



VNOI ONLINE 2021

Ngày 2

Thời gian làm bài: 180 phút

Tổng quan về đề thi

Tên bài	Giới hạn bộ nhớ	Điểm
DHAKA	512 MiB	7
DECOR	512 MiB	7
PERMEOW	512 MiB	6
Tổng		20

Bài 4. DHAKA - Đường đến Dhaka

Sau khi giành chức vô địch ICPC Regional danh giá, Kiên và Thế quyết định cùng nhau đi du lịch ở đất nước đăng cai tổ chức ICPC World Final Bangladesh trong kỳ nghỉ Giáng sinh 2020.

Bản đồ hàng không thế giới có thể được biểu diễn bằng một đồ thị có n đỉnh đánh số từ 1 đến n với m cạnh hai chiều tương ứng với một đường bay giữa hai quốc gia nào đó. Việt Nam được đánh số thứ tự 1 và Bangladesh mang số thứ tự n . Cạnh thứ i có dạng u_i, v_i và w_i thể hiện một đường bay hai chiều kéo dài w_i giờ giữa hai quốc gia u_i và v_i .

Được biết, trên thế giới có k loại dưa hấu khác nhau, mỗi quốc gia có thể có một hoặc nhiều hơn loại dưa hấu. Thế là một người đam mê dưa hấu, anh muốn nhân cơ hội được bay vòng quanh thế giới này để mua ít nhất l ($l \leq k$) loại dưa hấu khác nhau để về tặng gấu Kiên.

Ngược lại, Kiên lại không muốn tốn quá nhiều thời gian đi lại và muốn tới đích sớm nhất có thể.

Kiên và Thế đang bận dọn đồ đạc nên muốn nhờ bạn tính số giờ ít nhất để di chuyển từ Việt Nam tới Bangladesh mà vẫn mua được đủ dưa hấu để Thế tặng gấu Kiên.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên gồm bốn số nguyên không âm n ($1 \leq n \leq 10^5$), m ($1 \leq m \leq 10^5$), k ($1 \leq k \leq 5$) và l ($0 \leq l \leq k$) biểu diễn số quốc gia trên bản đồ hàng không, số đường bay giữa các quốc gia, số loại dưa hấu khác nhau trên thế giới và số loại dưa hấu Thế muốn mua tặng gấu Kiên.
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng bắt đầu với một số nguyên không âm s_i ($0 \leq s_i \leq k$) là số loại dưa hấu khác nhau ở đất nước thứ i . Tiếp theo là s_i số nguyên dương phân biệt a_{ij} ($1 \leq j \leq s_i, 1 \leq a_{ij} \leq k$) biểu diễn các loại dưa hấu khác nhau ở đất nước này.
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương u_i ($1 \leq u_i \leq n$), v_i ($1 \leq v_i \leq n$) và w_i ($1 \leq w_i \leq 10^9$) biểu diễn thông tin của đường bay thứ i .

Kết quả

Gồm một số nguyên dương duy nhất là số giờ ít nhất để đi từ Việt Nam tới Bangladesh với điều kiện mua được ít nhất l loại dưa hấu khác nhau. Nếu không tồn tại đường đi từ Việt Nam tới Bangladesh để mua đủ dưa hấu trên đường đi, in ra -1 .

Ví dụ

DHAKA.INP	DHAKA.OUT
6 6 2 2 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 2 1 2 3 2 1 4 2 4 5 2 5 6 1 3 6 1	-1
6 6 2 2 0 1 1 0 1 1 1 2 0 1 2 1 2 3 2 1 4 2 4 5 2 5 6 1 3 6 1	5
6 6 2 2 0 1 1 0 0 1 2 0 1 2 1 2 3 2 1 4 2 4 5 2 5 6 1 3 6 1	6

Subtask

- Có 20% số điểm có $1 \leq n \leq 10$.
- Có 20% số điểm có $l = 0$.

- Có 20% số điểm có $k = 1$.
- Có 20% số điểm có $1 \leq n, m \leq 100$.
- 20% số điểm còn lại không có điều kiện gì thêm.

Bài 5. DECOR - Trang trí cây thông

Giáng sinh đã đến gần, Nghĩa bắt đầu sửa soạn trang trí cho cây thông Noel của mình.

Những năm trước, Nghĩa thường dùng k chiếc đèn LED để chiếu sáng cho cây thông; tuy vậy, để ăn mừng chức vô địch ICPC Cần Thơ mới đây của đội EggCentroy (chú thích: không phải đội của Nghĩa), Nghĩa quyết định năm nay sẽ thay k đèn LED bằng n quả trứng phát sáng. Những quả trứng này phát sáng một cách tự nhiên, không cần sử dụng năng lượng điện, tuyệt đối thân thiện với môi trường. Nghĩa treo n quả trứng này thành một hàng ngang. Không may thay, sau khi trang trí xong, Nghĩa mới phát hiện ra rằng trong quá trình vận chuyển, một số quả trứng đã bị úng nước và không thể phát sáng được. Vì cấu trúc cây thông Noel của Nghĩa vô cùng phức tạp nên cậu không thể tháo những quả trứng bị hỏng ra được. Tuy nhiên, bằng trí tuệ đỉnh cao của người từng 2 lần đạt giải Nhất kì thi Xếp trứng giỏi Quốc gia, Nghĩa đã tìm thấy m cặp vị trí $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_m, b_m)$ mà cậu có thể đổi chỗ quả trứng ở vị trí thứ a_i với quả trứng ở vị trí thứ b_i ($1 \leq i \leq m$). Lưu ý rằng Nghĩa có thể đổi chỗ những cặp trứng này một số lần tùy ý. Ngoài ra, Nghĩa có thể đặt một vài trong số k chiếc đèn LED của mình vào những quả trứng bị hỏng để thấp sáng chúng.

Tất nhiên, chừng đó có thể là không đủ để thấp sáng tất cả các quả trứng, do đó Nghĩa muốn sửa lại dây trứng của mình sao cho có một đoạn liên tiếp các quả trứng phát sáng dài nhất có thể. Nói cách khác, Nghĩa muốn chọn đoạn $[l..r]$ dài nhất sao cho tồn tại một cách đổi chỗ và thấp sáng để tất cả các quả trứng từ l đến r đều phát sáng. Nghĩa đã nghĩ ra thuật toán để tính đáp án, nhưng vì Kiên và Thế đang đi du lịch Bangladesh nên không ai chịu code hộ Nghĩa cả, các bạn hãy giúp Nghĩa nhé!

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên n, m, k ($1 \leq n \leq 5 \times 10^5, 0 \leq m \leq 5 \times 10^5, 0 \leq k \leq n$), lần lượt là số quả trứng, số cặp vị trí có thể đổi chỗ cho nhau, và số đèn LED Nghĩa có.
- Dòng thứ hai gồm một xâu kí tự s độ dài n chỉ gồm các chữ số 0 và 1, $s_i = 0$ thể hiện quả trứng ở vị trí thứ i bị hỏng, $s_i = 1$ thể hiện quả trứng ở vị trí thứ i đang phát sáng.
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo gồm hai số nguyên a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i$), thể hiện rằng quả trứng ở vị trí thứ a_i có thể đổi chỗ với quả trứng ở vị trí thứ b_i . Không có cặp (a_i, b_i) nào được liệt kê nhiều hơn một lần.

Kết quả

Nếu không tồn tại đoạn $[l..r]$ nào thỏa mãn đề bài, in ra -1 .

Ngược lại, in ra trên một dòng hai số nguyên dương l, r , phân cách nhau bởi một dấu cách, thể hiện đoạn dài nhất thỏa mãn đề bài. Nếu có nhiều đoạn dài nhất, in ra đoạn có l nhỏ nhất.

Ví dụ

DECOR.INP	DECOR.OUT
5 3 1 00101 1 2 2 3 3 5	1 3
5 0 3 11010	1 5

Subtask

- 10% số điểm có $m = 0$, $k = 0$.
- 15% số điểm tiếp theo có $m = 0$.
- 25% số điểm tiếp theo có $n \leq 2000$.
- 50% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Giải thích

Ở ví dụ thứ nhất, Nghĩa có thể thực hiện lần lượt các thao tác sau:

- Đổi chỗ quả trứng thứ 2 và quả trứng thứ 3, dãy trạng thái sau khi đổi chỗ là $s = 01001$.
- Đổi chỗ quả trứng thứ 1 và quả trứng thứ 2, $s = 10001$.
- Đổi chỗ quả trứng thứ 3 và quả trứng thứ 5, $s = 10100$.
- Thắp sáng quả trứng thứ 2, $s = 11100$.

Lưu ý rằng, Nghĩa cũng có thể chọn đoạn $[2..4]$ và đoạn $[3..5]$ để thắp sáng, nhưng đoạn có độ dài 3 với l nhỏ nhất là đoạn $[1..3]$.

Ở ví dụ thứ hai, Nghĩa có thể dùng 2 chiếc đèn LED để thắp sáng 2 quả trứng bị hỏng. Lưu ý rằng Nghĩa không nhất thiết phải sử dụng tất cả các đèn LED.

Bài 6. PERMEOW - Trò chơi hoán vị

Sau khi trải qua kì thi International Cat Programming Contest (ICPC) đầy căng thẳng và nhân dịp Giáng Sinh sắp đến, Neko đã quyết định sẽ quay trở về hành tinh mèo để du lịch và đón Giáng Sinh. Một trong những trò chơi truyền thống tại hành tinh mèo mỗi dịp Giáng Sinh là trò chơi "Permeowtation" với luật chơi như sau:

Ban đầu, người chơi sẽ được cho một hoán vị p_1, p_2, \dots, p_n . Ở mỗi bước, người chơi có thể hoán đổi hai phần tử liên tiếp trong hoán vị (nói cách khác, chọn một vị trí i sao cho $1 \leq i < n$ và hoán đổi hai phần tử p_i và p_{i+1}). Người chơi cần sắp xếp lại hoán vị p theo thứ tự tăng dần với số lượng bước ít nhất có thể.

Vốn là người chơi giỏi nhất tại hành tinh mèo, Neko đã cảm thấy quá nhàm chán với trò chơi và nghĩ ra một phiên bản nâng cấp như sau:

Người chơi sẽ được cho hai hoán vị a và b với cùng độ dài n . Với mỗi hoán vị có thứ tự từ điển không nhỏ hơn a và không lớn hơn b , người chơi sẽ xác định số bước ít nhất cần thực hiện để hoàn thành trò chơi. Cuối cùng, người chơi cần cho biết tổng số bước với tất cả hoán vị nói trên.

Neko nhận ra rằng việc hoàn thành trò chơi trên sẽ mất rất nhiều thời gian, và nhà cậu còn bao việc khác phải làm. Hãy giúp Neko hoàn thành trò chơi trên nhé.

Do đáp án có thể rất lớn, hãy in ra đáp án sau khi chia lấy phần dư cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 200\,000$) – độ dài của hai hoán vị a và b
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq n$) – mô tả hoán vị a .
- Dòng thứ ba gồm n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n ($1 \leq b_i \leq n$) – mô tả hoán vị b .

Dữ liệu vào đảm bảo hoán vị a có thứ tự từ điển nhỏ hơn hoặc bằng hoán vị b .

Kết quả

In ra một số nguyên duy nhất là tổng số bước cần tìm sau khi chia lấy phần dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ

PERMEOW.INP	PERMEOW.OUT
3 2 1 3 3 1 2	5
5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5	0

Subtask

- 10% số điểm có $n \leq 2\,000$, $a_i = b_i$
- 20% số điểm tiếp theo có $n \leq 2\,000$, $a_i = i$, $b_i = n - i + 1$
- 30% số điểm tiếp theo có $n \leq 2\,000$

- 40% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm

Giải thích

Một hoán vị độ dài k là một dãy gồm k số nguyên có giá trị từ 1 đến k , mỗi giá trị xuất hiện đúng một lần.

Với hai hoán vị p_1, p_2, \dots, p_n và q_1, q_2, \dots, q_n bất kì, ta định nghĩa hoán vị p có thứ tự từ điển nhỏ hơn hoán vị q nếu tồn tại một chỉ số i ($1 \leq i \leq n$) sao cho:

- $p_j = q_j$ với $1 \leq j < i$
- $p_i < q_i$

Ở ví dụ 1, ta có thể biến đổi từng hoán vị như sau:

- $[2, 1, 3] \xrightarrow{(3,1)} [1, 2, 3]$
- $[2, 3, 1] \xrightarrow{(2,3)} [2, 1, 3] \xrightarrow{(1,2)} [1, 2, 3]$
- $[3, 1, 2] \xrightarrow{(1,2)} [1, 3, 2] \xrightarrow{(2,3)} [1, 2, 3]$

Tổng số bước biến đổi cần tìm là $1 + 2 + 2 = 5$.

Ở ví dụ 2, hoán vị $[1, 2, 3, 4, 5]$ đã được sắp xếp tăng dần nên ta không cần thực hiện bước biến đổi nào cả.

HẾT