

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
Bài 1	Số may mắn	NUML.*	NUML.INP	NUML.OUT
Bài 2	Dãy thân thiện	SFA.*	SFA.INP	SFA.OUT
Bài 3	Trạm xác tự động	VEC.*	VEC.INP	VEC.OUT

Dấu * được thay thế bởi *pas*, *cpp* hoặc *py* của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Số may mắn (7.0 điểm)

Cho hai chữ số x và y , ta định nghĩa “Số may mắn” là số nguyên dương thỏa mãn hai điều kiện:

- Số đó chỉ chứa hai chữ số x và y ;
- Số chữ số x và số chữ số y trong số đó bằng nhau.

Lưu ý rằng ta chỉ xét biểu diễn của số đó trong hệ thập phân và số đó không có chữ số 0 ở đầu.

Ví dụ:

- Với $x = 6$ và $y = 8$ thì 86, 6886, 6688 là các số may mắn; nhưng 6888, 6386 thì không.
- Với $x = 3$ và $y = 0$ thì 30 là số may mắn, nhưng 0330 thì không phải.

Yêu cầu: Cho số nguyên không âm n , tìm số may mắn nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng n ?

Dữ liệu

Vào từ file NUML.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương τ là số bộ dữ liệu;
- Tiếp theo là τ dòng, mỗi dòng chứa số nguyên n và hai chữ số x, y ($0 \leq n \leq 10^{100}$; $0 \leq x, y \leq 9$; $x \neq y$).

Dữ liệu vào đảm bảo tổng số lượng chữ số của n trong các bộ dữ liệu không vượt quá 10^6 .

Kết quả

Ghi ra file văn bản NUML.OUT:

- Gồm τ dòng, mỗi dòng ghi một số may mắn tìm được tương ứng với dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài toán thỏa mãn $n \leq 10^6, \tau \leq 10^4$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài toán thỏa mãn $n \leq 10^{18}, \tau \leq 10^4$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

NUML.INP	NUML.OUT
3	23
11 2 3	7799
227 9 7	6868
6789 6 8	

Bài 2. Dãy thân thiện (7.0 điểm)

Cho một danh sách các số nguyên là “cặp số thân thiện”, quan hệ cặp số thân thiện là một chiều, tức nếu (x, y) là cặp số thân thiện thì (y, x) chưa chắc là cặp số thân thiện. Đồng thời, một số có thể không thân thiện với chính nó.

Một dãy số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ được gọi là “dãy số thân thiện” nếu tất cả các cặp số nguyên (a_i, a_{i+1}) là cặp số thân thiện ($1 \leq i \leq n - 1$).

Cho dãy số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ cần trả lời câu hỏi sau: Nếu được phép thay mỗi số nguyên $a_i \leq 0$ ($1 \leq i \leq n$) của dãy số này bởi một số nguyên dương (giữ nguyên các phần tử còn lại), để thu được một “dãy số thân thiện” có tổng giá trị các phần tử lớn nhất là bao nhiêu?

Để tăng độ khó cho bài toán, bạn cần thực hiện q thao tác biến đổi trên dãy a . Mỗi thao tác biến đổi được mô tả bởi bốn tham số l, r, x, y với ý nghĩa như sau:

$$a[j] = (x + (j - l) * y) \bmod 4 \text{ với mọi } l \leq j \leq r \text{ (mod là phép toán chia lấy số dư).}$$

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ và các thao tác biến đổi. Hãy đưa ra đáp án cho câu hỏi trên với dãy số ở thời điểm ban đầu và sau mỗi thao tác biến đổi.

Dữ liệu

Vào từ file **SFA.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và q ($1 \leq n, q \leq 10^5$);
- Trong ba dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên, mỗi số nguyên là 0 hoặc 1. Số thứ j của hàng thứ i là 1 nếu (i, j) là cặp số thân thiện, là 0 nếu ngược lại;
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 3$) thể hiện dãy số ở thời điểm ban đầu;
- Trong q dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa bốn số nguyên l, r, x, y ($1 \leq l \leq r \leq n, 0 \leq x \leq y \leq 3$) mô tả một thao tác biến đổi.

Kết quả

Ghi ra file văn SFA.OUT:

- Gồm $q + 1$ dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên là kết quả tính được tương ứng với dãy số ở thời điểm ban đầu và kết quả sau mỗi thao tác biến đổi. Kết quả là giá trị lớn nhất của tổng các phần tử trong một “dãy số thân thiện” thu được, hoặc -1 nếu không thể tạo được một “dãy số thân thiện”.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn $n, q \leq 3 \times 10^3$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn mọi cặp số nguyên (x, y) đều là cặp số thân thiện;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn trong mọi thao tác $l = r$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn trong mọi thao tác $y = 0$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

SFA.INP	SFA.OUT
4 2	8
1 1 0	8
1 1 1	-1
1 0 0	
0 1 0 2	
1 4 2 3	
1 2 3 0	

Trong ví dụ trên, có 6 cặp số thân thiện là $(1, 1)$, $(1, 2)$, $(2, 1)$, $(2, 2)$, $(2, 3)$ và $(3, 1)$

Ở thời điểm đầu tiên, dãy số là $(0, 1, 0, 2)$. Từ dãy số này, ta có 6 cách thay các số 0 để thu được một “dãy số thân thiện”:

$(1, 1, 1, 2)$, $(1, 1, 2, 2)$, $(2, 1, 1, 2)$, $(2, 1, 2, 2)$, $(3, 1, 1, 2)$ và $(3, 1, 2, 2)$. Giá trị lớn nhất của tổng các số trong dãy là $3 + 1 + 2 + 2 = 8$.

Sau thao tác thứ nhất, dãy số trở thành $(2, 1, 0, 3)$. Từ dãy số này, cách duy nhất để thu được một “dãy số thân thiện” là $(2, 1, 2, 3)$ với tổng các số trong dãy là $2 + 1 + 2 + 3 = 8$.

Sau thao tác thứ hai, dãy số trở thành $(3, 3, 0, 3)$. Do $(3, 3)$ không phải là cặp số thân thiện, ta không có cách nào để thu được một “dãy số thân thiện”.

Bài 3. Trạm sạc tự động (6.0 điểm)

Tại Việt Nam, VinFast là đơn vị tiên phong trong sản xuất xe điện và thử nghiệm các hệ thống tự động. Công ty đã xây dựng được một hệ thống các trạm sạc điện phủ khắp cả nước. Hệ thống trạm sạc được mô hình hóa thành một đơn đồ thị vô hướng liên thông có trọng số gồm n đỉnh (là các trạm sạc được đánh số từ 1 đến n), m cạnh và trọng số $w_{u,v}$ là khoảng cách giữa trạm sạc u đến trạm sạc v ($1 \leq u, v \leq n$). Công ty đang thử nghiệm hệ thống tự động sạc nhanh cho các xe điện gồm có k trung tâm năng lượng được đặt tại các đỉnh từ 1 đến k . Một xe điện đang có mức năng lượng x chỉ có thể di chuyển từ trạm sạc u đến trạm sạc v nếu $x \geq w_{u,v}$ và sẽ mất $w_{u,v}$ năng lượng. Quá trình thử nghiệm, công ty đặt các Power Recharge Object (PRO) tại các trung tâm năng lượng với mức năng lượng c cho tất cả các PRO. Khi một xe điện đi qua một PRO, năng lượng của xe sẽ được nạp lại đúng bằng c .

Yêu cầu: Bản kế hoạch có q lần thử nghiệm, lần thứ i cho xe điện di chuyển từ đỉnh a_i đến đỉnh b_i . Chi phí duy trì các PRO có mức năng lượng càng cao thì càng đắt, nên với mỗi lần thử nghiệm, công ty cần tính toán mức năng lượng thấp nhất cần thiết lập cho các PRO sao cho xe có thể di chuyển từ đỉnh a_i đến đỉnh b_i .

Dữ liệu

Vào từ file văn bản VEC.INP:

- Dòng đầu tiên chứa bốn số nguyên dương n, m, k, q ($1 \leq n, m, q \leq 10^5; 1 \leq k \leq n$);
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên dương v_i, u_i, w_i biểu diễn cạnh nối giữa hai đỉnh v_i với u_i có trọng số w_i ($1 \leq v_i, u_i \leq n, v_i \neq u_i, w_i \leq 10^9$);
- q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq k, a_i \neq b_i$).

Đồ thị đảm bảo là đơn đồ thị liên thông.

Kết quả

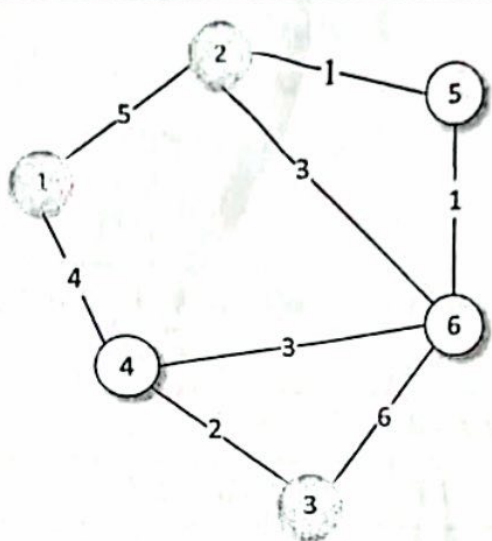
Ghi ra file văn bản VEC.OUT:

- Gồm q dòng, dòng thứ i tương ứng là mức năng lượng thấp nhất cần thiết lập cho các PRO đối với lần thử nghiệm thứ i ($1 \leq i \leq q$).

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn: $n \leq 10^2, k = n$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn: $n, m \leq 10^5, k = 2$;
- Có 10% số test ứng với 10% số điểm của bài toán thỏa mãn $n, m \leq 10^5, k = n, q = 1$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn $n, m, q \leq 10^5, k = n$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn $n, m, k \leq 10^5, q = 1$;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

VEC.INP	VEC.OUT	Giải thích
6 8 3 1 1 2 5 1 4 4 2 5 1 2 6 3 3 4 2 3 6 6 4 6 3 5 6 1 2 3	6	 Ví dụ một hành trình di chuyển thỏa mãn là: $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3.$ Từ trạm xạc xuất phát 2 nạp mức năng lượng 6, đến trạm xạc 1 tự động nạp lại mức năng lượng 6, di chuyển tiếp đến trạm xạc 4 mức năng lượng còn 2, tiếp tục di chuyển đến trạm xạc 3.

.....Hết.....

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: