

ĐỀ ĐỀ NGHỊ

(Đề thi gồm có 04 trang)

Môn thi : TIN HỌC 11

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

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

TT	Tên bài	Tên CT	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Điểm
Bài 1	Bộ số bằng nhau	EQUAL*	EQUAL.INP	EQUAL.OUT	6
Bài 3	Dãy số đẹp	BSEQ.*	BSEQ.INP	BSEQ.OUT	7
Bài 3	Đồ thị	TREE.*	TREE.INP	TREE.OUT	7

Phần mở rộng * là CPP/PY tùy theo môi trường lập trình C++/PYTHON.

Hãy lập trình giải những bài toán sau:

BÀI 1. Bộ số bằng nhau

Trong lập trình, lệnh Random cho phép người lập trình tạo ra một giá trị ngẫu nhiên. Bạn Hiếu sử dụng lệnh này nhiều lần để tạo ra dãy N số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_N$. Với M giá trị bằng nhau: $a_{j_1}, a_{j_2}, \dots, a_{j_M}$ ($1 \leq j_1 < j_2 < \dots < j_M \leq N$), Hiếu nhận thấy chúng có thể tạo thành các bộ nhị (bộ hai phần tử bằng nhau), bộ tam (bộ ba phần tử bằng nhau), bộ tứ (bộ bốn phần tử bằng nhau), ..., bộ K (bộ K phần tử bằng nhau).

Ví dụ: $a_{j_1} = a_{j_2}$, với $j_1 < j_2$ sẽ tạo thành một bộ nhị.

$a_{j_1} = a_{j_2} = a_{j_3}$, với $j_1 < j_2 < j_3$ sẽ tạo thành một bộ tam.

$a_{j_1} = a_{j_2} = \dots = a_{j_K}$, với $j_1 < j_2 < \dots < j_K$ sẽ tạo thành một bộ K .

Yêu cầu: Với số nguyên dương K cho trước, hãy giúp bạn Hiếu xác định số lượng các bộ K .

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **EQUAL.INP** gồm:

- Dòng 1: Ghi số nguyên dương N ($N \leq 10^6$) và số nguyên dương T là số lượng bộ test ($T \leq 200$).
- Dòng 2: Ghi N số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_N$ ($|a_i| \leq 10^6, 1 \leq i \leq N$).
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một số nguyên dương K - cho biết cần tìm số lượng các bộ K ($2 \leq K \leq N$) có thể tạo thành.

Các số trên một dòng cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **EQUAL.OUT** gồm T dòng tương ứng với T test, với mỗi test ghi kết quả là số lượng các bộ K . Vì số lượng các bộ thỏa mãn có thể rất lớn nên chỉ cần in ra phần dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

EQUAL.INP	EQUAL.OUT	Giải thích
6 2 4 5 4 6 6 4 2 4	4 0	Các giá trị bằng nhau: $(a_1 = a_3 = a_6); (a_4 = a_5)$ Khi $K = 2$, số lượng các bộ nhị là 4: $(a_1, a_3); (a_1, a_6); (a_3, a_6); (a_4, a_5)$ Khi $K = 4$, số lượng các bộ tứ là 0.

Ràng buộc:

- 20% số test với $K \leq N \leq 20$; $T \leq 10$; $0 \leq a_i \leq 10^6$;
- 40% số test với $N \leq 2 \cdot 10^5$; $T = 1$; $K = 2$; $0 \leq a_i \leq 10^6$;
- 40% số test với ràng buộc gốc.

BÀI 2. Dãy số đẹp

Dãy số $b_1, b_2, \dots, b_M$ được gọi là dãy số đẹp nếu thỏa mãn điều kiện:

Nếu $1 \leq p_1 < p_2 < \dots < p_M$ thì $b_{p_1} < b_{p_2} < \dots < b_{p_M}$.

Ví dụ dãy số $(1, 2, 3)$ và $(1, 3) \dots$ là các dãy số đẹp, nhưng $(1, 2, 1)$ hoặc $(1, 3, 2) \dots$ không phải là các dãy số đẹp.

Dãy số c được gọi là một dãy con của dãy d khi dãy c được tạo thành bằng cách xóa đi một số phần tử (có thể xóa toàn bộ hoặc không xóa phần tử nào) của dãy d mà không thay đổi trật tự sắp xếp vốn có của nó trong d . Chẳng hạn, dãy $(1, 3, 2)$ là một dãy con của dãy $(1, 1, 3, 2)$ nhưng $(1, 2, 3)$ thì không.

Cho dãy N số nguyên a có giá trị lần lượt $a_1, a_2, \dots, a_N$ và một số nguyên x . An có thể biến đổi dãy a như sau: Chọn một đoạn bất kỳ của dãy a (gồm các phần tử liên tiếp nhau) và tăng giá trị tất cả các phần tử trong đoạn đó thêm t ($-x \leq t \leq x$) (đoạn được chọn có thể rỗng). An thực hiện biến đổi sao cho sau khi hoàn thành có thể thu được dãy con là dãy số đẹp dài nhất.

Yêu cầu: Tìm độ dài dãy con là dãy số đẹp dài nhất sau khi An thực hiện biến đổi.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **BSEQ.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên dương N và x ($1 \leq N \leq 2 \times 10^5$; $x \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ cách nhau ít nhất một dấu cách. Giá trị các số không vượt quá 10^9 .

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BSEQ.OUT** gồm một số nguyên là độ dài của dãy con là dãy số đẹp dài nhất tìm được.

Ví dụ:

BSEQ . INP	BSEQ . OUT	Giải thích
8 10 7 3 5 12 2 7 3 4	5	Chọn đoạn $[7,8]$ cộng thêm 10 thu được dãy: 7 3 5 12 2 7 13 14 . Khi đó dãy con là dãy số đẹp tìm được là: 3 5 12 13 14 .

Ràng buộc:

- Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài $N \leq 1000$;
- Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài $N \leq 200000$ và $x = 0$;
- Có 40% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

BÀI 3. Đồ thị

Cho một cây gồm n đỉnh (cây là một đồ thị liên thông n đỉnh $n - 1$ cạnh). Có m truy vấn và số nguyên k . Mỗi truy vấn bạn được cho s đỉnh, bạn cần sử dụng các cạnh của cây ban đầu để đảm bảo mọi cặp đỉnh trong s đỉnh đã cho đều đến được nhau thông qua các cạnh đã lựa chọn.

Yêu cầu: Sau khi thực hiện m truy vấn hãy in ra các cạnh của cây ban đầu được sử dụng không ít hơn k lần.

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

- Dòng đầu tiên ghi ba số nguyên n, m và k .
- $n - 1$ dòng tiếp theo dòng thứ i ghi hai số nguyên u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$) thể hiện cạnh thứ i nối hai đỉnh u_i, v_i ;
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i số đầu tiên ghi số s_i là số đỉnh của truy vấn thứ i , tiếp theo s_i số $u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{is_i}$ là các đỉnh của truy vấn thứ i .

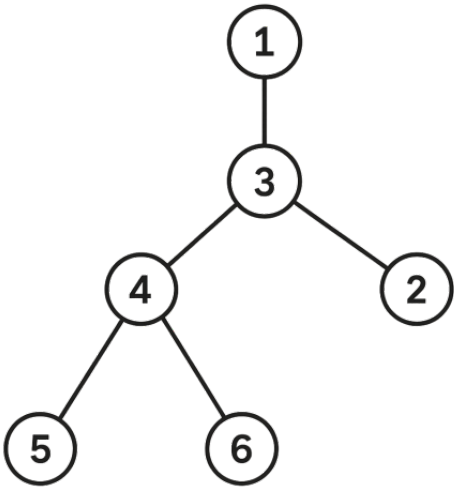
Dữ liệu của bài đảm bảo: $2 \leq s_i \leq n \leq 100000, S = \sum_{i=1}^m s_i \leq 100000, 1 \leq k \leq m \leq 50000$.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **TREE.OUT** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên r là số lượng các cạnh thỏa mãn yêu cầu bài toán
- Dòng thứ 2 ghi r số nguyên là chỉ số của các cạnh thỏa mãn yêu cầu của bài toán theo thứ tự tăng dần.

Dữ liệu đảm bảo luôn có đáp án $r > 0$.

Ví dụ:

TREE.INP	TREE.OUT	Hình minh họa đồ thị
6 3 2 1 3 2 3 3 4 6 4 4 5 4 1 3 2 5 2 6 3 2 3 2	2 2 3	 <pre> graph TD 1((1)) --- 3((3)) 3 --- 4((4)) 3 --- 2((2)) 4 --- 5((5)) 4 --- 6((6)) </pre>

Giải thích: Với truy vấn thứ nhất cần dùng các cạnh thứ 1,2,3 và 5. Với truy vấn thứ 2 cần dùng các cạnh thứ 3, 4. Với truy vấn thứ 3 cần dùng cạnh thứ 2. Vậy các cạnh được sử dụng không ít hơn 2 là cạnh thứ 2 và cạnh thứ 3.

Ràng buộc:

- Có 20% số test tương ứng với 20% số điểm của bài đồ thị thỏa mãn cạnh thứ i ($i = 1, 2, \dots, n - 1$) có $u_i = i, v_i = i + 1; 2 \leq n \leq 5000$;
- Có 20% số test tương ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn $n \leq 10000, m \leq 2000$;
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có $k = m$ và $s_i = 2 \forall i = 1, 2, \dots, m$;
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

----- Hết -----

Họ tên :SBD :