

## ĐẾM KHOẢNG

Cho dãy số nguyên  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  với một dãy con khác rỗng gồm các phần tử liên tiếp trong  $A$ , ta định nghĩa độ lệch của dãy con đó là hiệu số phần tử lớn nhất trừ phần tử nhỏ nhất trong dãy con.

**Yêu cầu:** Với số nguyên  $k$ , cho biết có bao nhiêu dãy con khác rỗng gồm các phần tử liên tiếp trong  $A$  có độ lệch không quá  $k$ .

Để tránh việc phải đọc một lượng dữ liệu quá lớn, dãy  $A$  sẽ được cho bởi 3 số nguyên  $p, q, m$ . Mỗi phần tử  $a_i \in A$  sẽ được tính bởi công thức:

$$a_i = (p \times i + q) \bmod m$$

Ví dụ với  $n = 5, p = 3, q = 0, m = 5$ , dãy  $A$  sẽ là  $(3, 1, 4, 2, 0)$

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SDIFF.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương  $n \leq 5 \cdot 10^6$
- Dòng 2 chứa 3 số nguyên không âm  $p, q, m \leq 10^9$  ( $m > 0$ )
- Dòng 3 chứa số nguyên không âm  $k \leq 10^9$

Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SDIFF.OUT một số nguyên duy nhất là số dãy thỏa mãn yêu cầu đề bài.

**Ví dụ**

SDIFF.INP	SDIFF.OUT
5	8
3 0 5	
2	

## XE BUS

Trên tuyến đường dài  $l$  km có  $n$  xe khách đánh số từ 1 tới  $n$ , tất cả các xe đều xuất phát từ một đầu tuyến đường (gọi là điểm A) và đi tới đầu kia (điểm B). Xe thứ  $i$  rời bến A vào thời điểm  $a_i$ , đi với vận tốc không đổi để đến B vào thời điểm  $b_i$ .

Có  $m$  hành khách đánh số từ 1 tới  $m$  đang đứng trên đường để bắt xe tới B, hành khách thứ  $i$  đứng ở vị trí cách điểm A đúng  $x_i$  km. Vì việc chờ xe ngoài trời lạnh khá mệt mỏi nên mỗi hành khách sẽ lên ngay chuyến xe đầu tiên mình gặp còn không quan tâm tới việc tới B sớm hay muộn. Ngoài ra nếu một hành khách thấy có nhiều xe cùng lúc tới nơi mình đứng, anh ta sẽ lên chiếc xe có số hiệu nhỏ nhất.

**Yêu cầu:** Với mỗi hành khách, xác định số hiệu chiếc xe mà anh ta sẽ lên để tới B.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản BUS.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n \leq 10^5, l \leq 10^6$
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên  $a_i, b_i$  ( $0 \leq a_i < b_i \leq 10^6$ )
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên dương  $m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa số nguyên không âm  $x_i < l$

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BUS.OUT  $m$  dòng, dòng thứ  $j$  ghi số hiệu chiếc xe mà người thứ  $j$  sẽ lên để tới B

**Ví dụ**

BUS . INP	BUS . OUT
3 6	1
0 6	1
1 5	3
2 4	
3	
1	
3	
5	

## KIỂM TRA TIN HỌC

Dạy tin học cơ sở luôn là công việc vất vả ngay cả với những giáo viên nhiều kinh nghiệm như thầy HUNGNT. Trong giờ bài tập tin học, có  $n$  học sinh ngồi quanh một bàn tròn, các học sinh được đánh số từ 1 tới  $n$  theo chiều kim đồng hồ. Xuất phát từ một vị trí từ đầu buổi học, thầy HUNGNT phải đi một vòng quanh bàn theo chiều kim đồng hồ để hướng dẫn từng bạn theo đúng thứ tự thầy đi qua. Mỗi bạn được thầy hướng dẫn đúng  $\Delta$  micro giây ( $\mu s$ ) và sau đó bắt tay vào lập trình ngay trong khi thầy chuyển sang hướng dẫn bạn kế tiếp theo chiều kim đồng hồ..., thời gian di chuyển của thầy coi như không đáng kể.

Do biết rõ kỹ năng lập trình của từng bạn, thầy HUNGNT có thể ước lượng chính xác rằng bạn học sinh thứ  $i$  sau khi được thầy hướng dẫn sẽ cần đúng  $a_i$   $\mu s$  để viết xong chương trình của mình ( $\forall i = 1, 2, \dots, n$ ). Vấn đề là thầy muốn kết thúc buổi học càng sớm càng tốt, muốn vậy, việc chọn học sinh nào hướng dẫn đầu tiên phải được tính toán kỹ lưỡng...

**Yêu cầu:** Bạn được cho biết số  $n$ , giá trị  $\Delta$ , dãy  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ . Hãy giúp thầy HUNGNT chọn vị trí xuất phát sao cho thời gian từ lúc bắt đầu buổi học cho tới khi tất cả các học sinh viết xong chương trình của mình là nhỏ nhất.

Để tránh việc phải đọc một lượng dữ liệu quá lớn, dãy  $A$  sẽ được cho bởi ba số nguyên dương  $p, q, m$ , trong đó mỗi phần tử  $a_i$  được xác định theo công thức:

$$a_i = (p * i) \bmod m + q \quad (\forall i: 1 \leq i \leq n)$$

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản PERIOD.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, \Delta$  ( $n \leq 5 \cdot 10^6; \Delta \leq 10^9$ )
- Dòng 2 chứa ba số nguyên dương  $p, q, m$  xác định dãy  $A$  ( $p, q, m \leq 10^9$ )

Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PERIOD.OUT một số nguyên duy nhất là thời gian (tính bằng  $\mu s$ ) từ lúc bắt đầu buổi học cho tới khi tất cả các học sinh viết xong chương trình theo phương án tìm được.

**Ví dụ**

PERIOD . INP	PERIOD . OUT
5 3 2 1 9	18

Giải thích:  $\Delta = 3$ ; Dãy  $A = (3, 5, 7, 9, 2)$ .

Phương án tối ưu: Thầy bắt đầu với học sinh 2,

Thời điểm viết xong chương trình của từng học sinh như sau:

Học sinh 2:  $3 + 5 = 8$

Học sinh 3:  $6 + 7 = 13$

Học sinh 4:  $9 + 9 = 18$

Học sinh 5:  $12 + 2 = 14$

Học sinh 1:  $15 + 3 = 18$

40% số điểm ứng với các test có  $n \leq 10^3$

30 % số điểm ứng với các test có  $n \in [10^4, 10^5]$

30% số điểm ứng với các test có  $n \in [10^6, 5 \cdot 10^6]$

## ĐƯỜNG ĐI

Cho đồ thị có hướng  $G = (V, E)$  gồm  $n$  đỉnh và  $m$  cung,  $s$  và  $t$  là hai đỉnh của  $G$ . Một dãy các đỉnh  $P = \langle s = p_0, p_1, \dots, p_k = t \rangle$  sao cho  $(p_{i-1}, p_i) \in E, \forall i: 1 \leq i \leq k$  được gọi là một đường đi từ  $s$  tới  $t$ .

**Yêu cầu:** Tìm một đường đi từ  $s$  tới  $t$ , biết rằng tồn tại đường đi từ  $s$  tới  $t$

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản PATH.INP

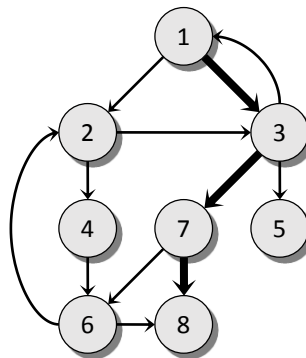
- Dòng 1 chứa số đỉnh  $n \leq 10^5$ , số cung  $m \leq 10^6$ , đỉnh xuất phát  $s$ , đỉnh cần đến  $t$ .
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $u, v$  thể hiện có cung nối từ đỉnh  $u$  tới đỉnh  $v$  trong đồ thị.

**Kết quả:** Ghi ra trên một dòng của file văn bản PATH.OUT các đỉnh theo đúng thứ tự trên đường đi tìm được, bắt đầu từ đỉnh  $s$ , kết thúc ở đỉnh  $t$

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

**Ví dụ**

PATH . INP	PATH . OUT
8 12 1 8	1 3 7 8
1 2	
1 3	
2 3	
2 4	
3 1	
3 5	
3 7	
4 6	
6 2	
6 8	
7 8	
7 6	



# TUYỂN NHÂN CÔNG

Có  $n$  công việc cần thực hiện và  $r$  loại thợ. Thợ loại  $i$  có thể không làm được việc  $j$  hoặc làm được với chi phí là  $c_{ij}$ .

Giả sử đã có sẵn  $m$  thợ, hãy tìm cách tuyển thêm một số ít nhất thợ để giao cho mỗi thợ làm một việc sao cho có thể hoàn thành được tất cả các công việc. Nếu có nhiều cách tuyển thoả mãn yêu cầu trên thì chỉ ra cách tuyển có tổng chi phí thực hiện các công việc (trên phép phân công rẻ nhất) là cực tiểu.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản EMPLOY.INP

- Dòng 1: Chứa ba số nguyên dương  $m, n, r \leq 1000$
- Dòng 2: Chứa  $m$  số, số thứ  $k$  là loại của thợ thứ  $k$  trong  $m$  thợ đã có
- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ba số nguyên dương  $i, j, c_{ij}$  cho biết loại thợ  $i$  có thể làm được việc  $j$  với chi phí  $c_{ij} \leq 10^9$

Các số trên một dòng của Input file cách nhau ít nhất một dấu cách, file dữ liệu có không quá  $10^5 + 2$  dòng

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản EMPLOY.OUT

- Dòng 1: Ghi số thợ cần thêm
- Dòng 2: Ghi chi phí phép phân công rẻ nhất
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi loại thợ được giao thực hiện việc  $i$

Ràng buộc: Mỗi việc có ít nhất một loại thợ có thể thực hiện

**Ví dụ:**

EMPLOY . INP	EMPLOY . OUT
1 2 3	1
1	31
1 1 10	3
1 2 30	1
3 1 1	
3 2 25	
2 2 40	

Giải thích:

Ban đầu chỉ có 1 thợ và người này thuộc loại 1, cho anh ta làm việc 2 (chi phí 30).

Thuê thêm 1 thợ loại 3 để người này làm việc 1 (chi phí 1)

## TUẦN TRA

Một mạng lưới giao thông gồm  $n$  địa điểm đánh số từ 1 tới  $n$  và  $m$  con đường một chiều đánh số từ 1 tới  $m$ . Con đường thứ  $i$  nối từ địa điểm  $u_i$  tới địa điểm  $v_i$ . Mọi địa điểm đều có thể tới được từ 1 và có thể đi đến được  $n$ .

Hành trình tuần tra của một cảnh sát giao thông như sau: Xuất phát từ địa điểm 1, đi theo các con đường đã cho tới địa điểm  $n$ . Một con đường có thể đi qua nhiều lần nhưng phải đi đúng chiều đã định.

**Yêu cầu:** Tìm số lượng ít nhất các cảnh sát giao thông ( $k$ ) thỏa mãn: Có thể vạch hành trình tuần tra cho  $k$  cảnh sát đó để con đường nào cũng được một cảnh sát giao thông đi qua.

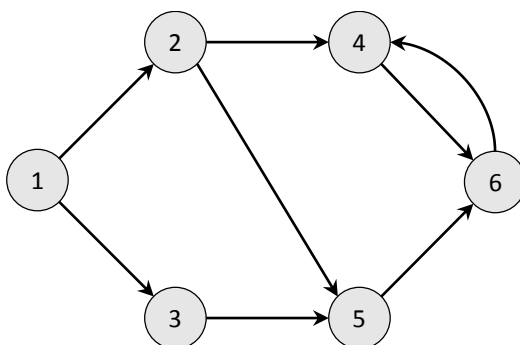
**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản PATROL.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n \leq 10^3$ ;  $m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên  $u_i, v_i$

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PATROL.OUT số  $k$  tìm được

**Ví dụ**

PATROL.INP	PATROL.OUT
6 8	3
1 2	
1 3	
2 4	
2 5	
3 5	
4 6	
5 6	
6 4	



**Giải thích:**

CS 1 đi  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 6$

CS 2 đi  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$

CS 3 đi  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6$