

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THANH HÓA
ĐỀ CHÍNH THỨC

Số báo danh

KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HSG QUỐC GIA
NĂM HỌC 2021- 2022

MÔN THI: Tin học

Thời gian: 180 phút, không kể thời gian giao đề

Ngày thi: 28/9/2021

(Đề thi có 03 câu, gồm 03 trang)

Hạn chế kỹ thuật:

	Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu vào	Kết quả ra
Câu 1	SẮP XẾP BÒ	CSORT.*	CSORT.INP	CSORT.OUT
Câu 2	THÔNG BÁO MẬT	IMAGE.*	IMAGE.INP	IMAGE.OUT
Câu 3	VÙNG LIÊN THÔNG	LIENTHONG.*	LIENTHONG.INP	LIENTHONG.OUT

(Dấu * trong chương trình được thay bởi .PAS hoặc .CPP tùy vào ngôn ngữ sử dụng)

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1. (6 điểm): SẮP XẾP BÒ

Anh nông dân Bo có một đàn bò gồm rất nhiều con cái và đực. Trong một hội chợ, anh muốn sắp một hàng bò gồm N con. Tuy nhiên bò đực rất hung hăng, nếu đứng gần nhau chúng sẽ húc nhau, vì vậy anh phải sắp tối thiểu K con bò cái ở giữa bất kì hai con bò đực nào để chúng không húc nhau.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp anh Bo đếm xem có bao nhiêu cách sắp xếp một hàng gồm N con bò mà hai con bò đực bất kì không húc nhau (anh Bo có rất nhiều bò đực và bò cái nên không sợ thiếu bò).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CSORT.INP gồm hai số nguyên dương N và K ($1 \leq N, K \leq 3 \cdot 10^5$).

Kết quả: Ghi ra file CSORT.OUT một số nguyên là số dư của kết quả tìm được cho 10^9+7 . Ví dụ:

CSORT.INP	CSORT.OUT
4 1	8

Ràng buộc:

- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm của bài có $N, K \leq 20$;
- Có 60% số test tương ứng với 60% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 2. (7 điểm): THÔNG BÁO MẬT

Một số tổ chức tội phạm xuyên quốc gia thường sử dụng Internet để truyền tin cho nhau. Một trong các hình thức thường được dùng để che giấu nội dung của thông tin được truyền là giấu thông tin trong các bức ảnh và gửi nó như gửi ảnh thông thường. Cảnh sát quốc tế đã lấy được toàn bộ dữ liệu của một bức ảnh nghi ngờ chứa thông tin mật khi nó đang trên đường truyền. Bức ảnh trên đường truyền và nội dung thông tin mật mà cảnh sát có được là một dãy chữ số ở hệ cơ số 16. Nhưng dữ liệu gốc của ảnh cũng như nội dung gốc của thông tin mật lại là biểu diễn ở hệ cơ số 2 với mỗi chữ số ở cơ số 16 tương ứng chuyển thành số ở cơ số 2 có độ dài bằng đúng 4 bit (nếu số chữ số nhỏ hơn 4 thì chèn thêm số 0 vào bên trái). Để xác định chính xác bức ảnh có thực sự chứa thông tin mật hay không, cảnh sát quốc tế cần xác định xem ở dạng dữ liệu gốc (cơ số 2) thì nội dung thông tin mật xuất hiện bao nhiêu lần trong bức ảnh, nếu thông tin mật xuất hiện như một xâu con liên tiếp của bức ảnh thì được coi là một lần xuất hiện, các đoạn chứa thông tin mật của bức ảnh có thể giao nhau.

Ví dụ: thông tin mật *BF* xuất hiện 2 lần trong bức ảnh *6BF7F510F* vì:

- *BF* ở dạng cơ số 2 sẽ là: 10111111
- *6BF7F510F* ở dạng cơ số 2 là: 0110**10111111**011111110101000100001111

Yêu cầu: Cho thông tin mật và ảnh ở dạng cơ số 16. Hãy xác định số lần xuất hiện thông tin mật trong ảnh khi ảnh và thông tin mật biểu diễn ở dạng cơ số 2 như trình bày ở trên.

Dữ liệu: Vào từ file IMAGE.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa xâu thông tin mật, độ dài không quá 10^5 ;
- Dòng thứ hai chứa xâu biểu diễn bức ảnh, độ dài không quá $3 \cdot 10^5$.

Kết quả: Đưa ra file văn bản IMAGE.OUT một số nguyên là số lần xuất hiện thông tin mật trong ảnh.

Ví dụ:

IMAGE.INP	IMAGE.OUT
BF 6BF7F510F	2

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có độ dài thông tin mật không quá 250 và độ dài xâu ảnh không quá $4 \cdot 10^4$;
- Có 60% số test ứng với 60% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. (7 điểm): VÙNG LIÊN THÔNG

Cho ma trận gồm m dòng, n cột, các dòng được đánh số từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ trái sang phải. Ô ở dòng i , cột j được gọi là ô (i,j) có chứa một kí tự là chữ cái tiếng anh thường. Toàn bộ ma trận được chia thành một số vùng liên thông. Hai ô (s,t) và ô (p,q) khác nhau bất kì trong ma trận ở trong cùng một vùng liên thông khi và chỉ khi chúng chứa cùng một kí tự giống nhau và tồn tại đường đi từ ô này tới ô kia thông qua một số thao tác di chuyển qua các ô kề cạnh, đồng thời các ô trên đường đi cũng chứa kí tự giống kí tự tại ô (s,t) và ô (p,q) . Một ô mà có các ô chung cạnh đều chứa kí tự khác nó thì bản thân ô đó cũng là một vùng liên thông.

Yêu cầu: Cho Q truy vấn, mỗi truy vấn cho 4 số nguyên dương x, y, u, v . Hãy tìm số các vùng liên thông có ít nhất một ô mà dòng nằm trong phạm vi từ x đến u và cột nằm trong phạm vi từ y đến v .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LIENTHONG.INP gồm:

- Dòng đầu chứa 2 số m và n ($m, n \leq 2000$);
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo chứa một xâu kí tự độ dài n , kí tự thứ j là kí tự chứa tại ô (i,j) của ma trận;
- Dòng thứ $m+2$ chứa số Q ($Q \leq 500$) là số các truy vấn;
- Q dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa 4 số nguyên dương x, y, u, v ($x, u \leq m; y, v \leq n$) mô tả một truy vấn;

Kết quả: Ghi ra file LIENTHONG.OUT gồm Q dòng, dòng thứ i là đáp án tìm được của truy vấn thứ i tương ứng.

Ví dụ:

LIENTHONG.INP	LIENTHONG.OUT
5 4	3
aaaa	4
babb	
bacc	
bbcc	
dddd	
2	
1 1 2 4	
3 1 5 4	

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có: $m, n \leq 500$;
- Có 70% số test ứng với 70% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.