



08

BÀI TẬP TỔNG HỢP



1. Dây đèn đổi màu

Tép đang thiết kế và treo N bóng đèn màu trên một sợi dây giăng ngang. Các bóng đèn được đánh số thứ tự từ 1 đến N (hướng từ trái sang phải). Đèn có hai trạng thái màu: màu đỏ và màu xanh. Các đèn được thiết kế để thay đổi màu một cách huyền ảo. Cứ sau mỗi giây, các đèn sẽ thay đổi màu theo quy tắc:

Đèn thứ i sẽ đổi màu (Đỏ \rightarrow Xanh; Xanh \rightarrow Đỏ) nếu đèn $i + 1$ hoặc $i - 1$ cùng màu với đèn thứ i . Nếu đèn thứ i có màu khác với đèn thứ $i - 1$ và đèn thứ $i + 1$ thì đèn thứ i sẽ không đổi màu. Chú ý rằng, màu các đèn $i - 1, i, i + 1$ được xét cùng một thời điểm.

Yêu cầu: Cho biết trạng thái của N đèn ban đầu. Có Q truy vấn xác định màu của bóng đèn. Mỗi lần truy vấn có dạng: i, t . Cần xác định xem, sau t giây, đèn thứ i có màu gì.

Dữ liệu cho trong file **CHANGECOLOUR.INP** như sau:

- Dòng đầu ghi 2 số nguyên dương N, Q .
- Dòng thứ 2 ghi chuỗi gồm N kí tự thuộc $\{ 'R', 'B' \}$. Kí tự thứ i ($i = 1, 2, \dots, N$) mô tả màu của đèn thứ i . Kí tự 'R' mô tả mà đỏ, kí tự 'B' mô tả màu xanh.
- Q dòng cuối, mỗi dòng ghi hai số nguyên dương i và t .

Kết quả ghi ra file **CHANGECOLOUR.OUT** gồm Q dòng, mỗi dòng ghi một kết quả ứng với kết quả của truy vấn. Nếu đèn có màu đỏ thì ghi 'R', nếu đèn có màu xanh thì ghi 'B'.

Ví dụ:

CHANGECOLOUR.INP	CHANGECOLOUR.OUT
5 3	R
RBRBB	R
1 1	B
1 3	
3 2	

Giải thích: Màu của các bóng đèn thay đổi như sau:



Giới hạn:

- Sub 1: $n, q, t \leq 1000$;
- Sub 2: $n, q \leq 10^6; t \leq 10^{18}$.

**2. Lưới đèn màu**

Sau khi thiết kế thành công việc treo N đèn màu trên một dây giăng ngang, Tép được nhiều người khen ngợi. Với tính tò mò và sáng tạo, Tép tiếp tục thiết kế một lưới đèn màu.

Lưới đèn màu gồm N dòng và M cột. Các dòng được đánh số từ 1 đến N (trên xuống dưới), các cột được đánh số từ 1 đến M (từ trái sang phải). Trên mỗi ô vuông của lưới có lắp một bóng đèn màu. Như vậy, lưới có $N \times M$ bóng đèn. Mỗi bóng đèn có hai trạng thái màu: Đỏ và Xanh.

Cứ sau một giây, các bóng đèn sẽ đổi màu theo quy tắc:

Bóng đèn tại ô (i, j) sẽ đổi màu nếu cùng màu với một đèn ở ô kề với ô (i, j) . Tức là đèn ở (i, j) sẽ đổi màu nếu thỏa mãn một trong các điều kiện sau.

- Đèn ở hai ô $(i, j), (i, j + 1)$ cùng màu.
- Đèn ở hai ô $(i, j), (i, j - 1)$ cùng màu.
- Đèn ở hai ô $(i, j), (i - 1, j)$ cùng màu.
- Đèn ở hai ô $(i, j), (i + 1, j)$ cùng màu.

Yêu cầu: Cho biết trạng thái màu của các bóng đèn ban đầu. Có Q truy vấn, mỗi truy vấn cho ô (i, j) và t . Xác định màu của đèn tại ô (i, j) sau t giây.

Dữ liệu cho trong file **ColourNet.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi 3 số nguyên dương N, M, Q ($N, M \leq 1000; Q \leq 10^5$) tương ứng là số dòng, số cột của lưới và số truy vấn.
- N dòng sau, mỗi dòng ghi xâu gồm M kí tự biểu diễn màu của các bóng đèn ban đầu. Kí tự 'R' mô tả màu đỏ, kí tự 'B' mô tả màu xanh.
- Q dòng cuối, mỗi dòng ghi 3 số nguyên: i, j, t mô tả truy vấn cần xác định màu của đèn tại ô (i, j) sau t giây ($1 \leq i \leq N; 1 \leq j \leq M; 1 \leq t \leq 10^{18}$).

Kết quả ghi ra file **ColourNet.Out** gồm Q dòng, mỗi dòng ghi kết quả của truy vấn tương ứng. Nếu đèn có màu xanh thì ghi 'B', nếu đèn có màu đỏ thì ghi 'R'.

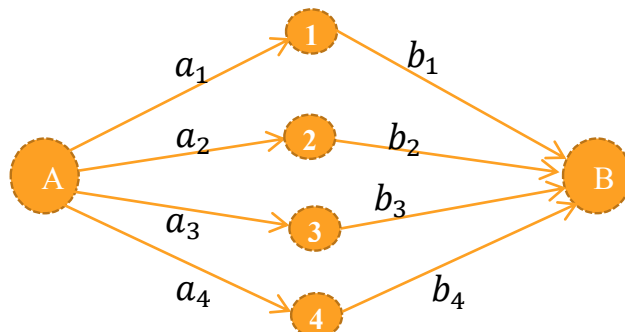
Ví dụ

ColourNet.Inp	ColourNet.Out
3 3 3	B
RRR	R
BBB	B
RRR	
1 1 1	
2 2 1	
3 3 3	

Ban đầu			Sau 1 giây			Sau 2 giây			Sau 3 giây		

**3☀. Chuyển mạch điện**

Tép tham gia giờ công nghệ thiết kế mạch điện. Hệ thống mạch điện được thầy giáo đưa ra gồm 2 cực lớn A và B . Chính giữa có N cực nhỏ được đánh số thứ tự từ 1 đến N (trên xuống dưới). Hình vẽ với $N = 4$.



Có N đường truyền (một chiều) nối từ cực A đến các cực 1, 2, ..., N với sức chịu tải của đường truyền là a_1, a_2, \dots, a_N . Có N đường truyền (một chiều) nối các cực 1, 2, ..., N với cực B với sức chịu tải lần lượt là b_1, b_2, \dots, b_N . Như vậy có N đường truyền từ cực A đến cực B . Sức chịu tải của đường truyền bằng tổng 2 sức chịu tải của 2 đường truyền nối liên tiếp từ cực A đến cực B .

Nhiệm vụ của Tép là phải nối lại các đường truyền từ cực A đến các cực 1, 2, ..., N với nhau. Ta gọi X là sức chịu tải của đường truyền từ cực A đến cực B có giá trị nhỏ nhất.

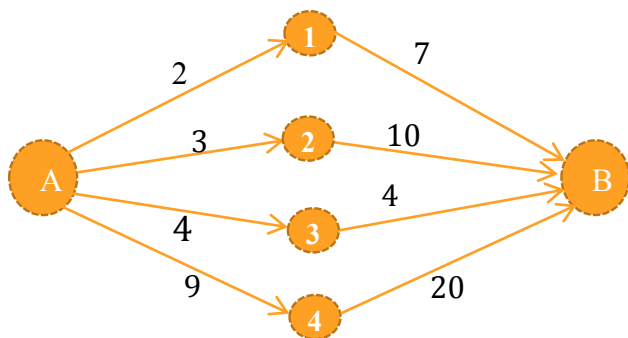
Yêu cầu: Tính xem, Tép có thể nối lại các đường truyền để X đạt giá trị lớn nhất bằng bao nhiêu.

Dữ liệu cho trong file **Electric.Inp** gồm:

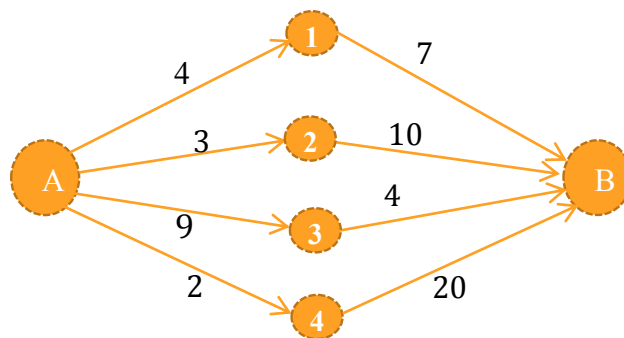
- Dòng đầu ghi số nguyên dương N ($N \leq 10^5$).
- Dòng thứ 2 ghi N số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_N ($a_i \leq 10^5$).
- Dòng thứ 3 ghi N số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_N ($b_i \leq 10^5$).

Kết quả ghi ra file **Electric.Out** là giá trị X lớn nhất có thể đạt được.

Electric.Inp	Electric.Out
4 2 3 4 9 7 10 4 20	11



Trước khi nối lại



Sau khi nối lại

**4☀. Những chuyến phà**

Đất nước Alpha có n hòn đảo du lịch trên biển. Các điểm du lịch được đánh số thứ tự từ 1 đến n . Có m chiếc phà dùng để đưa khách đi lại giữa các hòn đảo. Chiếc phà thứ i ($i = 1, 2, \dots, m$) đưa du khách từ đảo A_i đến B_i và chi phí là C_i . Các chiếc phà chỉ đưa khách một chiều và với mọi cặp đảo u, v có nhiều nhất một chiếc phà đưa khách từ u đến v .

Tép đến thăm đất nước Alpha và đang ở hòn đảo 1 và muốn đến thăm hòn đảo n . Tép đang học lập trình nên thiết kế một chương trình tìm đường đi ngắn nhất để tìm đường đi từ hòn đảo 1 đến hòn đảo n sao cho tổng chi phí di chuyển là ít nhất.

Các chủ của các chiếc phà biết Tép đã thiết kế chương trình tìm đường đi ngắn nhất nên đã tìm cách làm khó Tép bằng cách. Những chiếc phà có cùng điểm xuất phát thì có thể đổi điểm đến cho nhau nhưng chi phí đi trên chiếc phà đó không đổi.

Ví dụ: + Chiếc phà 1 đi từ đảo 2 đến đảo 5 chi phí là 10

+ Chiếc phà 2 đi từ đảo 2 đến đảo 7 chi phí là 20.

Có thể đổi: + Chiếc phà 1 đi từ đảo 2 đến đảo 7 chi phí 10;

+ Chiếc phà 2 đi từ đảo 2 đến đảo 5 chi phí 10.



Yêu cầu: Tính xem chi phí lớn nhất mà Tép có thể phải trả khi mà các chủ của các chiếc phà có cùng điểm xuất phát đổi điểm đến cho nhau.

Dữ liệu cho trong file FERRY.INP gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương n và m .
- m dòng sau, mỗi dòng ghi 3 số nguyên dương A_i, B_i, C_i ($C_i \leq 10.000$).

Kết quả ghi ra file FERRY.OUT là chi phí lớn nhất mà Tép có thể phải trả.

Ví dụ:

FERRY.INP	FERRY.OUT	Giải thích
4 5 1 2 2 2 4 2 1 3 10 3 4 7 1 4 7	9	<p>Ban đầu:</p> <p>Sau khi đổi:</p> <p>Phà 1 chuyển nơi đến thành 3 tức là: $1 \rightarrow 3$ chi phí 2 Phà 3 chuyển nơi đến thành 4 tức là: $1 \rightarrow 4$ chi phí 10 Phà 5 chuyển nơi đến thành 2 tức là: $1 \rightarrow 2$ chi phí 7</p>

**Giới hạn:**

- **Sub1:** $2 \leq n \leq 10^5, m = 2n - 4$;

Có $n - 2$ chiếc phà xuất phát từ đảo 1 để đến các đảo 2, 3, .., $n - 1$. Có $n - 2$ chiếc phà xuất phát từ các đảo 2, 3, .., $n - 1$ để đến đảo n .

- **Sub 2:** $2 \leq n \leq 10^5, m \leq 3 \cdot 10^5$. Các chuyến phà không tạo thành chu trình.
- **Sub 3:** $2 \leq n \leq 10^5, m \leq 3 \cdot 10^5$.

**5☀. Tàu điện ngầm (VOI2017)**

Pira là một thành phố nổi tiếng với hệ thống tàu điện ngầm lâu đời và phức tạp. Thành phố có n ga tàu, được đánh số từ 1 đến n và m tuyến đường có số hiệu từ 1 đến m . Tuyến đường có số hiệu k được biểu diễn bởi cặp có thứ tự gồm hai chỉ số của hai nhà ga (u_k, v_k) cho biết tuyến đường này cho phép đi từ ga u_k đến ga v_k . Khi đó ta nói tuyến đường số hiệu k là đi khỏi ga u_k và đi đến ga v_k . Thời gian cần thiết để mỗi chuyến tàu đi theo tuyến đường số hiệu k từ ga u_k đến ga v_k là t_k đơn vị thời gian. Mỗi ga có các bến tàu đến tương ứng với mỗi tuyến đường đi đến nó và các bến tàu đi tương ứng với mỗi tuyến đường đi khỏi nó. Khi xây dựng hệ thống này, lãnh đạo thành phố đã nhờ các nhà khoa học tính toán và sắp xếp các vị trí đặt các bến tàu đến và các bến tàu đi trong mỗi ga sao cho hành khách dễ dàng di chuyển và tính được thời gian di chuyển theo cách lựa chọn của mình. Các nhà khoa học đã sắp xếp vị trí các bến tàu đến và đi ở mỗi ga sao cho thời gian di chuyển từ bến tàu đến của tuyến đường số hiệu i đến bến tàu đi của tuyến đường số hiệu j được tính bởi hàm $F(i, j) = i \times \delta + j$, trong đó δ là một thông số mà các nhà khoa học đưa vào để hàm $F(i, j)$ có thể thay đổi linh hoạt tùy thời điểm. Nói một cách đơn giản, nếu trên đường di chuyển hành khách theo tuyến đường i đi đến một ga nào đó và theo tuyến đường j đi khỏi ga này thì sẽ mất $F(i, j)$ đơn vị thời gian để thực hiện việc chuyển tuyến đường. Do đó ta gọi $F(i, j)$ là hàm chi phí thời gian chuyển tuyến để chuyển từ tuyến đường i sang tuyến đường j . Dựa vào thông tin về thời gian di chuyển trên các tuyến đường và hàm chi phí thời gian chuyển tuyến $F(i, j)$, hành khách có thể tính được thời gian di chuyển từ một ga đến bất kỳ ga nào còn lại trong hệ thống là bằng tổng thời gian di chuyển trên các tuyến đường giữa các ga và thời gian chuyển tuyến ở mỗi ga trung gian.

Yêu cầu: Cho biết vị trí hai ga u và v trong hệ thống, hãy tính thời gian ít nhất để di chuyển từ ga u đến ga v .

Dữ liệu: Vào từ file METRO.INP bao gồm:

- Dòng thứ nhất ghi các số nguyên dương n, m, u, v và số nguyên không âm δ , trong đó δ ($\delta \leq 100$) là thông số xác định hàm chi phí chuyển tuyến;
- Dòng thứ k trong số m dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương u_k, v_k và t_k mô tả thông tin về tuyến đường số hiệu k cho biết tuyến đường này cho phép di chuyển từ ga u_k đến ga v_k và t_k ($t_k \leq 10^9$) là thời gian di chuyển qua nó, $k = 1, 2, \dots, m$.

Dữ liệu đảm bảo có không quá một tuyến đường đi từ ga p đến ga q với mọi p và q và không có tuyến đường nào nối một ga với chính nó. Các số trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.



Kết quả: Ghi ra file văn bản METRO.OUT một số nguyên là thời gian di chuyển tìm được. Nếu không có cách di chuyển thì ghi ra -1.

Ràng buộc:

- Có 40% số lượng test thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10^3$, $m \leq 10^3$, $\delta = 0$;
- Có thêm 30% số lượng test thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10^5$, $m \leq 10^5$, $\delta = 0$;
- 30% số lượng test còn lại thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10000$, $m \leq 50000$, $\delta \geq 1$.

Ví dụ:

METRO.INP	METRO.OUT
5 8 1 5 1	31
1 2 12	
1 3 13	
1 4 14	
4 2 14	
2 3 12	
2 5 12	
4 5 15	
3 5 16	