

ĐỀ CHÍNH THỨC  
(Đề thi có 03 trang)

Môn thi: TIN HỌC  
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)  
Ngày thi: 18/3/2023

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Thứ tự	Tên bài	File dữ liệu vào	File kết quả	Biểu điểm
Bài 1	Dãy số	SEQ.INP	SEQ.OUT	6,0
Bài 2	Điểm thưởng	RGAME.INP	RGAME.OUT	7,0
Bài 3	Ô tô bay	FLYCAR.INP	FLYCAR.OUT	7,0

\* **Chú ý:**

- Phần mở rộng tên tệp chương trình theo ngôn ngữ lập trình của thí sinh. (.pas; .cpp,...).
- Khi chấm thi có xét đến thời gian xử lý bài toán của chương trình nên thí sinh **không sử dụng** các câu lệnh làm chậm hoặc làm dừng chương trình trong bài làm.
- File input và output ở trong thư mục hiện hành, thí sinh không khai báo đường dẫn đến file input và output.

**Bài 1. Dãy số (6,0 điểm)**

An được cho trước dãy số nguyên gồm  $n$  phần tử  $a_1, a_2, \dots, a_n$  và một số nguyên dương  $Q$  là số truy vấn, mỗi truy vấn gồm một số nguyên  $K$ .

**Yêu cầu:** Với mỗi truy vấn, An phải xác định dãy con liên tiếp dài nhất trên dãy  $a$  sao cho tất cả các phần tử của dãy con đó không lớn hơn  $K$ .

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SEQ.INP gồm:

- Dòng đầu gồm hai số nguyên dương  $n$  và  $Q$ .
- Dòng thứ hai gồm  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $|a_i| \leq 10^9$ ).
- $Q$  dòng tiếp theo mỗi dòng gồm một số nguyên  $K$  ( $|K| \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SEQ.OUT gồm  $Q$  dòng, mỗi dòng trả lời tương ứng một truy vấn là độ dài dãy con liên tiếp dài nhất thỏa mãn yêu cầu.

**Ví dụ:**

SEQ . INP	SEQ . OUT
6 4	0
-2 5 6 10 -5 0	2
-10	1
5	6
-4	
11	

**Ràng buộc:**

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài có  $n, Q \leq 10^3$
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài có  $n, Q \leq 10^5$ .

## Bài 2. Điểm thưởng (7,0 điểm)

Xét trò chơi như sau: Máy tính tạo ngẫu nhiên một dãy số nguyên không âm  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Số  $a_1$  có một số liền kề là số  $a_2$ , số  $a_n$  có một số liền kề là số  $a_{n-1}$ , các số khác có hai số liền kề. Người chơi sẽ được tổng điểm thưởng khi thực hiện liên tiếp một trong các hành động chọn số dưới đây:

- 1) Chọn một số có hai số liền kề, điểm thưởng là trung bình cộng của hai số liền kề, sau hành động này số được chọn bị xóa;
- 2) Chọn một số có một số liền kề (có thể do các lượt chọn trước đã xóa số kề hoặc do số nằm ở vị trí 1 hoặc vị trí ban đầu), điểm thưởng là số liền kề, sau hành động này số được chọn bị xóa;
- 3) Chọn một số không có số liền kề, khi đó sẽ không được điểm thưởng nào, sau hành động này số được chọn bị xóa.

**Yêu cầu:** Hãy tìm cách chọn số để tổng điểm thưởng là lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản RGAME.INP gồm:

Dòng đầu chứa số nguyên  $T$  là số bộ dữ liệu. Tiếp theo là  $T$  nhóm dòng, mỗi nhóm có định dạng sau:

- Dòng đầu của nhóm chứa số nguyên  $n$ ;
- Dòng thứ hai của nhóm chứa  $n$  số nguyên không âm mô tả dãy số ban đầu. Các số không vượt quá  $10^9$ .

Tổng các số  $n$  không vượt quá  $10^6$ .

**Kết quả:** ghi ra file văn bản RGAME.OUT gồm  $T$  dòng, mỗi dòng chứa một số thực (với độ chính xác một chữ số sau dấu chấm) là tổng điểm lớn nhất đạt được tương ứng với từng bộ dữ liệu.

RGAME . INP	RGAME . OUT
2	5
3	5.5
1 2 3	
4	
2 0 1 4	

**Ràng buộc:**

- Subtask 1:  $n \leq 8$ ;
- Subtask 2:  $n \leq 100$ ;
- Subtask 3:  $n \leq 10^6$ .



### Bài 3. Ô tô bay (7,0 điểm)

Hãng xe ô tô VF đang thử nghiệm một loại ô tô bay. Mỗi khi gặp một chướng ngại vật có độ cao  $h$ , ô tô có thể đi qua chướng ngại vật này bằng cách “nâng” độ cao của mình cách mặt đất một khoảng  $l \geq h$ . Tất nhiên “nâng” độ cao càng lớn thì nhiên liệu sử dụng càng nhiều. Do đó VF định nghĩa “độ lãng phí” khi nâng ô tô lên chiều cao  $l$  để đi qua chướng ngại vật chiều cao  $h$  là  $l - h$ .

Trong ngày thử nghiệm loại ô tô mới này, VF cho ô tô đi qua  $n$  chướng ngại vật theo thứ tự có chiều cao là  $h_1, h_2, \dots, h_n$ . Khi đi qua chướng ngại vật nào ô tô phải duy trì chiều cao tối thiểu bằng chướng ngại vật đó. Do đang là phiên bản thử nghiệm nên trong suốt quá trình đi qua  $n$  chướng ngại vật ô tô chỉ có thể thay đổi độ cao không quá  $k$  lần.

**Yêu cầu:** Viết chương trình lên lịch thay đổi độ cao của ô tô sao cho tổng “độ lãng phí” khi đi qua  $n$  chướng ngại vật là nhỏ nhất. Ô tô có thể khởi hành với độ cao ban đầu bất kỳ và việc xuất phát đưa ô tô lên độ cao ban đầu này không được tính vào  $k$  lần thay đổi độ cao.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản FLYCAR.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $n, k$  ( $1 \leq k < n \leq 400$ )
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ( $0 \leq h_i \leq 10^9$ ) là độ cao của các chướng ngại vật lần lượt xuất hiện trên hành trình.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản FLYCAR.OUT một số nguyên là tổng “độ lãng phí” nhỏ nhất khi thay đổi độ cao của ô tô một cách hợp lý.

**Ví dụ:**

FLYCAR.INP	FLYCAR.OUT
6 2	3
7 9 8 2 3 2	

**Giải thích:** Ô tô xuất phát với độ cao 7. Sau khi vượt qua chướng ngại vật thứ nhất nó tăng độ cao lên 9, giữ nguyên độ cao này cho đến khi vượt qua chướng ngại vật thứ ba thì giảm xuống độ cao 3 và bay cho đến khi vượt qua chướng ngại vật thứ sáu. Tổng “độ lãng phí” là:

$$(7-7)+(9-9)+(9-8)+(3-2)+(3-3)+(3-2)=3$$

----- HẾT -----