

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC

Ngày thi: 15 tháng 9 năm 2017

Thời gian làm bài: 180 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

Tổng quan bài thi

STT	Tên bài	Tên chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm	Thời gian tối đa
Bài 1	Tìm số	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	6	1 giây
Bài 2	Bộ ba số đặc biệt	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	5	1 giây
Bài 3	Di chuyển	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	5	1 giây
Bài 4	Nhân viên	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	4	1 giây

Chú ý: Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng.

Bài 1. Tìm số (6 điểm)

Cho hai số nguyên dương  $t$  và  $h$ .

Yêu cầu: Tìm hai số nguyên dương  $a, b$  thỏa mãn  $a + b = t$  và  $a - b = h$ .

Dữ liệu vào từ tệp BAI1.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương  $t, t \leq 10^{100}$ .
- Dòng thứ hai chứa số nguyên dương  $h, h \leq 10^{100}$ .

Dữ liệu vào đảm bảo tìm được  $a$  và  $b$  thỏa mãn.

Kết quả ra ghi vào tệp BAI1.OUT:

- Dòng đầu: Số  $a$
- Dòng cuối: Số  $b$

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
8	5	$5 + 3 = 8$
2	3	$5 - 3 = 2$

Lưu ý: 70% số test ứng với 70% số điểm của bài có  $t \leq 10^9, h \leq 10^9$ .

Bài 2. Bộ ba số đặc biệt (5 điểm)

Cho dãy  $A$  gồm  $m$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_m$  và dãy  $B$  gồm  $n$  số nguyên dương  $b_1, b_2, \dots, b_n$ . Từ dãy  $A$  lấy ra hai số  $a_k, a_j$  ( $k \neq j, 1 \leq k \leq m, 1 \leq j \leq m$ ); từ dãy  $B$  lấy ra một số  $b_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) để tạo thành bộ ba số thỏa mãn  $a_k < b_i < a_j$  hoặc  $a_j < b_i < a_k$ . Bộ ba số như vậy gọi là bộ ba số đặc biệt. Đối với các số còn lại của hai dãy  $A$  và  $B$  lại tiếp tục quá trình trên để chọn các bộ ba số đặc biệt khác.

Yêu cầu: Xác định số lượng các bộ ba số đặc biệt nhiều nhất có thể chọn được từ hai dãy  $A$  và  $B$ .

Dữ liệu vào từ tệp BAI2.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương  $m$  và  $n$  với  $2 \leq m \leq 10^5, 2 \leq n \leq 10^5$ .
- Dòng tiếp theo chứa  $m$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_m, a_i \leq 10^9, 1 \leq i \leq m$ .
- Dòng cuối cùng chứa  $n$  số nguyên dương  $b_1, b_2, \dots, b_n, b_j \leq 10^9, 1 \leq j \leq n$ .

Kết quả ra ghi vào tệp BAI2.OUT: Số lượng các bộ ba số đặc biệt chọn được từ hai dãy  $A$  và  $B$ .

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
5 3 5 1 3 2 2 2 4 3	2	Có thể chọn được nhiều nhất 2 bộ ba số đặc biệt: Bộ ba thứ nhất: $a_1 = 5, a_4 = 2, b_2 = 4$ . Bộ ba thứ hai: $a_2 = 1, a_3 = 3, b_1 = 2$ .

Lưu ý: 70% số test ứng với 70% số điểm của bài có  $2 \leq m \leq 2 \cdot 10^3, 2 \leq n \leq 2 \cdot 10^3$ .

Bài 3. Di chuyển (5 điểm)

Trên trục hoành của hệ trục tọa độ đặt  $n$  phần tử tại các điểm có tọa độ nguyên khác nhau  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Các phần tử này di chuyển về hướng dương (ký hiệu 1) hoặc hướng âm (ký hiệu -1) với vận tốc không đổi là 1 đơn vị dài trong 1 đơn vị thời gian. Các phần tử bắt đầu di chuyển từ thời điểm 0. Nếu 2 phần tử

gặp nhau tại một điểm nào đó thì chúng bị phá hủy và không ảnh hưởng đến quá trình di chuyển của các phần tử khác.

**Yêu cầu:** Xác định tại thời điểm  $t$  trên trục hoành còn lại bao nhiêu phần tử đang di chuyển.

**Dữ liệu vào từ tệp BAI3.INP:**

- Dòng đầu chứa số nguyên dương  $n$  với  $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ .
- Trong  $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 2 số  $x_i$  và  $h_i$ ,  $|x_i| \leq 10^9$ ,  $h_i$  nhận giá trị 1 hoặc  $-1$  với  $1 \leq i \leq n$ .
- Dòng cuối cùng chứa số nguyên dương  $t$  với  $t \leq 10^9$ .

**Kết quả ra ghi vào tệp BAI3.OUT:** Số lượng các phần tử còn lại tại thời điểm thứ  $t$ .

**Ví dụ:**

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
3 0 -1 -2 1 5 1 10	1	Tại thời điểm 1 phần tử thứ nhất và thứ hai gặp nhau và bị phá hủy. Do đó, tại thời điểm 10 chỉ còn lại một phần tử.

**Lưu ý:** 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có  $1 \leq n \leq 10^3$ .

**Bài 4. Nhân viên (4 điểm)**

Công ty XYZ có  $n$  người đánh số từ 1 đến  $n$ . Giám đốc có cấp cao nhất và có số thứ tự là  $n$ . Các nhân viên có số thứ tự từ 1 đến  $n - 1$ . Mô hình tổ chức của công ty như sau: mỗi nhân viên có duy nhất một cấp trên trực tiếp. Giám đốc có một danh sách ghi lại cấp trên trực tiếp của mỗi nhân viên từ nhân viên 1 đến nhân viên  $n - 1$ .

Công ty muốn cắt giảm nhân viên theo nguyên tắc sau: Nếu một nhân viên bất kì bị cắt giảm thì tất cả các nhân viên cấp dưới của nhân viên đó cũng bị cắt giảm. Giám đốc sẽ không bị cắt giảm. Có thể không có nhân viên nào bị cắt giảm.

**Yêu cầu:** Xác định số lượng phương án cắt giảm nhân viên khác nhau của công ty thỏa mãn các điều kiện trên.

**Dữ liệu vào từ tệp BAI4.INP:**

- Dòng đầu chứa nguyên dương  $n$  với  $2 \leq n \leq 10^6$ .
- Trong  $n - 1$  tiếp theo, dòng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n - 1$ ) chứa số nguyên dương  $b_i$  ( $1 \leq b_i \leq n$ ,  $b_i \neq i$ ) mô tả cấp trên trực tiếp của nhân viên  $i$  là nhân viên  $b_i$ .

**Kết quả ra ghi vào tệp BAI4.OUT:** Số nguyên duy nhất là phần dư khi chia số phương án cắt giảm nhân viên khác nhau cho  $10^9 + 7$ . Hai phương án gọi là khác nhau khi tập nhân viên còn lại khác nhau.

**Ví dụ:**

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích
4 4 3 4	6	Cấp trên của nhân viên 1 là giám đốc (có số thứ tự 4). Cấp trên của nhân viên 2 là nhân viên 3. Cấp trên của nhân viên 3 là giám đốc (có số thứ tự 4). Nếu cắt giảm nhân viên {3} thì nhân viên {2} cũng bị cắt giảm. Nếu cắt giảm hai nhân viên {1, 3} thì nhân viên {2} cũng bị cắt giảm. Có tất cả 6 phương án cắt giảm nhân viên là: $\emptyset$ , {1}, {2}, {1,2}, {2,3}, {1,2,3}.

**Lưu ý:** 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có  $2 \leq n \leq 10^3$ .

-----Hết-----

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các tệp dữ liệu vào là tệp văn bản đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.*

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Chữ kí cán bộ coi thi số 1:.....

Chữ kí cán bộ coi thi số 2:.....