SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TỈNH QUẢNG NINH

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI LẬP ĐỘI TUYỂN CỦA TỈNH
DỰ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT
NĂM HỌC 2024 - 2025

Môn thi: TIN HỌC
Ngày thi: 17/9/2024
*Thời gian làm bài: **180 phút**, không kể thời gian phát đề*

(Đề thi này có 04 trang)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

Bài	Bài 1	Bài 2	Bài 3
File chương trình	bor.*	company.*	hanhtrinh.*
File dữ liệu vào	bor.inp	company.inp	hanhtrinh.inp
File dữ liệu ra	bor.out	company.out	hanhtrinh.out
Giới hạn thời gian	1 giây/test	1 giây/test	1 giây/test
Giới hạn bộ nhớ	1024 MB	1024 MB	1024 MB
Điểm	7 điểm	7 điểm	6 điểm
	20 điểm		

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.
Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Phép toán bor (*7 điểm*)

Với hai số nguyên không âm a và b, gọi phép toán bor của 2 số nguyên a và b như sau: giả sử trong hệ thập phân $a = \overline{a_1 a_2 \dots a_n}$ và $b = \overline{b_1 b_2 \dots b_n}$, bor của hai số nguyên a và b là 1 số nguyên, kí hiệu $a\ bor\ b$ và được xác định trong hệ thập phân là: $a\ bor\ b = \overline{c_1 c_2 \dots c_n}$ với $c_i = (a_i + b_i)\ mod\ 10$ với $i = 1,2,\dots,n$. Chẳng hạn $25\ bor\ 47 = 62$; $125\ bor\ 18 = 125\ bor\ 018 = 133$; $0\ bor\ 127 = 127$.

Cho dãy n số nguyên không âm $x_1, x_2, \dots, x_n$, chọn ra dãy con gồm k $(2 \le k \le n)$ phần tử $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}$ rồi tính bor của k phần tử vừa chọn: $T = \left(\dots\left(\left(x_{i_1}\ bor\ x_{i_2}\right) bor\ x_{i_3}\right)\dots\right)\ bor\ x_{i_k}$. Xác định giá trị lớn nhất của T.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **bor.inp**

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên n, k;
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên $x_1, x_2, \dots, x_n$.

Kết quả: Đưa ra file văn bản **bor.out** một số nguyên là giá trị lớn nhất của T.

Ví dụ:

bor.inp	bor.out
3 3 1234 4329 6	5559

Giới hạn:

- Subtask 1: 40% số test và số điểm có: $n \le 10^5, k = 2, 0 \le x_i \le 10^{12} - 1$;
- Subtask 2: 30% số test và số điểm có: $n \le 10^3, k = 3, 0 \le x_i \le 10^{12} - 1$;
- Subtask 3: 30% số test và số điểm có: $n \le 40, 0 \le x_i \le 10^9 - 1$.

Bài 2. Công ty (*7 điểm*)

Công ty Anpha có n người đánh số từ 1 tới n, có 1 người là giám đốc, những người còn lại thì mỗi người chịu **quản lý trực tiếp** của một người khác. Người thứ u $(1 \le u \le n)$ gọi là **quản lý** người thứ v $(1 \le v \le n)$ nếu tồn tại dãy $v = p_1, p_2, \dots, p_k = u$ trong đó p_i $(i = 1,2, \dots, k-1)$ chịu sự quản lý trực tiếp của p_{i+1}. Mỗi người được coi là quản lý chính họ. Giám đốc quản lý tất cả mọi người trong công ty. Mỗi người có mức đóng góp nhất định cho công ty, người thứ $i(1 \le i \le n)$ có mức đóng góp a_i; không có hai người nào có mức đóng góp bằng nhau. Khả năng quản lý của một người u là giá trị nhỏ nhất trong các mức đóng góp của những người do u quản lý. Ban đầu tất cả mọi người đều không đảm nhiệm công việc nào. Lần lượt m sự kiện xảy ra ở công ty, mỗi sự kiện thuộc 1 trong 2 loại:

- Loại 1: Có x công việc cần người đảm nhiệm, các công việc được giao lần lượt, từng công việc một. Việc giao mỗi công việc như sau: đầu tiên công việc được đưa tới giám đốc. Khi công việc được đưa tới người u, nếu có 1 người chịu sự quản lý trực tiếp của u chưa đảm nhiệm công việc nào, u sẽ giao công việc cho người này; nếu có nhiều người chịu sự quản lý trực tiếp của u chưa đảm nhiệm công việc nào, u sẽ giao công việc cho người có khả năng quản lý nhỏ nhất. Người phải đảm nhiệm công việc là người bị giao việc và không có cấp dưới trực tiếp chưa có việc để giao. Bạn cần xác định người phải đảm nhiệm công việc thứ x trong sự kiện này;
- Loại 2: Người thứ y hoàn thành công việc (trở thành người không có việc), khi đó việc giao việc diễn ra như sau: nếu một người u không có việc và cấp trên trực tiếp của u đang đảm nhiệm việc thì cấp trên này sẽ giao việc mình đang đảm nhiệm cho u. Bạn cần xác định số lượt giao việc trong sự kiện này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **company.inp**

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên n, m $(n, m \le 10^5)$ là số người trong công ty và số sự kiện;
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ $(1 \le a_i \le 10^9)$ với a_i là mức đóng góp của người i;
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên $p_1, p_2, \dots, p_n$ trong đó $0 \le p_i \le n$: nếu $p_i = 0$ thì người i là giám đốc, nếu $p_i \ne 0$ thì p_i là cấp trên trực tiếp của i;
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng có 2 số nguyên có 1 trong 2 dạng:
  - 1 x $(1 \le x \le n)$ mô tả sự kiện loại 1: Có x công việc cần người đảm nhiệm (dữ liệu đảm bảo trước sự kiện có ít nhất x người chưa có việc);
  - 2 y $(1 \le y \le n)$ mô tả sự kiện loại 2: người thứ y hoàn thành công việc (dữ liệu đảm bảo trước đó người y đảm nhận công việc).

Kết quả: Đưa ra file văn bản **company.out** m dòng ứng với m sự kiện:

- Với sự kiện loại 1 ghi ra 1 số nguyên là số thứ tự người đảm nhiệm công việc cuối cùng trong sự kiện;

- Với sự kiện loại 2 ghi ra 1 số nguyên là số lượt hành động giao việc.

Ví dụ:

company.inp	company.out
8 4 1 3 5 7 9 10 11 12 0 1 2 3 2 3 5 5 1 8 2 4 2 6 2 7	1 3 2 1

Giải thích:

- Công ty có 8 người, người 1 là giám đốc, trong sự kiện 1, có 8 công việc cần người đảm nhiệm nên người 1 đảm nhiệm công việc cuối cùng (công việc thứ 8);
- Sự kiện thứ 2: sau sự kiện 1 tất cả 8 người đều đang đảm nhận công việc. Khi người 4 hoàn thành công việc: người 3 giao việc của mình đang đảm nhiệm cho người 4, người 2 giao việc của mình đang đảm nhiệm cho người 3, người 1 giao việc của mình đang đảm nhiệm cho người 2. Có 3 lượt giao việc;
- Sự kiện thứ 3: sau sự kiện 2 người 1 không có việc. Khi người 6 hoàn thành công việc: người 3 giao việc cho người 6, người 2 giao việc cho người 3. Có 2 lượt giao việc;
- Sự kiện thứ 4: sau sự kiện 3 người 1 và 2 không có việc. Khi người 7 hoàn thành công việc: người 5 giao việc cho người 7. Có 1 lượt giao việc.

Ràng buộc:

- Subtask 1: 25% số test và số điểm có: mỗi người có 0 hoặc 2 cấp dưới trực tiếp, những người không có cấp dưới thì chịu sự quản lý của số lượng người như nhau;
- Subtask 2: 30% số test và số điểm có sau mỗi sự kiện loại 2 không có lượt giao việc nào;
- Subtask 3: 45% số test và số điểm không có giới hạn gì thêm.

Bài 3. Hành trình du lịch (6 *điểm*)

Thành phố Anpha có n địa danh đánh số từ 1 tới n. Tại mỗi địa danh i $(1 \le i \le n)$ có một tấm bảng hướng dẫn di chuyển ghi 2 số nguyên không âm d_i và x_i: từ địa danh thứ i có thể đi tới địa danh t nếu $i < t \le n$ và tồn tại số nguyên dương j không quá x_i sao cho $t = i + j.d_i$.

Một hành trình du lịch xuất phát từ địa danh 1, kết thúc tại một địa danh nào đó trong n địa danh. Hai hành trình du lịch $p_1 \to p_2 \to \cdots \to p_k$ và $q_1 \to q_2 \to \cdots \to q_h$ gọi là khác nhau nếu $k \ne h$ hoặc tồn tại i $(2 \le i \le k)$ sao cho $p_i \ne q_i$.

Gọi T là số lượng hành trình du lịch, tính số dư khi T chia cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **hanhtrinh.inp**

- Dòng đầu chứa số nguyên n $(1 \le n \le 10^5)$;
- Dòng thứ i $(1 \le i \le n)$ trong n dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên d_i, x_i $(0 \le d_i, x_i \le 10^9)$.

Kết quả: Đưa ra file văn bản **hanhtrinh.out** một số nguyên là số dư khi T chia cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

hanhtrinh.inp	hanhtrinh.out
5 1 2 2 3 0 4 1 1 2 0	5

Giải thích: Có 5 hành trình là:

- 1
- $1 \to 2$
- $1 \to 2 \to 4$
- $1 \to 2 \to 4 \to 5$
- $1 \to 3$

Ràng buộc:

- Subtask 1: 10% số test và số điểm có: $n \leq 1000$;
- Subtask 2: 30% số test và số điểm có: $d_i = 1$ với $i = 1,2,\dots,n$;
- Subtask 3: 30% số test và số điểm có: $x_i = n$ với $i = 1,2,\dots,n$;
- Subtask 4: 30% số test và số điểm: không có giới hạn gì thêm.

---------- HẾT ----------

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

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

Chữ kí của Giám thị 1: ..... *Chữ kí của Giám thị 2:* .....

https://hpcode.edu.vn