VINNEXT . OUT	Giải thích						
6 2 1 2 1 3 3 4 3 5 5 6 2 6 4 4 5 1	2 3 2 2 4 3	Tổng mức độ chịu ảnh hưởng của các biệt thự được mô tả như bảng sau:						
		Biệt thự thứ	1	2	3	4	5	6
		Mức chịu ảnh hưởng do gói thầu 1	2	3	1	0	2	3
		Mức chịu ảnh hưởng do gói thầu 2	0	0	1	2	2	0
		Tổng mức độ chịu ảnh hưởng của cả 2 gói thầu	2	3	2	2	4	3

Ràng buộc:

- **Subtask 1:** 25% số tests tương ứng 25% số điểm có $N, M \leq 10^3$.
- **Subtask 2:** 25% số tests tương ứng 25% số điểm có ràng buộc mỗi biệt thự nối trực tiếp với không quá 2 biệt thự khác.
- **Subtask 3:** 25% số tests tương ứng 25% số điểm có ràng buộc mọi gói thầu i đều có biệt thự z_i nằm trên đường đi đơn từ x_i đến y_i .
- **Subtask 4:** 25% số tests tương ứng 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

— HẾT —