

## Mục lục

Tìm số vắng mặt — missing . . . . .	2
Đếm hoán vị — PERMOD . . . . .	4
Búp bê Nga — MDOLLS . . . . .	5

## Bài 1. Tìm số vắng mặt

File dữ liệu vào:      Gọi hàm  
File kết quả:          Trả về

Alice và Bob rủ nhau chơi trò chơi tìm các số vắng mặt sau đây. Từ các phần tử của dãy số  $1, 2, \dots, n$  ( $2 \leq n \leq 1000$ ), Alice xây dựng tập  $X$  gồm  $m$  số  $a_1, a_2, \dots, a_m$  với  $a_1 < a_2 < \dots < a_m$ . Nhiệm vụ của Bob là tìm ra  $n - m$  số trong dãy  $1, 2, \dots, n$  không có mặt trong tập các số  $X$  mà Alice đang giữ, bằng cách yêu cầu Alice trả lời câu hỏi có dạng sau đây:

*“Bít thứ  $j$  trong biểu diễn nhị phân của số  $a_i$  là bao nhiêu?”*

Câu trả lời của Alice cho câu hỏi sẽ là 0 hoặc 1. Lưu ý là các bit của một số nguyên  $k$  được đánh số từ 0 đến  $\lfloor \log_2 k \rfloor$ , từ phải qua trái.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Bob tìm ra  $n - m$  số không có mặt trong tập gồm  $m$  số mà Alice đang giữ với số lượng câu hỏi cần yêu cầu Alice trả lời càng ít càng tốt.

Chương trình của bạn phải sử dụng một thư viện riêng. Thư viện bao gồm các file sau: `missinglib.h` (cho C++). Trong chương trình của bạn các thư viện này cần được khai báo ở đầu chương trình:

```
#include "missinglib.h"
```

Thư viện cung cấp các hàm sau:

- Hàm khởi tạo trò chơi

```
int get_n();
```

```
int get_m();
```

Chương trình của bạn phải gọi các hàm này để khởi tạo trò chơi và lấy giá trị cho 2 biến  $n$  và  $m$ .

- Hàm thực hiện truy vấn

```
int ask(int i, int j);
```

Hàm này trả về 1 nếu bít thứ  $j$  của số  $a_i$  bằng 1 và trả về 0 nếu ngược lại.

- Hàm trả lời câu hỏi

```
void guess(vector<int> res);
```

Để kết thúc, chương trình của bạn cần gọi hàm này với `res` là kiểu vector trở đến  $n - m$  số tìm được đã được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của giá trị. Sau khi gọi hàm này chương trình sẽ tự động kết thúc. Số lượng câu hỏi của chương trình của bạn sẽ bằng tổng số lần gọi hàm `ask( $i, j$ )`.

**Lưu ý:** Mỗi hàm `get_n`, `get_m` và `guess` chỉ được gọi một lần duy nhất.

Bạn có thể xem các file được cung cấp trên hệ thống để hiểu rõ hơn về cách tương tác với hệ thống.

### Ví dụ

Gọi hàm	Trả về
<code>get_n()</code>	2
<code>get_m()</code>	1
<code>ask(1,1)</code>	0
<code>guess(res) // với res=&lt;2&gt;</code>	Kết thúc chương trình. Bạn đã trả lời đúng với số lượng câu hỏi là 1 và chương trình đạt điểm của ví dụ này.

### Hạn chế

- Subtask 1: có 30% số test ứng với  $m = n - 1$ ;  $a_1 < a_2 < \dots < a_m$ .

- Subtask 2: có 30% số test ứng với  $m = n - 2$ ;
- Subtask 3: 40% số test còn lại ứng với  $0 \leq m \leq n$  và  $m \neq n - 1$ .

## Bài 2. Đếm hoán vị — PERMOD

Với hai số nguyên dương  $N$  và  $K$  cho trước, hãy đếm xem có bao nhiêu hoán vị  $p_1, p_2, \dots, p_n$  thỏa mãn điều kiện  $p_i \bmod p_{(i \bmod N)+1} \leq K, \forall i \in [1, N]$ .

### Dữ liệu vào

Gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương  $N$  và  $K$  ( $K \leq N \leq 10^6$ ).

### Kết quả

In ra một số nguyên duy nhất là đáp án của bài toán sau khi chia lấy dư cho  $10^9 + 7$ .

### Ví dụ

test	answer
5 2	40
3 1	3

### Hạn chế

- Subtask 1 (20%):  $N \leq 10$ ;
- Subtask 2 (20%):  $N \leq 18$ ;
- Subtask 3 (30%):  $N \leq 3000; K \leq 2$ ;
- Subtask 4 (30%):  $K \leq 2$ .

## Bài 3. Búp bê Nga — MDOLLS

Búp bê Nga là một loại búp bê đặc trưng của Nga. Một bộ gồm những búp bê rỗng ruột có kích thước từ lớn đến nhỏ. Con búp bê nhỏ nhất sẽ được chứa đựng trong lòng con búp bê lớn hơn nó một chút, đến lượt mình con búp bê lớn được chứa trong một con búp bê khác lớn hơn, và cứ thế cho đến con lớn nhất sẽ chứa tất cả những con búp bê còn lại trong bộ.

Lộc là một người rất yêu thích đất nước Nga. Bạn ấy đã sắm cho mình một bộ búp bê Nga gồm  $N$  con búp bê có kích thước khác nhau. Lộc đặt các con búp bê lên bàn theo một thứ tự nào đó. Thứ tự hiện tại của các con búp bê có thể biểu diễn bằng một hoán vị  $p$  của các số nguyên từ 1 đến  $n$ .  $p_i$  là kích thước của búp bê thứ  $i$ .

Hôm nay Lộc chơi một trò chơi như nhau:

- Đầu tiên, Lộc chọn một đoạn  $[l, r]$  ( $1 \leq l \leq r \leq N$ )
- Lộc sẽ chọn con búp bê có kích thước nhỏ nhất và đặt nó vào bên trong con búp bê có kích thước bé nhất lớn hơn nó trong đoạn được chọn. Thời gian để Lộc bỏ búp bê ở vị trí  $i$  vào búp bê ở vị trí  $j$  là  $|i - j|$ .
- Lộc sẽ thực hiện cho đến khi chỉ còn 1 con búp bê ở trên đoạn.

**Yêu cầu:** Lộc có ý tưởng sẽ chơi trên  $Q$  đoạn  $[l_i, r_i]$  khác nhau. Là một người rất khắt khe về mặt thời gian, hãy giúp Lộc biết với mỗi đoạn trong  $Q$  đoạn trên, Lộc sẽ tốn bao nhiêu thời gian để chơi.

### Dữ liệu vào

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $N$  và  $Q$  là số lượng búp bê và số lượng đoạn mà Lộc có ý tưởng chơi trên đó  $N \leq 10^5, Q \leq 5 \times 10^5$ .
- Dòng thứ 2 chứa  $N$  số nguyên, thứ tự của các búp bê, được biểu diễn bởi một hoán vị  $p_i$  ( $1 \leq p_i \leq N, 1 \leq i \leq N$ ).
- Dòng thứ  $i$  trong số  $Q$  dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên  $l_i, r_i$ , là đoạn thứ  $i$  mà Lộc muốn chơi trên.

### Kết quả

In ra  $N$  dòng, dòng thứ  $i$  là thời gian Lộc cần để chơi trên đoạn thứ  $i$ .

### Ví dụ

test	answer
5 5	7
1 5 2 4 3	5
1 5	3
1 4	1
1 3	0
1 2	
1 1	

### Hạn chế

- Subtask 1:  $N \leq 1000$ .
- Subtask 2:  $N \leq 40000$ .
- Subtask 3: Không có ràng buộc gì thêm.