

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TỈNH ĐỒNG THÁP

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề gồm có 04 trang)

KỶ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI
DỰ THI CẤP QUỐC GIA NĂM HỌC 2024 - 2025

Môn: TIN HỌC

Ngày thi: 08/8/2024

Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ BÀI

STT	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu vào	Tệp dữ liệu ra	Giới hạn mỗi test
1	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	1 giây/1 GB
2	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	1 giây/1 GB
3	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	1 giây/1 GB
4	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	1 giây/1 GB

Chú ý: Các tệp dữ liệu vào là tệp văn bản đúng đắn không cần kiểm tra; bài làm với các tên tệp đúng như quy định trong đề, trong đó dấu * sẽ được thay thế bởi *pas*, *cpp* hoặc *py* tùy theo ngôn ngữ sử dụng để lập trình là Pascal, C++ hay Python...

Hãy lập chương trình giải các bài toán sau đây:

Bài 1. (5,0 điểm) TIỀN TỔ CỦA DÃY SỐ

Cho dãy gồm n số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Ta định nghĩa một số khái niệm sau:

- Đoạn con: là một hoặc một dãy phần tử liên tiếp được chọn ra từ dãy A .
Ví dụ: $A = (1, 4, 2, 6, 7, 3)$. Khi đó, (4) , $(2, 6, 7)$, $(4, 2, 6, 7)$, $(1, 4, 2, 6, 7, 3)$, ... là các đoạn con, còn $(1, 2, 6)$ không phải là đoạn con của A .
- Tiền tổ của dãy A : là một đoạn con mà phần tử bắt đầu của đoạn con này là a_1 .
Ví dụ: $A = (1, 4, 2, 6, 7, 3)$. Khi đó, các đoạn con sau đây: (1) , $(1, 4)$, $(1, 4, 2)$, $(1, 4, 2, 6)$, $(1, 4, 2, 6, 7)$, $(1, 4, 2, 6, 7, 3)$ là các tiền tổ của dãy A .

Yêu cầu: Bạn có thể được quyền chọn ra một đoạn con của A và tăng mỗi phần tử trong đoạn con đó lên 1 đơn vị. Hỏi tiền tổ dài nhất mà tổng của các phần tử trong đoạn tiền tổ đó là bội của số k (cho trước) là bao nhiêu? Tiền tổ dài nhất ở đây được hiểu là tiền tổ có số lượng phần tử nhiều nhất trong các tiền tổ của A .

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản BAI1.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, k ($n \leq 2 \times 10^5, k \leq 10^9$);
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$).

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản BAI1.OUT gồm một dòng chứa một số nguyên là độ dài lớn nhất có thể của tiền tổ có tổng chia hết cho k .

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
4 10 4 4 4 1	2	Bằng cách tăng mỗi phần tử lên 1 đơn vị ta có tiền tổ: $5 + 5 = 10$ chia hết cho 10.

Giới hạn:

- Subtask 1: 60% số test tương ứng với 60% số điểm có $n \leq 5000$.
- Subtask 2: 40% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Bài 2. (5,0 điểm) LỰA CHỌN DỰ ÁN

Sau khi triển khai n dự án, người ta tiến hành đánh giá mức độ hiệu quả của việc đầu tư trong thời gian vừa qua để quyết định sẽ chọn các dự án nào triển khai tiếp trong thời gian tới. Biết rằng, có n dự án, lãi suất mang về của các dự án lần lượt là (a_1, a_2, \dots, a_n) . Thời gian hoàn thành các dự án lần lượt là (b_1, b_2, \dots, b_n) . Một công việc được đánh giá là càng hiệu quả khi tỉ số $\frac{a_i}{b_i}$ càng lớn.

Do các dự án có ảnh hưởng đến nhau nên người ta không được thay đổi trật tự thực hiện so với thứ tự ban đầu. Tuy nhiên, khi thực hiện có thể bỏ qua một vài dự án cũng không làm ảnh hưởng đến các dự án sau.

Yêu cầu: Bạn hãy chọn ra một dãy nhiều nhất các dự án để thực hiện mà mức độ hiệu quả được đánh giá là tăng dần.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **BAI2.INP** gồm:

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$;
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9; \forall i = 1, 2, \dots, n$);
- Dòng 3 chứa n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n ($b_i \leq 10^9; \forall i = 1, 2, \dots, n$).

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **BAI2.OUT** gồm một dòng chứa một số nguyên duy nhất là số dự án nhiều nhất được chọn để thực hiện.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
5 2 1 3 4 5 8 3 6 8 5	4	Thực hiện các dự án: 1, 2, 3, 5 hoặc 1, 2, 4, 5

Giới hạn:

- Subtask 1: 50% số test tương ứng 50% số điểm có $n \leq 5000$;
- Subtask 2: 50% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Bài 3. (5,0 điểm) SO SÁNH XÂU

Sau buổi học xâu kí tự trên lớp, thầy giáo đố các bạn học sinh câu đố như sau: với hai xâu kí tự s và t , tìm xâu có thứ tự từ điển bé hơn. Các bạn đều trả lời nhanh và chính xác. Thấy các trò đều hiểu bài, thầy tăng độ khó bằng cách giao bài tập về nhà như sau:

Cho xâu s chỉ gồm các kí tự la-tinh in thường, các kí tự của s được đánh chỉ số từ 1. Kí hiệu xâu $[x, y]$ là xâu con gồm các kí tự liên tiếp của xâu s từ kí tự thứ x đến kí tự thứ y . Các bạn hãy trả lời q truy vấn. Mỗi truy vấn được cho bởi 4 số: l, r, u, v . Bạn cần xét hai xâu con $[l, r]$ và $[u, v]$ của s hãy trả lời xâu nào có thứ tự từ điển bé hơn:

- Nếu xâu $[l, r]$ bé hơn in ra 0.
- Nếu xâu $[l, r]$ lớn hơn in ra 1.
- Nếu hai xâu bằng nhau in ra 2.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **BAI3.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên gồm xâu s (độ dài xâu không quá 2×10^5);
- Dòng tiếp theo là số nguyên dương q ($q \leq 2 \times 10^5$) - số lượng truy vấn;
- q dòng tiếp theo mỗi dòng gồm 4 số nguyên dương l, r, u, v cách nhau dấu cách mô tả một truy vấn ($1 \leq l \leq r; 1 \leq u \leq v$; các số l, r, u, v không vượt quá độ dài xâu s).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **BAI3.OUT** gồm q dòng, mỗi dòng là đáp án tương ứng cho từng truy vấn.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT
aabaaab	0
1 3 2 4	2
1 3 5 7	1
6 7 1 5	

Giới hạn:

- Subtask 1: 20% số điểm ứng với các test có $|s|, q \leq 2 \times 10^3$;
- Subtask 2: 40% số điểm ứng với các test có s chỉ có tối đa 2 loại kí tự phân biệt;
- Subtask 3: 40% số điểm ứng với các test không có giới hạn gì thêm.

Bài 4. (5,0 điểm) LÀM ĐƯỜNG

Trong bản đồ quy hoạch hiện tại của thành phố ByteLand có n địa điểm du lịch (đánh số từ 1 tới n) và m con đường (được đánh số từ 1 tới m). Con đường thứ i nối giữa hai điểm u_i, v_i và cho phép đi lại giữa hai địa điểm đó theo cả hai chiều. Trong bản đồ quy hoạch, giữa một cặp địa điểm có thể có nhiều con đường nối chúng, có thể có con đường nối một địa điểm với chính nó, và sự đi lại giữa một vài cặp địa điểm có thể không thực hiện được.

Nhằm tăng nguồn thu từ khách du lịch đến thành phố, các nhà quản lý muốn cải thiện tình hình giao thông hiện tại. Mặc dù nhận thấy có rất nhiều thứ phải điều chỉnh trong bản đồ quy hoạch nhưng do nguồn kinh phí có hạn, trước mắt họ muốn xây dựng thêm đúng một con đường để giảm thiểu số con đường độc đạo trong bản đồ. (Ta gọi một con đường nối giữa hai địa điểm u, v là độc đạo nếu như khi con đường đó bị phong tỏa thì sẽ không có cách nào đi từ địa điểm u sang địa điểm v bằng những con đường khác).

Yêu cầu: Hãy giúp tổ tư vấn lên phương án xây dựng con đường mới sao cho số lượng con đường độc đạo bị giảm đi theo phương án xây dựng là nhiều nhất. Con đường mới có thể đi song song với một con đường đã có trong quy hoạch, tức là có thể cho nối giữa hai địa điểm đã có con đường nối chúng trong quy hoạch cũ.

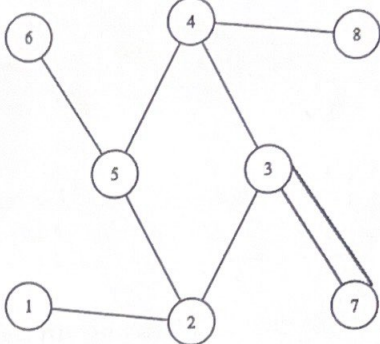
Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **BAI4.INP** gồm:

- Dòng 1 chứa hai số nguyên n, m ($1 \leq n \leq 10^5; 0 \leq m \leq 2 \times 10^5$);
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương u_i, v_i ($u_i, v_i \leq n$).

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **BAI4.OUT** một số nguyên duy nhất là số lượng con đường độc đạo bị giảm đi theo phương án xây dựng, ghi số 0 nếu số con đường độc đạo không hề giảm đi.

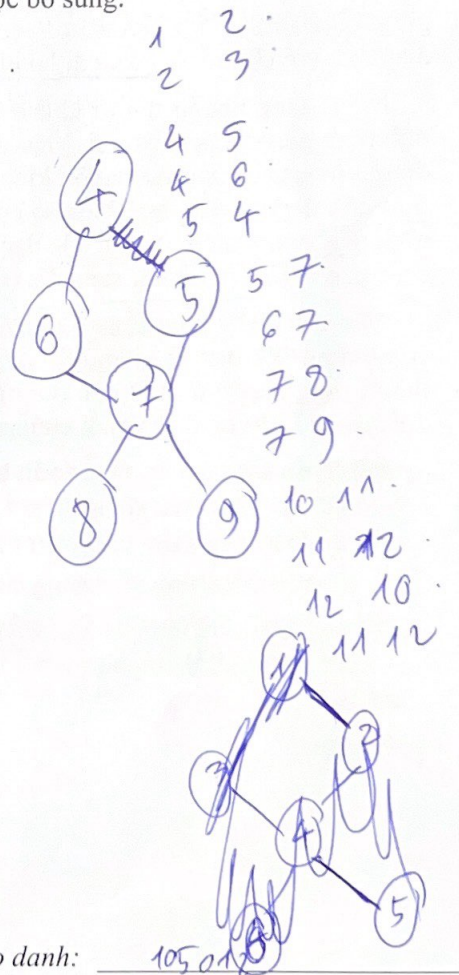
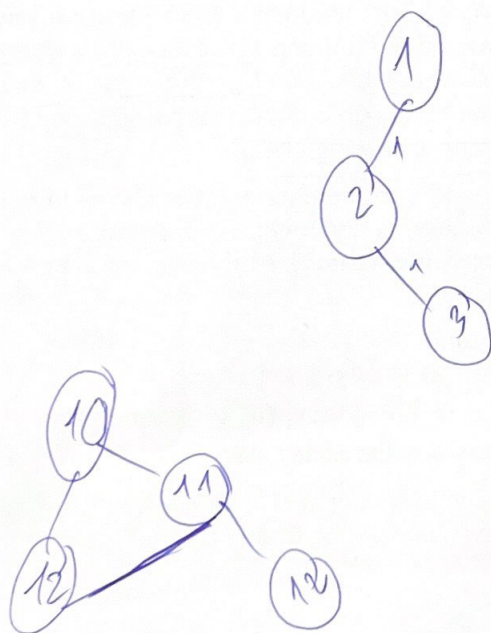
Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích
8 9 9 11 1 2 2 3 3 4 3 7 3 7 4 5 2 5 5 6 4 8 8 9 6 10	2	 <p>Có thể chọn xây dựng thêm con đường (1, 6); (6, 8) hoặc (1, 8).</p>

Giới hạn:

- Subtask 1: 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n, m \leq 50$;
- Subtask 2: 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $n, m \leq 5000$;
- Subtask 3: 40% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

--- HẾT ---



Họ và tên thí sinh: Nguyễn 8 Kéo Anh Mạnh Số báo danh: 105012
Chữ ký CBCT1: [Signature] Chữ ký CBCT2: [Signature]