CĂN BẬC 2 CỦA HOÁN VỊ

Cho n là một số tự nhiên và S là tập các số tự nhiên từ 1 tới n. Một song ánh

$$\begin{aligned} \pi: S &\to S \\ i &\mapsto \pi(i) \end{aligned}$$

Được gọi là một hoán vị của tập S. Hoán vị này hoàn toàn xác định nếu ta biết được bộ ảnh: $\pi(1), \pi(2), \dots, \pi(n)$. Ta cũng đồng nhất bộ ảnh của một hoán vị với chính hoán vị đó.

Bình phương của hoán vị π, ký hiệu π^2 cũng là một hoán vị cho bởi bộ ảnh:

$$\pi\big(\pi(1)\big), \pi\big(\pi(2)\big), \dots, \pi\big(\pi(n)\big)$$

Yêu cầu: Cho $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ là một hoán vị của tập các số tự nhiên từ 1 tới n. Hãy cho biết có bao nhiêu hoán vị π mà $\pi^2 = P$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SQROOT.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 100$
- Dòng 2 chứa n số nguyên $p_1, p_2, \dots, p_n$ cách nhau ít nhất một dấu cách

Kết quả: Ghi ra file văn bản SQROOT.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ

SQROOT.INP	SQROOT.OUT
2 1 2	2

DÃY CON TĂNG CHUNG DÀI NHẤT

Cho hai dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, ..., a_m)$ và $B = (b_1, b_2, ..., b_n)$, hãy tìm một dãy số nguyên $C = (c_1, c_2, ..., c_p)$ thỏa mãn những điều kiện sau

- C là dãy đơn điệu tăng, tức là $c_1 < c_2 < ... < c_p$.
- C là dãy con của cả hai dãy A và B, tức là tồn tại hai dãy chỉ số $\begin{cases} 1 \le i_1 < i_2 < ... < i_p \le m \\ 1 \le j_1 < j_2 < ... < j_p \le n \end{cases}$ để $\forall k = \overline{1, p}$, ta có $c_k = a_{i_k} = b_{j_k}$.
- Độ dài của dãy C là lớn nhất có thể ($p \to max$)

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LCIS.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương $m, n \le 3000$
- Dòng 2 chứa m số nguyên $a_1, a_2, ..., a_m$ $(\forall i: |a_i| \le 10^9)$
- Dòng 3 chứa n số nguyên $b_1, b_2, ..., b_n$ $(\forall j: |b_j| \le 10^9)$

Kết quả: Ghi ra file văn bản LCIS.OUT

- Dòng 1 ghi số phần tử của dãy C tìm được (p)
- Dòng 2 ghi các giá trị $c_1, c_2, ...c_p$

Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ

LCIS.INP	LCIS.OUT
9 9 9 2 7 4 5 6 1 8 3 2 4 9 7 5 6 8 1 3	5 2 4 5 6 8

KẾ HOẠCH LÀM BÀI

Nobita được giao n bài tập về nhà đánh số từ 1 tới n. Mỗi bài cần đúng 1 đơn vị thời gian để làm và tại mỗi thời điểm, Nobita chỉ có thể làm một bài tập. Bài tập thứ i cần hoàn thành không muộn hơn thời điểm t_i và nếu bài thứ i bị nộp muộn thì Nobita sẽ bị thầy giáo cho p_i điểm 0.

Giả sử Nobita định làm bài tập từ thời điểm a tới hết thời điểm b. Hãy giúp Nobita lên kế hoạch làm bài tập để số điểm 0 phải nhận là ít nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PENALTY.INP

- Dòng 1 chứa ba số nguyên dương $n \leq 10^5$; $a < b \leq 10^9$
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương $t_i, p_i \leq 10^9$

Kết quả: Ghi ra file văn bản PENALTY.OUT một số nguyên duy nhất là số điểm 0 tối thiểu phải nhận.

Ví dụ

PENALTY.INP	PENALTY.OUT
5 1 4 2 100 2 20 4 5 4 10 4 6	25

Giải thích: Phương án tối ưu là:

Làm bài 1 từ thời điểm 1 tới thời điểm 2

Làm bài 4 từ thời điểm 2 tới thời điểm 3

Làm bài 5 từ thời điểm 3 tới thời điểm 4

Bài 2 và bài 3 bị nộp muộn

SỐ GIẢ NGẪU NHIÊN

Năm 1946, Von Neumann để xuất phương pháp tạo 1 dãy số "giả ngẫu nhiên". Ý tưởng của ông là "bình phương – lấy chính giữa".

Nguyên tắc này như sau: Ông chọn một số chẵn n và một số tự nhiên a_0 có biểu diễn thập phân không quá n chữ số. Bình phương a_0 được số R và có thể thêm các chữ số 0 vào đầu biểu diễn thập phân của R để được dãy gồm $2n$ chữ số thập phân, n chữ số đứng chính giữa dãy này là biểu diễn thập phân xác định số a_1. Lặp lại cách làm tương tự đối với a_1 ta thu được số a_2, …

Ví dụ: với $n = 4$; $a_0 = 5555$; $a_0^2 = 30858025$; ta có $a_1 = 8580$; $a_2 = 6164$; $a_3 = 9948$

Yêu cầu: Cho trước giá trị $a_0 < 10^4$ và giá trị $n = 4$, hãy xác định xem có thể sinh nhiều nhất bao nhiêu số "giả ngẫu nhiên" khác nhau từ số a_0 dựa trên ý tưởng trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản RANDOM.INP gồm duy nhất một số tự nhiên $a_0 < 10000$

Kết quả: Ghi ra file văn bản RANDOM.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được

Ví dụ

RANDOM.INP	RANDOM.OUT
5555	32