

## TỔNG QUAN VỀ ĐỀ BÀI

| STT | TÊN BÀI        | Tên file bài làm | Giới hạn    | Điểm |
|-----|----------------|------------------|-------------|------|
| 1   | NHẬN QUÀ       | BAI1.*           | 1 giây/1 GB | 100  |
| 2   | BÁNH XE VÔ CỰC | BAI3.*           | 1 giây/1 GB | 100  |
| 3   | ĐỒ THỊ MỚI     | BAI4.*           | 1 giây/1 GB | 100  |

Dấu \* được thay bằng cpp, c, pas hay py tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C++, C, Pascal hay Python.

Việc nhập/xuất được thực hiện với thiết bị nhập/xuất chuẩn (standard input/output device)

Cấu hình dịch và môi trường chấm tự động (Intel Core I9 13900K, Windows 11 Pro):

- C++ (GNU G++ 9.2): -std=c++14 -O2 -s -static -lm -x c++
- C (GNU GCC 9.2): -std=c11 -O2 -s -static -lm -x c
- Pascal (Free Pascal 3.0.4): -O2 -XS -Sg
- Python (Python 3): Chạy trực tiếp mã nguồn qua thông dịch

### Bài 1. NHẬN QUÀ (BAI1.\*)

Có  $n$  học sinh được nhận quà từ  $m$  nhà tài trợ. Các học sinh được đánh số từ 1 tới  $n$  và các nhà tài trợ được đánh số từ 1 tới  $m$ . Các bạn học sinh đứng quanh một vòng tròn: Bên phải học sinh 1 là học sinh 2, bên phải học sinh 2 là học sinh 3, ... bên phải học sinh  $n$  là học sinh 1.

Lần lượt từng nhà tài trợ sẽ trao một hộp quà cho một học sinh làm đại diện, hộp quà có thể chứa một hoặc nhiều món quà. Khi một học sinh nhận được hộp, bạn đó sẽ lấy ra đúng 1 món quà cho mình rồi chuyển hộp ngay cho bạn bên phải và quá trình cứ tiếp tục như vậy cho tới khi trong hộp không còn món quà nào.

**Yêu cầu:** Sau khi tất cả các nhà tài trợ đã trao quà, cho biết số món quà nhiều nhất một bạn học sinh được nhận và số bạn học sinh cùng nhận nhiều món quà nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị nhập chuẩn

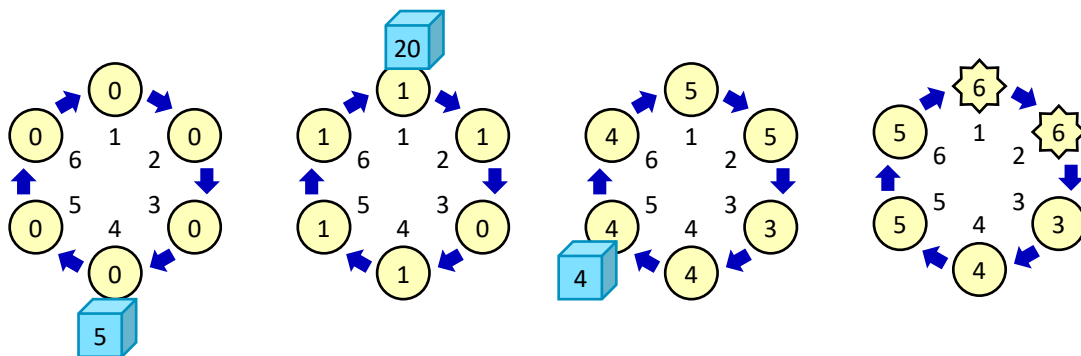
- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, m$  ( $2 \leq n \leq 10^9$ ;  $1 \leq m \leq 10^5$ )
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $a, k$  ( $1 \leq a \leq 10^9$ ;  $1 \leq k \leq n$ ) tương ứng với thông tin: Một nhà tài trợ trao hộp chứa  $a$  món quà cho học sinh thứ  $k$

**Kết quả:** Ghi ra thiết bị xuất chuẩn một dòng gồm hai số nguyên  $p, q$  trong đó  $p$  là số món quà nhiều nhất mà một bạn học sinh được nhận, còn  $q$  là số bạn học sinh cùng nhận nhiều món quà nhất.

*Các số trên cùng một dòng của input/output được/phải ghi cách nhau bởi dấu cách*

**Ví dụ**

| Sample Input              | Sample Output |
|---------------------------|---------------|
| 6 3<br>5 4<br>20 1<br>4 5 | 6 2           |



**Giới hạn:**

- 50% số điểm ứng với các test có  $n, m, a \leq 10^3$
- 30% số điểm ứng với các test có  $n, m \leq 10^5$
- 20% số điểm còn lại không có ràng buộc bổ sung

## Bài 2. BÁNH XE VÔ CỰC (BAI2.\*)

Con chuột Hamster của giáo sư X bị quá cân và ông bắt nó phải chạy với bánh xe vô cực. Bánh xe là một vòng tròn gồm  $n$  ô đánh số từ 0 tới  $n - 1$ . Theo chiều chạy, tiếp theo ô 0 là ô 1, tiếp theo ô 1 là ô 2, ... tiếp theo ô  $n - 1$  là ô 0. Trên ô thứ  $i$  có in nhãn là số nguyên  $a_i$ .

Ban đầu con chuột đứng ở ô  $n - 1$  và giáo sư X lập trình trước bộ điều khiển bánh xe đọc lần lượt các số nguyên dương  $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$ . Khi máy đọc số  $b_i$ , màn hình sẽ hiện số 0 và bánh xe bắt đầu quay bắt buộc con chuột phải chạy tới ô kế tiếp trên vòng. Chạy tới ô nào màn hình sẽ cộng thêm nhãn của ô đó vào số đang có... và khi số trên màn hình vừa đủ  $\geq b_i$ , bánh xe sẽ dừng cho con chuột nghỉ tại chỗ một lát trước khi bánh xe lặp lại quá trình đó với số  $b_{i+1}$  (nếu có)

**Yêu cầu:** Vốn không thích quá trình tập luyện nhàm chán, con chuột Hamster muốn nhắm tính khi bộ điều khiển bánh xe đọc vào mỗi số nguyên trong dãy  $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$  thì nó phải thực hiện bao nhiêu lần di chuyển từ một ô sang ô kế tiếp

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị nhập chuẩn gồm

- Dòng 1 chứa số nguyên dương  $n \leq 10^5$

- Dòng 2 chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là các phần tử trong dãy  $a$  liệt kê từ phần tử đầu tiên tới phần tử cuối cùng. ( $\forall i: -10^9 \leq a_i \leq 10^9$ )
- Dòng 3 chứa số nguyên dương  $m \leq 10^5$
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa số nguyên dương  $b_i$  ( $1 \leq b_i \leq 10^9$ )

Các số trên một dòng của input được ghi cách nhau bởi dấu cách. Dữ liệu vào đảm bảo dãy  $a$  có tổng dương.

**Kết quả:** Ghi ra thiết bị xuất chuẩn với mỗi số trong dãy  $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$  theo đúng thứ tự, ghi ra trên một dòng số lần di chuyển từ một ô sang ô kế tiếp mà con chuột phải thực hiện khi bộ điều khiển đọc được số đó.

**Ví dụ**

| Sample Input   | Sample Output |
|----------------|---------------|
| 6              | 1             |
| 2 -3 4 -5 -1 8 | 6             |
| 3              | 12            |
| 1              |               |
| 4              |               |
| 10             |               |

Giải thích

Ban đầu đứng ở ô nhãn 8

$b[1] = 1$  : 1 lần di chuyển tới ô nhãn 2

$b[2] = 4$  : 6 lần di chuyển tới các ô có nhãn  
-3 4 -5 -1 8 2

$b[3] = 10$  : 12 lần di chuyển tới các ô có nhãn  
-3 4 -5 -1 8 2 -3 4 -5 -1 8 2

**Giới hạn:**

- 30% số điểm ứng với các test có  $n \leq 1000$  và  $b_i \leq 1000$  ( $\forall i: 1 \leq i \leq m$ )
- 30% số điểm ứng với các test có  $n \leq 1000$
- 40% số điểm ứng với các test không có ràng buộc bổ sung ngoài các ràng buộc đã nêu trong đề

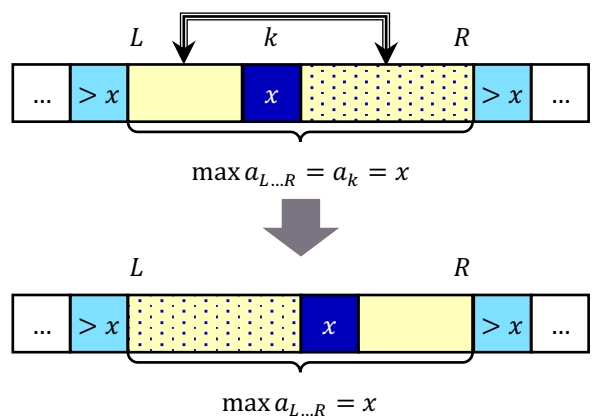
### Bài 3. DÃY SỐ ĐẸP (BAI5.\*)

Cho dãy số nguyên  $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  là một hoán vị của dãy số nguyên  $(1, 2, \dots, n)$ . Hai phần tử trong dãy  $a$  được gọi là cặp số đẹp nếu phần tử đứng trước nhỏ hơn phần tử đứng sau và độ đẹp của cặp số này bằng độ chênh lệch giữa hai phần tử đó. Nói cách khác với phần tử  $a_i, a_j$  trong đó  $i < j$ , ta gọi độ đẹp của cặp số này là:  
 $\max(a_j - a_i, 0)$

Độ đẹp của dãy  $a$  được định nghĩa bằng tổng độ đẹp của tất cả các cặp số  $(a_i, a_j)$  với  $1 \leq i < j \leq n$ .

Bạn được thực hiện các phép biến đổi, mỗi phép biến đổi có quy tắc như sau:

- Tù chọn một vị trí  $k$  từ 1 tới  $n$ .
- Tìm đoạn dài nhất gồm các phần tử liên tiếp trong dãy  $a$  mà  $a_k$  chính là giá trị lớn nhất trong đoạn đó. Giả sử đoạn tìm được là từ vị trí  $L$  tới vị trí  $R$  ( $L \leq k \leq R$ )



- Hoán vị đoạn từ vị trí  $L$  tới trước vị trí  $k$  ( $a[L \dots k - 1]$ ) với đoạn từ sau vị trí  $k$  tới vị trí  $R$  ( $a[k + 1 \dots R]$ ), giữ nguyên thứ tự các phần tử trong mỗi đoạn (chú ý rằng một trong hai đoạn này có thể rỗng)

**Yêu cầu:** Hãy tìm cách để thực hiện các phép biến đổi trên dãy  $a$  để có được độ đẹp của dãy là lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị nhập chuẩn

- Dòng 1 chứa số nguyên dương  $T \leq 10^6$  là số test
- $t$  nhóm dòng tiếp theo, mỗi nhóm gồm 2 dòng tương ứng với một test
  - Dòng 1 chứa số nguyên dương  $n \leq 10^6$
  - Dòng 2 chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là một hoán vị của dãy số  $1, 2, \dots, n$

(Tổng các giá trị  $n$  trong tất cả  $T$  test không vượt quá  $10^6$ )

*Các số trên cùng một dòng của input được ghi cách nhau bởi dấu cách*

**Kết quả:** Ghi ra thiết bị xuất chuẩn  $T$  dòng, mỗi dòng ghi kết quả của một test là độ đẹp của dãy  $a$  sau khi thực hiện các phép biến đổi của bạn.

**Ví dụ**

| Sample Input      | Sample Output |
|-------------------|---------------|
| 3                 | 9             |
| 4                 | 15            |
| 3 4 1 2           | 71            |
| 5                 |               |
| 2 4 5 3 1         |               |
| 9                 |               |
| 5 2 6 9 3 7 4 8 1 |               |

Giải thích

Test 1: Biến đổi tại vị trí phần tử 4:

$\boxed{3 \ 4 \ 1 \ 2} \mapsto 1 \ 2 \ 4 \ 3$

Test 2: Biến đổi tại vị trí phần tử 5 và phần tử 3:

$\boxed{2 \ 4 \ 5 \ 3 \ 1} \mapsto 3 \ 1 \ 5 \ 2 \ 4$

$\boxed{3 \ 1} \ 5 \ 2 \ 4 \mapsto 1 \ 3 \ 5 \ 2 \ 4$

Test 3: Biến đổi tại vị trí các phần tử 9, 5 và 8:

$\boxed{5 \ 2 \ 6 \ 9 \ 3 \ 7 \ 4 \ 8 \ 1} \mapsto 3 \ 7 \ 4 \ 8 \ 1 \ 9 \ 5 \ 2 \ 6$

$3 \ 7 \ 4 \ 8 \ 1 \ 9 \ \boxed{5 \ 2} \ 6 \mapsto 3 \ 7 \ 4 \ 8 \ 1 \ 9 \ 2 \ 5 \ 6$

$\boxed{3 \ 7 \ 4 \ 8 \ 1} \ 9 \ 2 \ 5 \ 6 \mapsto 1 \ 8 \ 3 \ 7 \ 4 \ 9 \ 2 \ 5 \ 6$

**Giới hạn:**

- 30% số điểm ứng với các test có  $T \leq 10; n \leq 100$
- 30% số điểm ứng với các test có  $T \leq 10; n \leq 1000$
- 20% số điểm ứng với các test có  $T \leq 10; n \leq 10^5$
- 20% số điểm còn lại không có ràng buộc bổ sung

.....**Hết**.....

**Giáo viên ra đề**

Họ và tên .....

Chữ ký.....

(Số điện thoại):.....