

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: **Tin học**

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

Ngày thi: 03/10/2018

Tổng quan bài thi

Tên bài	File nguồn	File Input	File Output	Thời gian
NÓI ĐIỂM	CONNECT.*	CONNECT.INP	CONNECT.OUT	1 giây
BIỂU THỨC	EXPRESS.*	EXPRESS.INP	EXPRESS.OUT	1 giây
KHÓA SỐ	PADLOCK.*	PADLOCK.INP	PADLOCK.OUT	2 giây

Dấu * là Pas hoặc Cpp tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

CÂU I. (7 điểm) NÓI ĐIỂM

Trên trục số thực cho n điểm có tọa độ nguyên $x[1], x[2], \dots, x[n]$, ($0 \leq x[1] < x[2] < \dots < x[n] \leq 10^9$). Các điểm được tô màu trắng hoặc màu đen.

Bạn cần nối các điểm này bởi các đoạn dây. Độ dài của đoạn dây nối điểm $x[i]$ với điểm $x[j]$ bằng $|x[i] - x[j]|$.

Yêu cầu: Tìm cách nối các điểm sao cho:

- Chỉ nối hai điểm có màu khác nhau.
- Mỗi điểm được nối ít nhất với một điểm khác.
- Tổng độ dài của các đoạn dây sử dụng để nối các điểm là nhỏ nhất.

Dữ liệu vào từ file văn bản CONNECT.INP như sau:

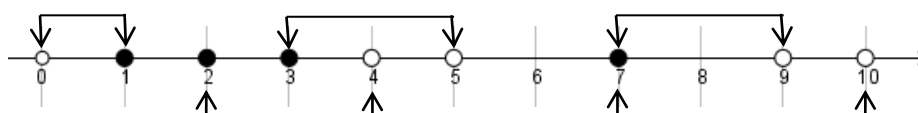
- Dòng đầu ghi số nguyên dương n là số điểm.
- Dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi n số nguyên $x[1], x[2], \dots, x[n]$, là tọa độ của n điểm.
- Dòng cuối ghi một xâu gồm n kí tự. Các kí tự trong xâu thuộc tập kí tự gồm hai chữ cái in hoa $\{ 'W', 'B' \}$. Kí tự thứ i trong xâu mô tả màu của điểm thứ i , 'W' tương ứng với màu trắng, 'B' tương ứng với màu đen.

Dữ liệu luôn đảm bảo có ít nhất một điểm màu trắng và một điểm màu đen.

Kết quả ghi ra file văn bản CONNECT.OUT là tổng độ dài trong cách nối thỏa mãn yêu cầu.

Ví dụ:

CONNECT.INP	CONNECT.OUT
9 0 1 2 3 4 5 7 9 10 WRRRWWRWW	10



Giới hạn:

- 20% số test ứng với $n \leq 20$;
- 20% số test khác ứng với $n \leq 10^5$ và các điểm được tô màu trắng nằm ở bên trái, các điểm được tô màu đen nằm bên phải, tức là tọa độ của các điểm tô màu trắng đều nhỏ hơn tọa độ của các điểm được tô màu đen;
- 20% số test khác ứng với $n \leq 10^5$ và các hai điểm liên tiếp $x[i]$ và $x[i+1]$ có màu khác nhau ($i = 1, 2, \dots, n-1$);
- 20% số test khác ứng với $n \leq 10^5$ và trong 3 điểm liên tiếp $x[i], x[i+1], x[i+2]$, ($1 \leq i \leq n-2$) luôn có ít nhất một điểm được tô màu trắng và một điểm được tô màu đen;
- 20% số test còn lại ứng với $n \leq 5000$;

CÂU II (7 điểm). BIỂU THỨC

Cho biểu thức gồm n kí tự có dạng $D_1S_2D_3S_4 \dots S_{n-1}D_n$ (n là số lẻ), trong đó D_i là kí tự chữ số, tức là $D_i \in \{ '0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9' \}$ và $S_j \in \{ '+', '-', '=', '>', '<' \}$.

Ta gọi một *biểu thức đúng* là một xâu con gồm các kí tự liên tiếp, bắt đầu và kết thúc đều là một kí tự số (kí tự loại D_i), và có đúng một kí tự so sánh '=' hoặc '>' hoặc '<' và xâu con đó tạo thành một biểu thức toán học đúng.

Yêu cầu 1: Tìm số xâu con liên tiếp là một *biểu thức đúng*.

Yêu cầu 2: Hãy chọn nhiều nhất các xâu con liên tiếp thỏa mãn:

- Mỗi xâu con liên tiếp được chọn là một *biểu thức đúng*.
- Hai xâu con bất kì trong các xâu con đó không giao nhau. Xâu $x_i x_{i+1} \dots x_j$ và xâu $x_t x_{t+1} \dots x_k$ được gọi là không giao nhau nếu tập chỉ số $\{i, i+1, \dots, j\}$ và $\{t, t+1, \dots, k\}$ giao nhau bằng rỗng.

Dữ liệu cho trong file EXPRESS.INP gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương lẻ n .
- Dòng thứ hai ghi xâu gồm n kí tự có dạng như trên.

Kết quả ghi ra file EXPRESS.OUT gồm 2 dòng.

- Dòng 1 ghi ra số xâu con liên tiếp là *biểu thức đúng* (yêu cầu 1).
- Dòng 2 ghi ra số xâu con liên tiếp nhiều nhất có thể chọn được thỏa mãn yêu cầu 2.

Nếu không có xâu con liên tiếp nào là một *biểu thức đúng* thì ghi 0.

Ví dụ:

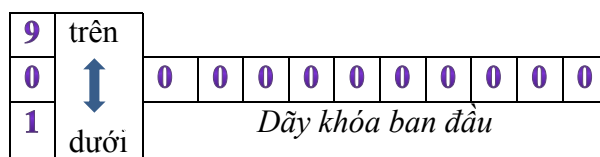
EXPRESS.INP	EXPRESS.OUT	Giải thích
7 7-5<3=5	1 1	Chỉ có một xâu con liên tiếp là biểu thức đúng: 7-5<3.
11 2+5<6-4<5=3	3 2	Có 3 biểu thức đúng: 5<6; 6-4<5; 4<5; Nhưng có hai biểu thức đúng không giao nhau: 5<6 và 4<5.
5 8+9=7+1	0	Không có biểu thức đúng nào.

Giới hạn:

- 30% số test ứng với $n < 200$;
- 20% số test khác ứng với $n < 2000$;
- 50% số test còn lại ứng với $n < 2 \cdot 10^5$ và các kí tự và các kí tự $S_j \in \{ '+', '-', '=', '>', '<' \}$.

CÂU III. (6 điểm) KHÓA SỐ

Lâu đài nguy nga của công chúa đất nước LandPeter có n phòng được khóa bởi n chiếc khóa số. Mã của mỗi chiếc khóa số được biểu diễn bởi dãy gồm 10 chữ số (thuộc 0, 1, 2, ..., 9). Các chữ số của khóa đều có thể xoay lên trên và xoay xuống dưới, chữ số 9 khi xoay lên trên sẽ được chữ số 0, chữ số 0 khi xoay xuống dưới thì được chữ số 9. Các chữ số i khi quay lên trên được $i + 1$, khi quay xuống dưới được $i - 1$ ($i = 1, 2, \dots, 8$). Ban đầu, các khóa đều ở trạng thái là dãy 10 chữ số 0. Các ống khóa chỉ có thể mở được khi quay các chữ số về trùng với mã của khóa tương ứng.



Nhiệm vụ đặt ra là cần phải mở n ống khóa trên với tổng số lần xoay các chữ số là ít nhất. Việc mở các ống khóa có thể theo một trình tự tùy ý, nghĩa là ống nào được mở ra trước cũng được. Điều khác biệt của các ống khóa này là, trên mỗi ống khóa có một nút bấm chuyển trạng thái, với mỗi ống khóa s , ta có thể sử dụng nút bấm để chuyển về trạng thái là mã của ống khóa t với điều kiện ống khóa t đã được mở.

Dữ liệu cho trong file Padlock.Inp gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương n là số khóa.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi dãy 10 chữ số (0, 1, ..., 9) mô tả mã mở của n ống khóa (các chữ số được viết kề nhau).

Kết quả ghi ra file Padlock.Out là tổng số lần ít nhất cần phải xoay các chữ số để có thể mở được cả n ống khóa. Số lần bấm chuyển trạng thái là tùy ý.

Ví dụ:

Padlock.Inp	Padlock.Out
2 0000000003 0000000001	3



Giới hạn:

- 50% số test ứng với $n \leq 100$;
- 50% số test còn lại ứng với $n \leq 5000$;

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....