



KỶ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
NĂM HỌC 2023 – 2024

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 10

Thời gian: 180 phút (Không kể thời gian giao đề)

ĐỀ ĐỀ XUẤT

(Đề thi gồm 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả	Giới hạn thời gian	Điểm
Bài 1. Số nguyên tố song sinh	TWINS.*	TWINS.INP	TWINS.OUT	1 giây/test	7.0
Bài 2. Mở cửa kho báu	DOOR.*	DOOR.INP	DOOR.OUT	1 giây/test	7.0
Bài 3. Video đề xuất	SVIDEOS.*	SVIDEOS.INP	SVIDEOS.OUT	1 giây/test	6.0

Bài 1 (7.0 điểm): Số nguyên tố song sinh

Số tự nhiên p là số nguyên tố nếu p lớn hơn 1 và chỉ có 2 ước là 1 và p .

Số tự nhiên x_1 gọi là số nguyên tố song sinh nếu tồn tại số tự nhiên x_2 thỏa mãn đồng thời:

- Số x_2 khác số x_1 ;
- Số x_1 và số x_2 là các số nguyên tố;
- Khi viết ngược lại số x_1 ta được x_2 và ngược lại.

Ví dụ: số 13 là số nguyên tố song sinh vì số 31 là số nguyên tố; các số 7, 11, 19, 14 không là số nguyên tố song sinh.

Yêu cầu: Cho 2 số tự nhiên a và b . Tính tổng các số nguyên tố và đếm số lượng số nguyên tố song sinh thuộc đoạn $[a, b]$.

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

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương T ($T \leq 10^6$);
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số tự nhiên a và b ($a \leq b \leq 10^6$). Mỗi số cách nhau một dấu cách.

* **Kết quả ra:** Ghi ra tệp văn bản TWINS.OUT gồm T dòng, mỗi dòng ghi 2 số là tổng các số nguyên tố và số lượng số nguyên tố song sinh thuộc đoạn $[a, b]$ tương ứng (các số cách nhau một dấu cách).

* **Ví dụ:**

TWINS.INP	TWINS.OUT	Giải thích
1 3 13	39 1	* Đoạn $[3, 13]$ có các số nguyên tố là: 3, 5, 7, 11, 13: - Tổng các số nguyên tố là: 39; - Số lượng số nguyên tố song sinh là: 1 (số nguyên tố song sinh là số 13).
2 2 10 15 20	17 0 36 1	* Đoạn $[2, 10]$ có các số nguyên tố là: 2, 3, 5, 7: - Tổng các số nguyên tố là: 17; - Số lượng số nguyên tố song sinh là: 0. * Đoạn $[15, 20]$ có các số nguyên tố là: 17, 19: - Tổng các số nguyên tố là: 36; - Số lượng số nguyên tố song sinh là: 1 (số nguyên tố song sinh là 17).

Ghi chú: Tính tổng các số nguyên tố được 50% số điểm, đếm số lượng số nguyên tố song sinh được 50% số điểm.

*** Giới hạn:**

- Subtask 1: tương ứng 4,0 điểm với $T = 1$;
- Subtask 2: tương ứng 2,0 điểm với $T \leq 10$;
- Subtask 3: tương ứng 1,0 điểm với $T \leq 10^6$.

Bài 2 (7.0 điểm): Mở cửa kho báu

Trong trò chơi GarenaPro, game thủ muốn vào được kho báu thì phải tìm ra được chìa khóa từ các mật mã tìm thấy trên đường đi đến kho báu. Biết rằng các mật mã tìm thấy từ một dãy số a gồm n phần tử nguyên a_1, a_2, \dots, a_n và một số nguyên S xuất hiện tại cửa của kho báu.

Mỗi lần game thủ chọn 1 dãy con gồm các phần tử bất kì trong dãy số a mà tổng các phần tử được chọn đúng bằng S thì cánh cửa kho báu được rung lên. Tuy nhiên, cánh cửa kho báu chỉ được mở ra khi game thủ tìm thấy tất cả các dãy con của dãy số a có tổng bằng S . Hai dãy con gọi là khác nhau nếu chúng khác nhau ít nhất 1 phần tử.

Yêu cầu: Đếm số lượng dãy con của dãy số a thỏa mãn tổng các phần tử của mỗi dãy con bằng S ?

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

- Dòng 1 ghi 2 số nguyên dương n, S ($1 \leq n \leq 10^6$; $1 \leq S \leq 10^9$);
- Dòng 2 ghi n phần tử của dãy số a ($0 \leq a_i \leq 10^9$).

*** Kết quả ra:** Ghi ra tệp văn bản DOOR.OUT một số duy nhất là kết quả của bài toán chia lấy dư cho 998244353.

*** Ví dụ:**

DOOR.INP	DOOR.OUT
5 3	5
1 3 2 1 1	

*** Giới hạn:**

- Subtask 1: tương ứng 3.0 điểm với $N \leq 20$; $S \leq 10^9$; $0 \leq a_i \leq 10^9$ với $i=1, \dots, N$;
- Subtask 2: tương ứng 2.0 điểm với $N \times S \leq 5 \times 10^7$; $0 \leq a_i \leq 10^9$ với $i=1, \dots, N$;
- Subtask 3: tương ứng 2.0 điểm với $N \leq 40$; $S \leq 10^9$; $0 \leq a_i \leq 10^9$ với $i=1, \dots, N$.

Bài 3 (6.0 điểm): Video đề xuất

Trong thời gian rảnh rỗi, Nông dân John đã tạo ra một dịch vụ chia sẻ video mới, anh ta đặt tên là JohnTube. Trên JohnTube, những con bò của Nông dân John có thể ghi lại, chia sẻ và khám phá nhiều video thú vị. Những con bò của anh ấy đã đăng N video, được đánh số từ 1 đến N . Tuy nhiên, FJ hoàn toàn không thể tìm ra cách giúp những con bò của mình tìm thấy những video mới mà có thể chúng "like".

FJ muốn tạo một danh sách "video được đề xuất" cho mỗi video JohnTube. Bằng cách này, những con bò sẽ biết được những videodề xuấtliên quan, phù hợp nhất với video chúng đang xem.

FJ đưa ra một số liệu về "mức độ liên quan", xác định hai video có liên quan với nhau như thế nào. Anh ta chọn $N - 1$ cặp video và tự tính toán mức độ liên quan giữa 2 video này. Sau đó, FJ hình dung các video của mình như một mạng, trong đó mỗi video là một nút và $N-1$ cặp video đã xác định mức độ liên quan là các kết nối giữa những video. Thông qua $N-1$ cặp video này, FJ có thể truy cập bất kỳ video nào khác dọc theo đường kết nối giữa các video theo đúng một cách duy nhất.

FJ quy định rằng mức độ liên quan của bất kỳ cặp video nào phải được xác định là mức độ liên quan tối thiểu của một kỳ kết nối nào đó trên đường kết nối giữa 2 video này.

Nông dân John muốn chọn một giá trị K mức độ liên quan để bên cạnh bất kỳ video JohnTube cụ thể nào, tất cả các video khác có mức độ liên quan ít nhất K với video đó sẽ được đề xuất. Tuy nhiên, FJ lo lắng rằng quá nhiều video sẽ được đề xuất cho những con bò của mình, điều này có thể khiến chúng mất tập trung vào sản xuất sữa! Do đó, anh ấy muốn đặt cẩn thận một giá trị thích hợp của K cho mỗi video. Nông dân John muốn bạn giúp trả lời một số câu hỏi về các video được đề xuất cho các giá trị nhất định của K .

* **Input:** đọc từ file văn bản SVIDEOS.INP gồm:

- Dòng 1 ghi 2 số nguyên dương n và Q ($1 \leq n, Q \leq 10^5$);
- $n-1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng mô tả một cặp video mà FJ đã tự tính toán gồm ba số nguyên p_i, q_i và r_i cho biết rằng video p_i và q_i được kết nối với nhau với mức độ liên quan là r_i ($1 \leq p_i, q_i \leq n, 1 \leq r_i \leq 10^9$);
- Q tiếp theo, mỗi dòng mô tả câu hỏi Q của Nông dân John gồm hai số nguyên k_j và v_j ($1 \leq v_j \leq n; 1 \leq k_j \leq Q$), cho biết câu hỏi thứ j của FJ hỏi có bao nhiêu video sẽ được đề xuất cho người xem video v_j nếu $K = k_j$.

* **Output:** ghi ra file văn bản SVIDEOS.OUT gồm Q dòng, dòng thứ i ghi câu trả lời cho câu hỏi thứ i .

* **Example:**

SVIDEOS.INP	SVIDEOS.OUT
4 3	3
1 2 3	0
2 3 2	2
2 4 4	
1 2	
4 1	
3 1	

* **Ràng buộc:**

- *Subtask 1:* tương ứng 3.0 điểm với $1 \leq n, Q \leq 5000$;
- *Subtask 2:* tương ứng 3.0 điểm với $1 \leq n, Q \leq 10^5$;

----- **HẾT** -----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: