

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ hai: **05/10/2022**

(Đề thi có 04 trang, gồm 03 câu)

CÂU 4: Xâu Palind (7 điểm)

Cho một xâu kí tự S chỉ chứa các kí tự viết thường trong bảng chữ cái Tiếng Anh. Hãy tìm xâu T có độ dài lớn nhất thỏa mãn cái điều kiện sau:

- T có độ dài không vượt quá độ dài của S
- T là một xâu đối xứng (hay **Palindrome**, cách đọc từ trái sang phải giống cách đọc từ phải sang trái)
- Tồn tại 2 xâu a, b (có thể rỗng) sao cho $T = a + b$ (với dấu “+” có ý nghĩa là phép ghép xâu b vào sau xâu a) và a là một tiền tố của xâu S , b là một hậu tố của xâu S .

Hãy in ra độ dài xâu T .

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **PALIND.INP**

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương t ($1 \leq t \leq 10^5$) là số bộ dữ liệu trong test này.
- Dòng đầu tiên trong mỗi bộ dữ liệu gồm một xâu kí tự S

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **PALIND.OUT**

- In ra t dòng tương ứng là độ dài xâu T tìm được của mỗi bộ dữ liệu.

Ví dụ:

PALIND.INP	PALIND.OUT
5	1
a	9
abcdfdcecba	5
abbaxyzyx	1
codeisfun	4
acbba	

- Trong bộ dữ liệu đầu tiên, xâu T cũng chính là xâu S
- Trong bộ dữ liệu thứ hai, xâu T là “abcdfdcba” = “abcdfdc” + “ba” với “abcdfdc” là một tiền tố của xâu S , còn “ba” là một hậu tố của xâu S .
- Trong bộ dữ liệu thứ ba, xâu $T = “xyzyx” = “” + “xyzyx”$ trong đó $a = “”$ còn $b = “xyzyx”$

Ràng buộc:

Gọi M là tổng độ dài tất cả các xâu S trong mỗi test.

- Subtask 1 (50%): $t \leq 1000, M \leq 5000$
- Subtask 2 (50%): $t \leq 10^5, M \leq 10^6$

CÂU 5: Mạng máy tính (7 điểm)

Cho một mạng máy tính gồm n máy tính. Các máy tính được kết nối với nhau theo các cặp (u, v) có nghĩa máy tính thứ u được nối trực tiếp với máy tính thứ v . Khi đó giữa hai máy tính u, v có thể truyền dữ liệu cho nhau. Có tất cả $n-1$ các cặp nối và đảm bảo các cặp máy tính đều được kết nối với nhau theo cách trực tiếp hoặc gián tiếp.

Để chuyển dữ liệu một cách mượt mà, các khách hàng có những yêu cầu rất đặc biệt theo dạng $a\ b\ k$ ($1 \leq a, b \leq n; a \neq b; 1 \leq k \leq 10^6$) với ý nghĩa khách hàng này muốn truyền một lượng dữ liệu nào đó từ máy a tới máy b và tốc độ truyền tải tối thiểu trong các cặp nối để truyền dữ liệu từ máy a đến máy b bằng k .

Yêu cầu: Với mỗi cặp nối (u, v) tìm một giá trị f là tốc độ truyền tải thỏa mãn yêu cầu của m khách hàng.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **NETWORK.INP**

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương n ($2 \leq n \leq 10^5$).
- $n - 1$ dòng tiếp theo: mỗi dòng chứa 2 số nguyên u, v mô tả một cặp nối (u, v)
- Dòng tiếp theo: Chứa số nguyên dương m ($1 \leq m \leq 10^5$) là số khách hàng.
- m dòng tiếp theo: mỗi dòng chứa 3 số nguyên a_i, b_i, k_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n; a_i \neq b_i; 1 \leq k_i \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **NETWORK.OUT** gồm $n - 1$ giá trị f_i là tốc độ truyền tải của cặp nối thứ i ($1 \leq f_i \leq 10^6$) thỏa mãn yêu cầu của m khách hàng. Nếu không tồn tại đáp án thì in ra -1.

Lưu ý, đối với những cặp nối không có ràng buộc về yêu cầu của khách hàng, có thể in ra một số nguyên bất kì trong khoảng $[1, 10^6]$.

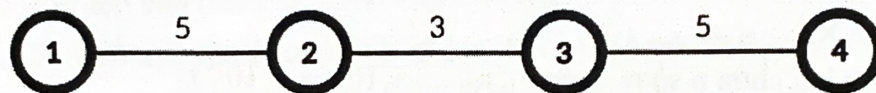
Ví dụ:

NETWORK.INP	NETWORK.OUT
4 1 2 3 2 3 4 2 1 2 5 1 3 3	5 3 5
6 1 2 1 6 3 1 1 5 4 1 4 6 1 3 3 4 1 6 5 2 1 2 5	5 3 1 2 1
6 1 2 1 6 3 1	-1

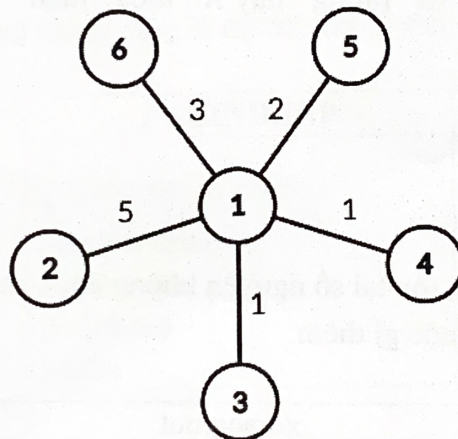
NETWORK.INP	NETWORK.OUT
1 5	
4 1	
4	
6 1 1	
3 4 3	
6 5 3	
1 2 4	

Giải thích:

- Ở ví dụ 1, mạng máy tính có dạng đường thẳng 1-2-3-4.
- Yêu cầu của khách hàng đầu tiên muốn tốc độ truyền tải tối thiểu từ máy 1 tới máy 2 (là cặp nối trực tiếp) chính xác bằng 5.
- Khách hàng thứ hai muốn đoạn đường từ máy 1 tới máy 3 có tốc độ tối thiểu chính xác bằng 3. Để truyền từ máy 1 tới máy 3 có thể thực hiện theo 2 cặp (1, 2) và (3,2) nên cặp (3, 2) phải có tốc độ truyền tải phải là 3 vì $3 = \min(3, 5)$.
- Với cặp (3, 4): do không có yêu cầu nào của khách hàng ràng buộc, ta có thể chọn một giá trị bất kì trong đoạn $[1, 10^6]$.
- Hình minh hoạt test ví dụ thứ 1



- Hình minh họa test ví dụ thứ 2



- Ở ví dụ 3, ta không thể có đáp án vì yêu cầu của khách hàng thứ nhất và thứ ba không thể đồng thời thực hiện được.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20%): $m = 1$
- Subtask 2 (30%): Cặp nối thứ i có dạng $(i, i + 1)$
- Subtask 3 (30%): $n, m \leq 5000$
- Subtask 4 (20%): Không có ràng buộc gì thêm.

CÂU 6: Dãy phép xor (6 điểm)

Cho dãy số $A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$ gồm n số nguyên không âm. Từ dãy số A xây dựng được các dãy số $X = [x_1, x_2, \dots, x_k]$ ($1 \leq k \leq 10^{18}$) sao cho với hai phần tử liên tiếp x_i và x_{i+1} bất kỳ

$(1 \leq i \leq k - 1)$ số lượng bit 1 trong biểu diễn nhị phân của phép xor $x_i \oplus x_{i+1}$ chia hết cho 3. Hai dãy được coi là khác nhau nếu tồn tại một vị trí trong dãy X mà ở đó hai phần tử khác nhau của dãy A được sử dụng, kể cả là khi hai phần tử này có cùng giá trị. Ví dụ, nếu $A = [1, 1]$ và $k = 1$, sẽ có 2 dãy thỏa mãn điều kiện của bài toán.

Lưu ý rằng với $k=1$ những dãy X gồm 1 phần tử luôn thỏa mãn.

Yêu cầu: Hãy đếm số dãy X được xây dựng từ dãy A.

Do kết quả có thể rất lớn, bạn chỉ cần tính kết quả theo modulo 998244353.

Nhắc lại, phép toán $\oplus$ (xor) đối với bit được định nghĩa như sau:

- $0 \oplus 0 = 0$
- $1 \oplus 0 = 1$
- $0 \oplus 1 = 1$
- $1 \oplus 1 = 0$

Phép toán $\oplus$ đối với các số có nhiều hơn một bit được thực hiện theo từng bit. Ví dụ:

- $2 \oplus 3 = 1$ ($10_2 \oplus 11_2 = 01_2$)
- $2 \oplus 5 = 7$ ($010_2 \oplus 101_2 = 111_2$)
- $5 \oplus 5 = 0$ ($101_2 \oplus 101_2 = 000_2$)

Dữ liệu đầu vào

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên n và k ($1 \leq n \leq 100, 1 \leq k \leq 10^{18}$) — độ dài của hai dãy A và X.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^{18}$).

Dữ liệu đầu ra

- Một số nguyên duy nhất là số lượng dãy X thỏa mãn điều kiện đề bài modulo 998244353.

Subtask

- Subtask 1 (24%): $k \leq 10^5$.
- Subtask 2 (12%): $n \leq 3$.
- Subtask 3 (12%): $a_1 = a_2 = \dots = a_n$
- Subtask 4 (12%): Với mọi $1 \leq i \leq n$, tồn tại số nguyên không âm t_i sao cho $a_i = 2^{t_i}$.
- Subtask 5 (40%): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ

xorseq.inp	xorseq.out
5 2 15 1 2 4 8	13 Các dãy X có thể là (15,1),(15,2),(15,4),(15,8),(15,15),(1,1), (2,2),(4,4),(8,8),(1,15),(2,15),(4,15), (8,15).
5 1 15 1 2 4 8	5 Các dãy X có thể là (15),(1),(2),(4),(8).

----- HẾT -----

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

Họ và tên thí sinh: lê Nhật Duy..... Số báo danh: 05128.....