

ĐỀ THI THỬ ĐỢT 2

Môn thi: TIN HỌC (chuyên)

Ngày thi: 09/04/2023 – 16/04/2023

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề thi gồm 04 trang, 04 bài

Tổng quan đề thi

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
Bài 1	Kí tự gần nhất	NEARCHAR.*	NEARCHAR.INP	NEARCHAR.OUT
Bài 2	Dãy ước	DAYUOC.*	DAYUOC.INP	DAYUOC.OUT
Bài 3	Đếm dãy	DEMDAY.*	DEMDAY.INP	DEMDAY.OUT
Bài 4	Waifu	WAIFU.*	WAIFU.INP	WAIFU.OUT

Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

**Bài 1. Kí tự gần nhất (3,0 điểm)**

Cho chuỗi  $S$  có độ dài  $n$  và  $q$  truy vấn (các kí tự của chuỗi  $S$  được đánh số từ 1 đến  $n$ ). Mỗi truy vấn có một trong hai dạng:

- "L  $x$ ": tìm chỉ số của kí tự trùng với  $S_x$  gần nhất về bên trái (không bao gồm  $x$ ). Nói cách khác, tìm vị trí  $i < x$  sao cho  $S_i = S_x$  và  $i$  lớn nhất.
- "R  $x$ ": tìm chỉ số của kí tự trùng với  $S_x$  gần nhất về bên phải (không bao gồm  $x$ ). Nói cách khác, tìm vị trí  $i > x$  sao cho  $S_i = S_x$  và  $i$  bé nhất.

**Yêu cầu**

Với mỗi truy vấn, in ra kết quả tương ứng theo yêu cầu đề bài. Nếu không tìm được, in ra số  $-1$ .

**Dữ liệu**

Vào từ tập tin văn bản NEARCHAR.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $n, q$  ( $n, q \leq 10^5$ ).
- Dòng thứ hai chứa chuỗi  $S$  chỉ gồm các chữ cái Latin thường.
- Từ dòng thứ ba trở đi là  $q$  dòng chứa các truy vấn có dạng "L  $x$ " hoặc "R  $x$ " ( $x \leq n$ ).

**Kết quả**

Ghi ra tập tin văn bản NEARCHAR.OUT: Với mỗi truy vấn, in ra một dòng là kết quả của truy vấn tương ứng, nếu không tìm được in ra  $-1$ .

## Ví dụ

NEARCHAR.INP	NEARCHAR.OUT
5 3 acdcd	-1 2
R 1 L 4 L 5	3
6 5 abccba	6 -1
R 1 L 2 R 3 L 4 L 5	4 3 2

## Giới hạn

- Subtask 1: 50% số test có  $n, q \leq 2000$ .
- Subtask 2: 50% số test còn lại có  $n, q \leq 10^5$ .

## Bài 2. Dãy ước (3,0 điểm)

Dãy  $A$  gồm  $k$  phần tử ( $A_1 \leq A_2 \leq \dots \leq A_{k-1} \leq A_k \leq n$ ) được gọi là *dãy tốt* nếu với mọi  $i$  thỏa mãn  $1 \leq i < k$  thì  $A_i$  là ước của  $A_{i+1}$ .

## Yêu cầu

Cho hai số nguyên dương  $n$  và  $k$ , hãy tìm số lượng dãy tốt độ dài  $k$ . Vì câu trả lời có thể khá lớn nên hãy in ra phần dư của phép chia kết quả tìm được cho  $10^9 + 7$ .

## Dữ liệu

Vào từ tập tin văn bản **DAYUOC.INP** một dòng duy nhất chứa hai số nguyên  $n$  và  $k$  ( $n, k \leq 2000$ )

## Kết quả

Ghi ra tập tin văn bản **DAYUOC.OUT** một số nguyên duy nhất là số lượng dãy tốt độ dài  $k$  modulo  $10^9 + 7$ .

## Ví dụ

DAYUOC.INP	DAYUOC.OUT	Giải thích
3 2	5	Các dãy tốt là: $\{1, 1\}, \{2, 2\}, \{3, 3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}$ .
2 1	2	Các dãy tốt là: $\{1\}, \{2\}$ .
6 4	39	
1478 194	312087753	

## Giới hạn

- Subtask 1: 20% số test có  $n \leq 10$  và  $k \leq 7$ .
- Subtask 2: 30% số test có  $k \leq 2$ .
- Subtask 3: 50% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

### Bài 3. Đếm dãy (2,0 điểm)

Cho một dãy số nguyên không âm  $A$  có độ dài  $n$  và hai số nguyên không âm  $L, R$ . Ta định nghĩa  $\text{sum}(l, r)$  là tổng các giá trị của đoạn con liên tiếp bắt đầu từ  $l$  và kết thúc ở  $r$  ( $l \leq r$ ):

$$\text{sum}(l, r) = A_l + A_{l+1} + \dots + A_{r-1} + A_r = \sum_{i=l}^r A_i.$$

#### Yêu cầu

Đếm số lượng đoạn con có tổng trong khoảng  $[L, R]$ . Nói cách khác, đếm số lượng cặp  $(l, r)$  sao cho  $l \leq r$  và  $L \leq \text{sum}(l, r) \leq R$ .

#### Dữ liệu

Vào từ tập tin văn bản `DEMDAY.INP`:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên  $n, L, R$  ( $n \leq 10^5$ ;  $L, R \leq 10^{18}$ ).
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên không âm của dãy  $A$ . Số thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) có giá trị  $A_i$  ( $0 \leq A_i \leq 10^9$ ).

#### Kết quả

Ghi ra tập tin văn bản `DEMDAY.OUT` số lượng đoạn con có tổng trong khoảng  $[L, R]$ .

#### Ví dụ

DEMDAY.INP	DEMDAY.OUT	Giải thích
3 3 8 1 4 6	3	Các đoạn con có tổng trong đoạn $[3, 8]$ là: $(4), (6), (1, 4)$ .

#### Giới hạn

- Subtask 1: 25% số test có  $n \leq 5000$ .
- Subtask 2: 25% số test có  $l = r$ .
- Subtask 3: 25% số test có  $l = 0$ .
- Subtask 4: 25% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

### Bài 4. Waifu (2,0 điểm)

Junta được một thể lực siêu nhiên ban tặng cho một con phố xa hoa. Con phố có  $n$  căn biệt thự, và mỗi căn biệt thự có độ thỏa mãn  $h_i$ . Junta đang ở căn biệt thự số 1. Tuy nhiên, điều đó không đủ để thỏa mãn Junta nên anh ấy muốn sống tới căn số  $n$  mà ở nơi đó có *waifu* của Junta. Tiếc thay, có một hạn chế sau: Junta chỉ có thể nhảy từ căn  $i$  tới căn  $j$  ( $j > i$ ) với một trong ba điều kiện sau:

- (1)  $j = i + 1$ ;
- (2)  $\max(h_i + 1, h_i + 2, \dots, h_j - 1) < \min(h_i, h_j)$ ;
- (3)  $\min(h_i + 1, h_i + 2, \dots, h_j - 1) > \max(h_i, h_j)$ .

#### Yêu cầu

Junta muốn tới gặp waifu của mình nhanh nhất có thể nên anh ấy nhờ bạn tính toán xem số bước đi ít nhất để anh ấy có thể gặp người trong mộng của mình.

## Dữ liệu

Vào từ tập tin văn bản **WAIFU.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ) là số căn biệt thự.
- Dòng thứ hai chứa  $n$  phần tử  $h_1, h_2, \dots, h_n$  là độ thỏa mãn của mỗi căn biệt thự ( $-10^9 \leq h_i \leq 10^9$ ).

## Kết quả

Ghi ra tập tin văn bản **WAIFU.OUT** kết quả theo yêu cầu của đề bài.

## Ví dụ

WAIFU.INP	WAIFU.OUT	Giải thích
5 1 3 1 4 5	3	Junta có thể chọn đi qua các vị trí $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ .

## Giới hạn

- Subtask 1: 25% số test có  $n \leq 100$ .
- Subtask 2: 25% số test có  $n \leq 2000$ .
- Subtask 3: 25% số test có  $n \leq 5000$ .
- Subtask 4: 25% số test có  $n \leq 10^5$ .

— HẾT —

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.