

Bài tập ngày 9/2/2022

Yêu cầu: Một phút ăn ngày.

1. 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

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

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:

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

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	2
1 2	

Bài tập ngày 9/2/2022

Yêu cầu: Một phát ăn ngày.

2. DÃY CON TĂNG CHUNG DÀI NHẤT

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

- C là dãy đơn điệu tăng, tức là $c_1 < c_2 < \dots < c_p$.
- C là dãy con của cả hai dãy A và B , tức là tồn tại hai dãy chỉ số $\begin{cases} 1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_p \leq m \\ 1 \leq j_1 < j_2 < \dots < j_p \leq n \end{cases}$ 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 ($p \rightarrow \max$)

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LCIS.INP

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

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, \dots, 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	5
9 2 7 4 5 6 1 8 3	2 4 5 6 8
2 4 9 7 5 6 8 1 3	

Bài tập ngày 9/2/2022

Yêu cầu: Một phút ăn ngày.

3. 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	25
2 100	
2 20	
4 5	
4 10	
4 6	

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

Bài tập ngày 9/2/2022

Yêu cầu: Một phát ăn ngày.

4. HÌNH CHỮ NHẬT LỚN NHẤT

Trên mặt phẳng với hệ tọa độ trục chuẩn Oxy , cho n điểm đánh số từ 1 tới n , điểm thứ i có tọa độ (x_i, y_i) .

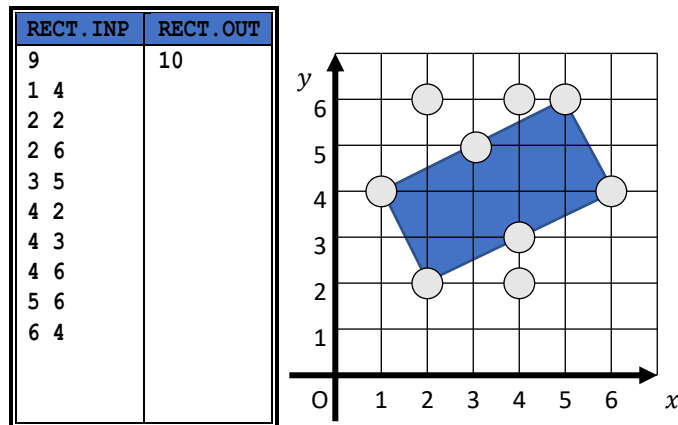
Hãy tìm hình chữ nhật diện tích lớn nhất có 4 đỉnh là 4 điểm trong số n điểm đã cho.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản RECT.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên n ($4 \leq n \leq 1000$)
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên x_i, y_i cách nhau ít nhất một dấu cách ($\forall i: -10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản RECT.OUT một số nguyên duy nhất là diện tích hình chữ nhật tìm được. Trong trường hợp không tồn tại hình chữ nhật thỏa mãn điều kiện đã cho, ghi ra file kết quả một số 0.

Ví dụ



Bài tập ngày 9/2/2022
Yêu cầu: Một phát án ngày.

5. BỘ GIEN

DNA là thành phần cơ bản cấu tạo thành bộ gien của sinh vật. DNA bao gồm 4 loại khác nhau là $\{A, C, G, T\}$. Để nghiên cứu các sinh vật ở mức độ phân tử, người ta tiến hành giải mã bộ gien của chúng.

Máy giải mã có thông tin về n đoạn cơ sở, mỗi đoạn cơ sở là một dãy bao gồm 30 DNA tương ứng với xâu 30 ký tự $\in \{A, C, G, T\}$. Ta nói một đoạn DNA x được bao phủ bởi đoạn cơ sở y nếu tồn tại một đoạn liên tiếp các ký tự trong y trùng với x . Một đoạn DNA x được gọi là đoạn tin tưởng nếu x được bao phủ bởi ít nhất k đoạn cơ sở.

Yêu cầu: Cho n đoạn cơ sở và số nguyên dương k , xác định độ dài đoạn tin tưởng lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GENOME.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương $n \leq 30000; k \leq n$
- n dòng tiếp theo mỗi dòng chứa một đoạn cơ sở

Kết quả: Ghi ra file văn bản GENOME.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được (ghi số -1 nếu không tồn tại đoạn tin tưởng)

Ví dụ

GENOME . INP	GENOME . OUT
4 3 AAAAAAAAATAAAATAAAAAAAAAAAAAATG AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAATAATGAAAA AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAATGAAAAAAAA AAAAAAAAAAAAATGAAAAAGGGGAAAA	15

Bài tập ngày 9/2/2022

Yêu cầu: Một phút ăn ngày.

6. ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

Cho một đồ thị vô hướng dạng cây gồm n đỉnh đánh số từ 1 tới n . Cây có $n - 1$ cạnh đánh số từ 1 tới $n - 1$ trong đó cạnh thứ i nối giữa hai đỉnh u_i, v_i và có trọng số là $w_i > 0$. Bạn cần trả lời m truy vấn, mỗi truy vấn có dạng $Q(s, t)$ yêu cầu cho biết độ dài đường đi ngắn nhất từ s tới t . Hãy lập chương trình trả lời toàn bộ m truy vấn đó.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SPQUERY.INP

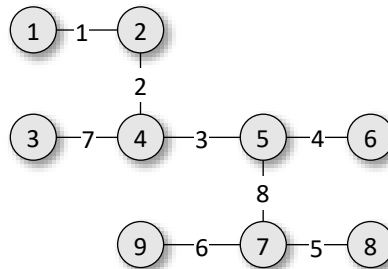
- Dòng 1 chứa số hai số nguyên dương $n, m \leq 10^5$
- $n - 1$ dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên dương u_i, v_i, w_i ($w_i \leq 10^5$)
- m dòng tiếp theo, dòng thứ j chứa hai số nguyên dương s_j, t_j tương ứng với một truy vấn $Q(s_j, t_j)$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản SPQUERY.OUT m dòng, dòng thứ j là độ dài đường đi ngắn nhất từ s_j tới t_j ứng với truy vấn thứ j trong file dữ liệu

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

Ví dụ

SPQUERY.INP	SPQUERY.OUT
9 3	20
1 2 1	23
2 4 2	13
3 4 7	
4 5 3	
5 6 4	
5 7 8	
7 8 5	
7 9 6	
1 9	
3 8	
2 7	



SQROOT, LCIS, SPQUERY, PENALTY, RECT