



HỘI THI TIN HỌC TRẺ THÀNH PHỐ ĐÔNG HÀ LẦN THỨ XII – 2020

Ngày thi: 17-06-2020.

ĐỀ THI LẬP TRÌNH BẢNG C – THPT

Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề.

ĐỀ CHÍNH

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File dữ liệu ra	Điểm
Cặp số bạn bè	PAIRSFR.*	PAIRSFR.INP	PAIRSFR.OUT	40
Dãy số phân biệt	SEQUNISS.*	SEQUNISS.INP	SEQUNISS.OUT	30
Du lịch trên xâu	STRAVEL*	STRAVEL.INP	STRAVEL.OUT	30

Thời gian thực hiện mỗi test không quá 1 giây. Dấu * tương ứng cpp/pas.

Bài 1. Cặp số bạn bè

Một cặp số tự nhiên (a, b) được gọi là một cặp số bạn bè nếu tổng các ước của a (giá trị của ước là các số tự nhiên lớn hơn 0 và không tính a) bằng b và tổng các ước của b (giá trị của ước là các số tự nhiên lớn hơn 0 và không tính b) bằng a . Ví dụ: 220 và 284 là một cặp số bạn bè vì tổng các ước của 220 là: $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$ và tổng các ước của 284 là: $1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương L và R ($0 < L \leq R$). Hãy đếm số lượng cặp (a, b) mà $L \leq a, b \leq R$ và là cặp số bạn bè, cặp (a, b) và cặp (b, a) được tính là một.

Dữ liệu vào file văn bản PAIRSFR.INP gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương L và R ($0 < L \leq R \leq 10^6$).

Kết quả ra ghi vào file văn bản PAIRSFR.OUT ghi ra số cặp số bạn bè.

Ví dụ:

PAIRSFR.INP	PAIRSFR.INP
220 285	1

Ràng buộc:

- 50% số điểm ứng với 50% số test có $0 < L \leq R \leq 1000$;
- 30% số điểm ứng với 30% số test có $0 < L \leq R \leq 80000$;
- 20% số điểm ứng với 20% số test có $0 < L \leq R \leq 10^6$.

Bài 2. dãy số phân biệt

Dãy số phân biệt là dãy số mà các phần tử trong dãy số khác nhau đôi một (không có hai phần tử nào giống nhau trong dãy). Ví dụ 5, -4, 7, 8 là dãy số phân biệt còn 1, 8, 2, 1, 2 không phải là dãy số phân biệt.

Cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Dãy con liên tiếp của dãy số trong đoạn $[l, r]$ ($1 \leq l \leq r \leq n$) là các số $a_l, a_{l+1}, \dots, a_{r-1}, a_r$. Hãy xóa một đoạn con liên tiếp trong dãy số đã cho để các phần tử còn lại trong dãy số khác nhau đôi một. Ví dụ cho dãy số 1, 4, 1, 4, 9 thì ta có thể xóa các đoạn $[1, 2]$ hoặc $[2, 3]$ hoặc $[3, 4]$ thì dãy số còn lại 1, 4, 9 phân biệt nhau.

Yêu cầu: cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n tìm cách xóa một đoạn con có độ dài nhỏ nhất để dãy số thành dãy số phân biệt.

Dữ liệu vào file văn bản SEQUNISS.INP có cấu trúc sau:

- Dòng đầu tiên ghi số n ($n \leq 2 * 10^5$).
- Dòng tiếp theo ghi dãy số a_1, a_2, \dots, a_n trong đó ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả ra ghi file văn bản SEQUNISS.OUT số nguyên dương nhỏ nhất là độ dài đoạn con cần xóa. Nếu không xóa phần tử nào thì ghi 0.

Ví dụ:

SEQUNISS.INP	SEQUNISS.OUT
3 1 2 3	0
5 1 4 1 4 9	2

Ràng buộc:

- 50 % số điểm ứng với 50% số test có $n \leq 100$ và $1 \leq a_i \leq 10^6$.
- 30% số điểm ứng với 30% số test có $n \leq 2 * 10^3$ và $1 \leq a_i \leq 10^6$.
- 20% số điểm ứng với 20% số test có $n \leq 2 * 10^5$ và $1 \leq a_i \leq 10^9$.

Bài 3. Du lịch trên râu

Cho một râu $s = s_1 s_2 \dots s_n$ có độ dài n , chỉ gồm các ký tự '<' và '>' được đánh chỉ số từ 1 tới n .

Râu trên biểu diễn cho hướng mà bạn có thể đi từ một địa điểm này đến một địa điểm khác trong n địa điểm được đánh chỉ số từ 1 đến n tương ứng. Cụ thể, nếu bạn đang đứng tại địa điểm i , bạn chỉ có thể đi đến địa điểm j mà $j < i$ nếu và chỉ nếu s_i là '<'. Ngược lại, bạn chỉ có thể đi đến địa điểm j mà $j > i$ nếu và chỉ nếu s_i là '>'.

Yêu cầu: Với mỗi địa điểm x , hãy đếm số đường đi bắt đầu từ bất kỳ địa điểm nào khác, đi đến tất cả n địa điểm, mỗi địa điểm đúng một lần và kết thúc tại địa điểm x .

Dữ liệu vào từ file văn bản **STRAVEL.INP** bao gồm

- Dòng thứ nhất là số nguyên dương n ($n \geq 2$);
- Dòng thứ hai là râu s có độ dài n chỉ gồm các ký tự '<' và '>'.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **STRAVEL.OUT** trên một dòng n số, số thứ x là số đường đi thỏa mãn yêu cầu bài toán với địa điểm kết thúc là x chia lấy dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

STRAVEL.INP	STRAVEL.OUT
4 ><<<	1 4 2 1

Giải thích:

- Địa điểm kết thúc là 1 có 1 đường đi là (4, 3, 2, 1);
- Địa điểm kết thúc là 2 có 4 đường đi là (1, 4, 3, 2), (3, 1, 4, 2), (4, 1, 3, 2) và (4, 3, 1, 2);
- Địa điểm kết thúc là 3 có 2 đường đi là (2, 1, 4, 3) và (4, 2, 1, 3);
- Địa điểm kết thúc là 4 có 1 đường đi là (3, 2, 1, 4).

Ràng buộc:

- 20% số điểm ứng với 20% số test có $n \leq 10$;
- 20% số điểm ứng với 20% số test khác có $n \leq 20$;
- 60% số điểm ứng với 60% số test còn lại có $n \leq 3000$.

Hết