

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi: 12/09/2021

(Đề thi có 3 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Chăn nuôi	LIVESTOCK.*	LIVESTOCK.INP	FENCE.OUT
Bài 2	Cập thành phố lí tưởng	CNTPAIRS.*	CNTPAIRS.INP	CNTPAIRS.OUT
Bài 3	Xâu dài nhất	LONGESTSTR.*	LONGESTSTR.INP	LONGESTSTR.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ được lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Chăn nuôi (7 điểm)

Tân là một đại gia tiền tỷ và có một khu vườn rất là rộng lớn, và muốn biến một phần của khu vườn thành khu vực chăn nuôi. Và anh ta đã chuẩn bị sẵn k cọc để xây dựng hàng rào quanh khu vực này (tạo thành đa giác lồi k đỉnh). Coi khu vườn là một hệ trục tọa độ Oxy. Sau khi tra khảo kỹ lưỡng, thì có n điểm có thể đóng cọc, điểm thứ i có tọa độ (x_i, y_i) . Các điểm này tạo thành một đa giác lồi, và không có hai đỉnh nào trùng tọa độ.

Yêu cầu: Cho biết tọa độ của n điểm. Hãy giúp Tân chọn k điểm khác nhau trong n điểm sao cho khi đóng cọc xây dựng hàng rào (tạo thành đa giác lồi k đỉnh), diện tích khu vực chăn nuôi lớn nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LIVESTOCK.INP:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương n, k ($n \geq k$);
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên x_i, y_i ($0 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).
Các điểm được liệt kê theo ngược chiều kim đồng hồ.
Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản LIVESTOCK.OUT gồm k dòng, mỗi dòng là tọa độ của mỗi điểm chọn để đóng cọc sao cho khi đóng k cọc xây dựng hàng rào, diện tích khu vực chăn nuôi lớn nhất có thể. Các điểm được in ra theo ngược chiều kim đồng hồ. Nếu có nhiều cách chọn, in ra một cách chọn bất kỳ.

Ràng buộc:

- Có 15% số test ứng với 15% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 50, k = 3$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 50, k = 4$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 50, k = 5$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 300, k = 4$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 300, k = 5$.

Ví dụ:

LIVESTOCK.INP	LIVESTOCK.OUT	Giải thích
---------------	---------------	------------

5 3	0 0	3 đỉnh vừa chọn có diện tích là 7.5 , và đó cũng là diện tích lớn nhất đạt được khi chọn 3 đỉnh trong 5 đỉnh đó.
0 0	5 2	
3 0	0 3	
5 2		
3 4		
0 3		

Bài 2: Cặp thành phố lí tưởng (7 điểm)

Khu vực Vice Point có n thành phố, các thành phố được đánh số theo thứ tự từ 1 tới n , được liên kết lại với nhau bằng $n - 1$ tuyến đường hai chiều. Với hai thành phố bất kỳ chỉ có duy nhất một đường đi giữa chúng.

Chính quyền ở đây cho biết thêm là tất cả $n - 1$ tuyến đường đều có chiều dài là 1. Và định nghĩa cặp thành phố (u, v) ($u \neq v$) được coi là lý tưởng nếu độ dài đường đi ngắn nhất từ u tới v nằm trong khoảng từ $[L \dots R]$ và không chia hết cho 3. Hai cặp (u, v) và (v, u) được coi là trùng nhau.

Yêu cầu: Cho biết $n - 1$ tuyến đường và hai giá trị L, R . Hãy đếm số cặp thành phố lý tưởng khác nhau trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CNTPAIRS.INP:

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương n, L, R ($1 \leq L \leq R \leq n$);
- $n - 1$ dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm hai số nguyên u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$). Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản CNTPAIRS.OUT gồm một số nguyên duy nhất là số cặp thành phố lý tưởng khác nhau.

Ràng buộc:

- Có 15% số test ứng với 15% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 3 \cdot 10^2$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 3 \cdot 10^3$.
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 5 \cdot 10^4$, các thành phố được nối với nhau theo một đường thẳng;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 5 \cdot 10^4, L = R$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 5 \cdot 10^4$.

Ví dụ:

CNTPAIRS . INP	CNTPAIRS . OUT	Giải thích
6 2 3 1 2 2 4 2 5 3 4 6 5	5	Có 5 cặp thành phố thoả mãn: $(1, 5), (2, 6), (2, 3), (1, 4), (4, 5)$

Bài 3: Xâu dài nhất (6 điểm)

Vài tháng trước, Hân đã trải qua bài kiểm tra trình độ để được chọn vào đội tuyển thi HSG Quốc gia. Trong quá trình học, Hân đã cố gắng và đã vươn lên dẫn đầu đội tuyển. Để khích lệ tinh thần học tập của cô bé, nên thầy Hoàng đã đưa ra một bài toán, nếu Hân giải được thì thầy sẽ thưởng cho bất kì thứ gì Hân thích. Mật mã như sau:

Cho k xâu S_1, S_2, \dots, S_k , các xâu chỉ chứa các ký tự in thường. Nhiệm vụ là đưa ra một trong những xâu con chung liên tiếp dài nhất của k xâu đó. Xâu s được gọi là xâu con liên tiếp độ dài l của xâu t nếu tồn tại vị trí i trong xâu t sao cho: $s[1] = t[i], s[2] = t[i + 1], \dots, s[l] = t[i + l - 1]$.

Yêu cầu: Hãy giúp Hân giải bài toán trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LONGESTSTR.INP gồm $k + 1$ dòng:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương k ;
- k dòng tiếp theo, dòng thứ i là xâu S_i chỉ chứa các ký tự in thường.

Kết quả: Ghi ra file văn bản LONGESTSTR.OUT gồm một dòng duy nhất là một trong những xâu con chung liên tiếp dài nhất của k xâu trên.

Ràng buộc:

Gọi $|S|$ là độ dài của xâu S .

- Có 5% số test ứng với 5% số điểm thoả mãn: $k = 2, |S_i| \leq 50$ ($1 \leq i \leq k$);
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: $k = 2, |S_i| \leq 2 \cdot 10^2$ ($1 \leq i \leq k$);
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: $k = 3, |S_i| \leq 2 \cdot 10^2$ ($1 \leq i \leq k$);
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: $k = 2, |S_i| \leq 10^3$ ($1 \leq i \leq k$);
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: $k = 2, |S_i| \leq 5 \cdot 10^3$ ($1 \leq i \leq k$);
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: $3 \leq k \leq 10, |S_1| \leq 10, |S_i| \leq 10^4$ ($2 \leq i \leq k$);
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thoả mãn: $k = 2, |S_i| \leq 10^5$ ($1 \leq i \leq k$);
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm thoả mãn: $3 \leq k \leq 10, |S_i| \leq 10^5$ ($1 \leq i \leq k$);

Ví dụ:

LONGESTSTR . INP	LONGESTSTR . OUT	Giải thích
2 hhoangcpascal ppascalhhoang	hhoang	Có hai xâu con chung liên tiếp dài nhất thoả mãn: hhoang, pascal. Có thể in ra hhoang hoặc pascal

----- **Hết** -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị không giải thích gì thêm.