

TRUYỀN THÔNG

Trong ngày đầu thực tập tại một công ty chuyên về truyền thông, Chung đã được tiếp xúc với một mạng lưới máy tính lớn gồm n máy tính tham gia trong mạng. Trong đó, anh ta biết được đang có m đường truyền dữ liệu một chiều hoạt động, đường truyền thứ i đang truyền dữ liệu từ máy u_i sang máy v_i . Tuy nhiên với mạng lưới máy tính hiện tại, không phải bất cứ cặp máy tính x, y nào trong mạng thì x cũng có thể truyền dữ liệu của mình sang cho y . Vì vậy, nhiệm vụ của Chung là cài đặt thêm một số đường truyền dữ liệu để giúp tất cả các máy tính có thể trao đổi với nhau trong mạng. Điều đặc biệt là việc truyền dữ liệu từ máy x sang y ở đây là một chiều tức là x truyền dữ liệu được sang cho y thì không đồng nghĩa với việc y sẽ truyền được dữ liệu sang cho x .

Để giúp Chung nhanh chóng hoàn thành nhiệm vụ, bạn cần tính xem anh ta cần tạo ra thêm ít nhất bao nhiêu đường truyền dữ liệu mới vào mạng máy tính hiện tại.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào hai số nguyên dương n, m là số máy tính trong mạng và số đường truyền dữ liệu đang hoạt động trong mạng ($n, m \leq 10^5$)
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng nhập vào số nguyên dương m số nguyên dương $u_i, v_i (u_i, v_i \leq n)$ thể hiện cho đường truyền thứ i

Kết quả:

- In ra duy nhất một số nguyên không âm là số đường truyền dữ liệu mới ít nhất cần tạo thêm

Ví dụ:

COMTECH.INP	COMTECH.OUT
3 3 1 3 2 3 3 2	1
7 7 1 2 2 3 3 1 4 3 5 4 6 4 7 1	3

CÔNG CHÚA

Ngày xưa ngày xưa ở vương quốc ABC có một nàng công chúa Barica xinh đẹp. Vì ghen ghét với sắc đẹp của nàng mù phù XYZ đã biến nàng thành một con ếch xanh và đẩy cô đến sông ở một hồ nước. Vua cha đã ra thông báo nếu ai kêu được công chúa về sẽ gả công chúa cho người đó. Hôm nay, Peter đi đã nhận lời nhà vua đi cứu công chúa. Con ếch xanh trong hồ nước và nó nhảy qua N cái cây trong hồ nước. Để cứu được công chúa Barica, Peter phải hờn vào con ếch, con ếch sẽ biến thành nàng công chúa Barica xinh đẹp. Tuy nhiên, trước tiên anh phải bắt được con ếch đã.

Giả sử nhìn từ trên không, vị trí của thực vật trên mặt hồ có thể được xác định bằng một cặp tọa độ (x, y) . Từ cây (x, y) Barica có thể nhảy:

- Tới cây $(x + P, y + P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng A.
- Tới cây $(x + P, y - P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng B.
- Tới cây $(x - P, y + P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng C.
- Tới cây $(x - P, y - P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng D.

Khi đứng ở vị trí (x, y) con ếch sẽ chọn một trong bốn hướng và nhảy lên cây đầu tiên trong hướng đã chọn. Nếu không có cây theo hướng đã chọn con ếch sẽ đứng ở đó. Sau khi, con ếch nhảy từ cây ở vị trí (x, y) đi thì cây đó sẽ biến mất.

Biết được vị trí của các cây và dãy các hướng mà con ếch đã lựa chọn để nhảy. Peter muốn biết được vị trí cuối cùng của con ếch để đợi sẵn ở đó.

Yêu cầu: Hãy lập trình xác định vị trí cuối cùng của con ếch

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên N và K ($1 \leq N, K \leq 10^5$), là số cây và số lần nhảy của con ếch.
- Dòng thứ hai ghi K kí tự mỗi kí tự có dạng A, B, C hoặc D. Mỗi kí tự thể hiện cho hướng nhảy của con ếch.
- Mỗi dòng trong N dòng tiếp theo chứa hai số nguyên X, Y ($0 \leq X, Y \leq 10^9$), là tọa độ của các cây. Con ếch bắt đầu nhảy từ cây đầu tiên.

Kết quả:

- Ghi ra tọa độ cuối cùng của con ếch

PRINCE.INP	PRINCE.OUT
7 5 ACDBB 5 6 8 9 4 13 1 10 7 4 10 9 3 7	7 4
6 12 AAAAAABCCCDD 1 1 2 2 3 3 4 4 5 3 6 2	5 3

Ràng buộc:

- Subtask 1: 40% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có dữ kiện đầu vào chỉ di chuyển theo một hướng. Tức là chỉ di chuyển theo hướng A hoặc B hoặc C hoặc D;
- Subtask 2: 40% số test của bài tương ứng với 30% số điểm của bài có dữ kiện đầu vào là tọa độ các điểm của các cây có ($0 \leq X, Y \leq 1000$);
- Subtask 3: 20% số test của bài tương ứng với 40% số điểm của bài có dữ kiện như bài ra.

TRANG SỨC

Cướp biển râu đen sau nhiều năm tung hoành trên biển đã thu về cho mình một khối gia tài đồ sộ. Trong đó nổi bật nhất là kho báu bao gồm n viên đá quý. Râu đen quyết định sẽ dùng x viên đá quý trong số này để đính vào nhẫn, và chọn ra y viên đá quý để đính vào vòng cổ để có thể phô trương độ giàu có cũng như quyền lực của hắn.

Viên đá quý thứ i nếu được đính vào chiếc nhẫn thứ j sẽ có độ lộng lẫy s_{ij} , còn nếu được đính vào vòng cổ sẽ có độ lộng lẫy a_i . Bạn được thuê làm thợ kim hoàn cho râu đen, dù ghét hắn vì bản tính gian ác, nhưng mà vì miếng cơm manh áo, do được trả rất hậu hĩnh nên bạn ngay lập tức nhận lời. Hãy tính độ lộng lẫy tối đa của bộ trang sức cho râu đen mà bạn có thể tạo được.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên n, x, y ($2 \leq n \leq 10^5, 1 \leq x \leq 7, 1 \leq y, x + y \leq n$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n lần lượt là độ lộng lẫy của viên đá thứ i nếu được gắn vào vòng cổ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa x số nguyên $s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{ix}$, mô tả độ lộng lẫy của viên đá thứ i nếu được gắn vào chiếc nhẫn thứ j ($1 \leq s_{ij} \leq 10^9$).

Kết quả:

- Gồm một số duy nhất là độ đẹp tối đa của bộ trang sức cho râu đen mà bạn có thể tạo ra.

Ràng buộc:

- Subtask 1: 20% điểm: $n \leq 7$.
- Subtask 2: 20% điểm: $x = 1$.
- Subtask 3: 20% điểm: $a_1 = a_2 = \dots = a_n$.
- Subtask 4: 40% điểm: không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

JEWELRY.INP	JEWELRY.OUT
4 1 2 1 16 10 3 18 19 13 15	44
3 2 1 500 498 564 100002 3 422332 2 232323 1	422899
6 2 3 78 93 9 17 13 78 80 97 30 52 26 17 56 68 60 36 84 55	377

MẬT KHẨU

Vòng chung kết cuộc thi lập trình thi đấu ACM-ICPC tổ chức tại vương quốc Alpha có m đội tham gia dự thi. Ban tổ chức bố trí rất nhiều phòng máy tính để các đội làm bài thi, các phòng máy tính được đánh số thứ tự $0, 1, 2, 3, \dots$, các máy tính trong mỗi phòng được đánh số thứ tự $1, 2, 3, \dots$. Mỗi máy tính đều có mật khẩu để đăng nhập vào hệ thống nộp bài trực tuyến, nếu một đội thi tại phòng máy số n và ngồi ở vị trí máy tính số k mật khẩu đăng nhập vào hệ thống là kết quả của phép tính giá trị của biểu thức

$$\rho(n, k) = \begin{cases} 1 & \text{nếu } n = 0 \\ \frac{k \times [\rho(0, k) + \rho(1, k) + \dots + \rho(n-1, k)]}{n} & \text{nếu } n \geq 1 \end{cases}$$

lấy theo mô đun $10^9 + 7$.

Yêu cầu: Cho danh sách m đội thi, biết đội thứ i thi tại phòng máy số n_i và tại máy số k_i . Hãy tìm mật khẩu đăng nhập hệ thống của mỗi đội trong danh sách đã cho.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **password.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên m ($1 \leq m \leq 2 \times 10^5$);
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo chứa hai số nguyên n_i và k_i ($1 \leq n_i, k_i \leq 2 \times 10^5$).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **password.out** gồm m số nguyên, mỗi số ghi trên một dòng, là mật khẩu đăng nhập tương ứng với mỗi đội theo thứ tự danh sách dữ liệu vào.

Ví dụ:

PASSWORD.INP	PASSWORD.OUT
5	6688
1 6688	2045253
2 2022	892990352
5 2023	33049279
7 8888	381911293
3 2023	

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $m \leq 2 \times 10^5$; $n_i \leq 3$; $k_i \leq 2 \times 10^5$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $m \leq 2 \times 10^5$; $n_i + k_i \leq 50$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có $m \leq 5000$; $n_i, k_i \leq 5000$;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT

Cho lưới ô vuông A kích thước $m \times n$, trong đó các dòng được đánh thứ tự từ 1 đến m từ trên xuống dưới, các cột được đánh thứ tự từ 1 đến n từ trái sang phải, ô nằm trên dòng i , cột j có chứa số nguyên không âm a_{ij} ($a_{ij} \leq 10^9$). Xét các lưới ô vuông con của A có kích thước $h \times w$, với mỗi lưới ô vuông như vậy ta cần tìm số nguyên X sao cho biểu thức sau đạt giá trị nhỏ nhất:

$$S = \sum_{i=x_1}^{x_2} \sum_{j=y_1}^{y_2} |a_{ij} - X|$$

Trong đó: $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$ lần lượt là ô trên trái, ô dưới phải của lưới ô vuông con.

Yêu cầu: Hãy tìm lưới ô vuông con có giá trị X nhỏ nhất và đưa ra giá trị này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **minimum.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số bốn số nguyên dương m, n, h, w ($m, n \leq 1000; h \leq m; w \leq n$);
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên không âm $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$.

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **minimum.out** một số nguyên duy nhất là giá trị X nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

MINIMUM.INP	MINIMUM.OUT	MINIMUM.INP	MINIMUM.OUT
5 6 3 3 89 53 45 1 1 76 76 77 66 73 76 53 1 71 91 17 55 61 91 19 9 29 21 89 11 21 81 81 61 81	21	5 6 4 2 41 21 21 41 1 27 11 11 71 77 65 1 37 21 87 97 1 45 52 45 29 1 9 89 41 1 69 60 40 89	9

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $m, n \leq 30$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $m, n \leq 100$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có $m, n \leq 300$;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

TRUY VẤN TRÊN CÂY

Cho một cây gồm n đỉnh, các đỉnh được đánh số từ 1 tới n , đỉnh 1 là gốc của cây. Trên mỗi đỉnh của cây lưu một số nguyên, ban đầu giá trị ở tất cả các đỉnh là 0. Bạn cần thực hiện q truy vấn thuộc một trong ba loại sau:

1. **add v k l** : Ta thay đổi giá trị các đỉnh thuộc cây con gốc v theo quy tắc sau:
 - Giá trị của đỉnh v được cộng thêm k ;
 - Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của v được cộng thêm $k - l$;
 - Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của con trực tiếp của v cộng thêm $k - 2 \times l$;
 - Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của con trực tiếp của con trực tiếp của v được cộng thêm $k - 3 \times l$;

....

Các thao tác được thực hiện cho đến các nút lá của cây con gốc v .

2. **get v** : Tính giá trị của đỉnh v .
3. **sum v** : Tính tổng giá trị các đỉnh thuộc cây con gốc v .

Yêu cầu: In ra kết quả các truy vấn loại 2 và 3 theo mô đun 998244353.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **treequery.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 5 \times 10^5$) là số đỉnh của cây.
- Dòng thứ hai chứa $n - 1$ số nguyên p_2, p_3, \dots, p_n ($1 \leq p_i \leq i - 1$), trong đó p_i là cha trực tiếp của đỉnh i .
- Dòng thứ ba chứa số nguyên q ($1 \leq q \leq 5 \times 10^5$) là số truy vấn cần thực hiện.
- q dòng cuối cùng, mỗi dòng mô tả một truy vấn theo một trong ba định dạng **add v k l** , **get v** hoặc **sum v** ($1 \leq v \leq n$ và $0 \leq |k|, |l| \leq 2 \times 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **treequery.out**

- Với mỗi truy vấn loại 2 và 3, in ra một số nguyên không âm thể hiện kết quả của truy vấn theo mô đun 998244353.

Các số được viết trên một dòng của file dữ liệu vào/ra được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ:

TREEQUERY.INP	TREEQUERY.OUT
7 1 2 2 4 1 6 11 add 1 5 1 get 1 get 2 get 3 get 4 get 5 get 6 get 7 add 4 7 3 sum 2 sum 6	5 4 3 3 2 4 3 23 7

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $1 \leq n, q \leq 7000$;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có truy vấn loại 1 với $l = 0$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài không có truy vấn loại 3;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

