

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

MÔN THI: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ nhất: 26/9/2024

(Đề thi gồm 03 bài trong 05 trang)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

Bài	Tên bài	File Chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Mật khẩu	PASSWORD.*	PASSWORD.INP	PASSWORD.OUT	7,0
2	Đếm đường đi	COUNT.*	COUNT.INP	COUNT.OUT	7,0
3	Cứu trợ	NAME_ENAM.*	NAME_ENAM.INP	NAME_ENAM.OUT	6,0

Dấu * được thay thế bởi PAS, PY hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, Python hoặc C++. Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1 (7,0 điểm). Mật khẩu.

Nam là một học sinh rất yêu thích các bài toán xử lý trên các con số. Hôm nay thầy cho Nam một số nguyên dương n . Vì là con số yêu thích, Nam lấy tất cả các ước số của n (bao gồm cả n) nhân chúng lại với nhau sau đó đem kết quả đó chia lấy dư cho $10^9 + 7$ rồi lấy kết quả cuối cùng đó đặt làm mật khẩu cho tài khoản mạng xã hội của mình.

Một hôm, các bạn trong lớp tò mò muốn biết tài khoản mạng xã hội của Nam là gì? Tất cả biết rằng hôm đó Nam đem số n đó rã thành m số nguyên tố (tích của m số nguyên tố đó bằng n) và đem dấu trong tập vở của mình.

Ngay sau buổi hôm đó, các bạn thu thập được m số nguyên tố $p_1, p_2, \dots, p_m$. Dù đã tìm được m số đó, nhưng lại không biết tìm mật khẩu của tài khoản mạng xã hội của Nam, nhiệm vụ của bạn là hãy tìm mật khẩu đó.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **PASSWORD.INP** gồm

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương $m (m \leq 2 \times 10^5)$.
- Dòng thứ hai gồm m số nguyên $p_1, p_2, \dots, p_m (2 \leq p_i \leq 2 \times 10^5)$.

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **PASSWORD.OUT** gồm một số nguyên duy nhất là mật khẩu mạng xã hội của Nam.

Ví dụ

PASSWORD.INP	PASSWORD.OUT
2 2 3	36
3 2 3 2	1728

Giải thích:

- Ở test ví dụ 1: $n = 2 \times 3 = 6$. Các ước số của 6 là 1,2,3,6. Tích của chúng là $1 \times 2 \times 3 \times 6 = 36$. Mật khẩu của Nam là 36 chia dư cho $10^9 + 7$ là 36.
- Ở test ví dụ 2: $n = 2 \times 3 \times 2 = 12$. Các ước số của 12 là 1,2,3,4,6,12. Tích của chúng là $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 6 \times 12 = 1728$. Mật khẩu của Nam là 1728 chia dư cho $10^9 + 7$ là 1728.

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm tương ứng với 30% số test có $n \leq 2 \times 10^5$;
- Có 70% số điểm tương ứng với 70% số test còn lại.

Bài 2 (7,0 điểm). Đếm đường đi

Có một đất nước có n thành phố, được nối với nhau bằng $n - 1$ con đường hai chiều sao cho với mọi 2 thành phố đều có thể đi đến được với nhau. Vì lịch sử ra đời của đất nước rất "phong cách, phong cách, phong cách..." nên mỗi một thành phố hoặc là theo phong cách A , hoặc là theo phong cách B (ký hiệu phong cách của thành phố i là $style_i$).

Vào một ngày đẹp trời nọ, Q rủ D đi thăm quan đất nước đó, họ dự tính sẽ tham quan theo một tuyến đường mà họ chọn. Biết rằng sau khi Q và D đi tham quan du lịch xong, chương trình tổ chức du lịch sẽ ghi lại phong cách di chuyển. Phong cách di chuyển là một xâu s được tính bằng cách gọi hành trình du lịch từ thành phố x đến thành phố y là $x = u_1, u_2, \dots, u_m = y$ thỏa mãn 2 thành phố u_i và u_{i+1} có đường đi đến nhau và không đi qua thành phố nào quá 1 lần, thì xâu s sẽ có độ dài m , và $s_i = style_{u_i}$.

Sau khi chương trình ghi lại phong cách di chuyển, họ sẽ quay vòng quay may mắn, Nghe thấy thế, chị M là bạn của anh Q và D rất mong chờ nếu họ trúng thưởng biết đâu mình sẽ được hưởng kè, vì đều là bạn của nhau, chị M biết được có q trường hợp có thể xảy ra, trường hợp thứ j cho chị biết thành phố y_j mà họ sẽ kết thúc chuyến du lịch và một xâu t_j là xâu con không liên tiếp của xâu s (s là xâu mô tả Phong cách di chuyển của Q và D). Chị M muốn biết xâu t_j xuất hiện bao nhiêu lần trong mỗi hành trình kết thúc tại y_j để chị ta còn biết đường "hack" vào hệ thống chương trình du lịch đó (xâu t được gọi là xuất hiện trong xâu s khi t là xâu con không liên tiếp của xâu s).

Yêu cầu: Em hãy lập trình giải bài toán trên.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **COUNT.INP** gồm

- Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên dương n, q ($n \leq 10^4; q \leq 10^6$) lần lượt mô tả số thành phố và số trường hợp mà M nghĩ ra.
- Dòng tiếp theo gồm xâu kí tự $style$ gồm n ký tự $style_1, style_2, \dots, style_n$ mô tả phong cách của thành phố thứ i ($style_i$ chỉ bao gồm 1 trong 2 chữ cái là 'A' hoặc 'B').

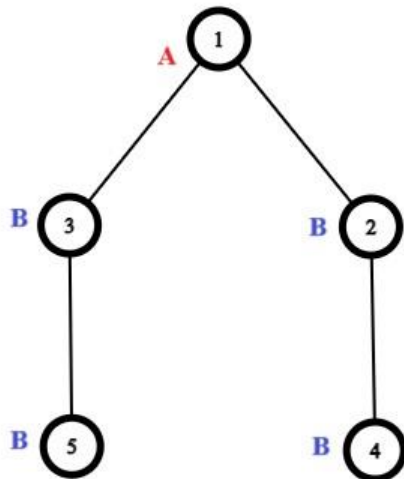
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq n$) mô tả tồn tại đường đi giữa 2 thành phố u và v .
- q dòng cuối cùng, dòng thứ j gồm số nguyên y_j ($1 \leq y_j \leq n$) và một xâu t_j ($|t_j| \leq 8$) mô tả một trường hợp mà M đã biết.

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **COUNT.OUT** gồm q dòng, ở dòng thứ i in ra số lần xâu t_i xuất hiện trong mỗi một xâu "Phong cách di chuyển" kết thúc tại y_i nếu trường hợp i xảy ra. Vì đáp án có thể quá lớn nên với mỗi truy vấn, số lần xuất hiện sẽ được chia dư cho 998244353.

Ví dụ:

COUNT.INP	COUNT.OUT
5 3	6
ABBBB	2
2 1	5
3 1	
4 2	
5 3	
1 BA	
1 BBA	
2 BB	

Giải thích:



Với các trường hợp có điểm kết thúc ở đỉnh 1, ta có các Phong cách di chuyển là:

1. Đường đi từ 1 đến 1 là: "A"
2. Đường đi từ 2 đến 1 là: "BA"
3. Đường đi từ 3 đến 1 là: "BA"
4. Đường đi từ 4 đến 1 là: "BBA"
5. Đường đi từ 5 đến 1 là: "BBA"

- Ở trường hợp 1, xâu $t_1 = "BA"$ xuất hiện trong "Phong cách di chuyển" 2 và 3 mỗi thứ 1 lần, xuất hiện trong "Phong cách di chuyển" 4 và 5, mỗi thứ 2 lần. Do đó có tổng số 6 lần xuất hiện.
- Ở trường hợp 2: xâu $t_2 = "BBA"$ xuất hiện trong "Phong cách di chuyển" 5 và 6, mỗi thứ 1 lần. Do đó có tổng số 2 lần xuất hiện.
- Ở trường hợp 3: các hành trình di chuyển có điểm kết thúc ở đỉnh 2 là:
 1. Đường đi từ 5 đến 2: "BBAB"
 2. Đường đi từ 3 đến 2: "BAB"
 3. Đường đi từ 1 đến 2: "AB"
 4. Đường đi từ 2 đến 2: "B"
 5. Đường đi từ 4 đến 2: "BB"

Xâu $t_3 = "BB"$ xuất hiện trong "Phong cách di chuyển" 1 xuất hiện 3 lần, "Phong cách di chuyển" 2 xuất hiện 1 lần, "Phong cách di chuyển" 5 xuất hiện 1 lần. Do đó có tổng số lần xuất hiện là 5 lần.

Ràng buộc:

- *Subtask 1:* (20% điểm) tương ứng với $n, q \leq 20$;
- *Subtask 2:* (20% điểm) tương ứng với $n, q \leq 1000$;
- *Subtask 3:* (20% điểm) tương ứng với $y_j = 1 \forall j \in [1, q]$;
- *Subtask 3:* (40% điểm) không còn giới hạn gì thêm.

Bài 3 (6,0 điểm). Cứu trợ

Ngày xưa ngày xưa, Sau khi trải qua một trận bão lớn Gagi, vì lo lắng cho anh trai họ hàng xa, Mai An Gorznt muốn đóng một chiếc bè để ra khơi cứu Mai An Tiêm. Nhiệm vụ hiện tại của Gorznt là phải làm được một chiếc bè.

Với mục tiêu đó, Gorznt vào rừng Cây Tre Trăm Đốt để chặt vài cây đem về làm bè. Tương truyền rừng Cây Tre Trăm Đốt rất đặc biệt và tâm linh, nơi đây có n cây tre, mỗi cây tre có độ dễ gãy là b_i và độ dài là a_i đốt.

Mai An Gorznt muốn chọn m trong số n cây để đóng một chiếc bè, do tính tâm linh của khu rừng, nên nếu muốn ra khơi một cách bình an, mỗi cây có số đốt a_i mà Gorznt chọn, cậu ấy có thể chặt nó thành một khúc tre mới có độ dài a'_i đốt sao cho a_i chia hết cho a'_i và $\frac{a_i}{a'_i} \leq k$ đồng thời ước chung lớn nhất của toàn bộ m khúc tre phải bằng 1.

Gorznt ước lượng rằng, độ không chắc chắn của chiếc bè được tính bằng công thức: $m \times \sum_{j=1}^m b_j$, do đó cậu ấy muốn tìm cách đóng bè một cách chắc chắn nhất. Cảm thấy bài toán hơi đau đầu, Gorznt nhờ cô bạn tên Leblanc giải giúp cậu ấy. Dù đều là bạn nhưng Leblanc rất thông minh nhưng lại quỷ quyệt, cô ấy đã tìm được cách để đóng bè chắc chắn rồi, nhưng lại bắt Gorznt đoán xem độ không chắc chắn tối thiểu có thể đạt được là bao nhiêu nhưng cũng phải thỏa mãn điều kiện tâm linh của khu rừng.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **NAME_ENAM.INP** gồm

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, k ($n \leq 10^6; k \leq 10^{12}$);
- Dòng thứ 2 gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 10^{12}$);
- Dòng thứ 3 gồm n số nguyên dương $b_1, b_2, \dots, b_n$ ($b_i \leq 10^9$).

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **NAME_ENAM.OUT** gồm một dòng duy nhất là độ không chắc chắn nhỏ nhất tìm được và vẫn phải thỏa mãn điều kiện tâm linh của khu rừng. Nếu không thể tìm được đáp án thỏa mãn các điều kiện trên thì in ra -1.

Ví dụ

NAME_ENAM.INP	NAME_ENAM.OUT
3 6 30 30 30 100 4 5	18
3 5 7 7 7 1 1 1	-1

Giải thích:

- Ở ví dụ 1: Gorznt chặt cây tre thứ 2 và cây tre thứ 3 lần lượt có độ dài là 5 và 6. Độ không chắc chắn là $2 \times (4 + 5) = 18$
- Ở ví dụ 2: Không có cách nào để Gorznt chặt các cây tre mà thỏa mãn điều kiện tâm linh của khu rừng.

Ràng buộc:

- *Subtask 1:* (10% điểm) tương ứng với $n, a_i \leq 20$.
- *Subtask 2:* (20% điểm) tương ứng với $n, a_i \leq 1000$.
- *Subtask 3:* (30% điểm) với a_i không có bất cứ ước số nào là số chính phương.
- *Subtask 4:* (40% điểm) không có giới hạn gì thêm.

-----Hết-----

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Cán bộ coi thi số 1:..... Cán bộ coi thi số 2:.....