

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG THPT CHUYÊN  
LÊ HỒNG PHONG



**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 THÁNG 4**

**LẦN THỨ XXVII - NĂM 2023**

*Ngày thi: 08/4/2023*

**MÔN THI: TIN HỌC - KHÓI: 11**

**THỜI GIAN: 180 phút**

*Hình thức làm bài: Tự luận*

*Đề thi có 04 trang*

**Tổng quan về đề thi**

Câu	Tên bài	File dữ liệu vào	File kết quả	Tên chương trình
1	Trò chơi nhảy lò cò kiểu mới	LOCO.INP	LOCO.OUT	LOCO.*
2	Số lượng thành phần liên thông	SLTPLT.INP	SLTPLT.OUT	SLTPLT.*
3	Mô hình giá	MOHINHGIA.INP	MOHINHGIA.OUT	MOHINHGIA.*

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

**Câu 1. (6 điểm) Trò chơi nhảy lò cò kiểu mới**

Trò chơi ở đây là một đường đua gồm ba dải ô song song mỗi dải có  $n+2$  ô, đều được đánh số từ 0 (ở đầu trái) đến  $n+1$  (ở đầu phải).

Ví dụ, Xét hình dưới đây, với  $n = 6$ :

Vị trí xuất phát	3	-4	-5	5	10	2	Vị trí kết thúc
	6	2	-3	-2	1	-1	
	-2	13	1	0	7	4	

Các ô từ 1 đến  $n$  của mỗi dải đều có ghi một số nguyên. Mỗi người chơi xuất phát từ ô ở cột 0, liên tục tiến về phía trước bằng cách nhảy lò cò (nhảy bằng một chân) theo quy tắc sau đây:

- Nếu đang đứng ở một ô ở dải giữa thì bước tiếp theo sẽ nhảy về phía trước vào một ô ở dải hai bên.
- Nếu đang đứng ở một ô không phải dải giữa thì bước tiếp theo sẽ nhảy về phía trước vào một ô ở dải giữa.
- Lúc ban đầu đang đứng ở vị trí xuất phát thì có thể nhảy vào ô ở dải nào cũng được.

Lượt chơi kết thúc khi người chơi nhảy vào ô ở cột  $n+1$ , là ô cuối cùng của đường đua.

Ngoài ra, nếu đang đứng ở ô  $i$  ( $i = 0, 1, \dots, n$ ) thì trong bước tiếp theo, chỉ có thể nhảy vào ô  $j$  sao cho:  $i+1 \leq j \leq i+p$ , trong đó  $p$  là một số nguyên dương cho trước không lớn hơn  $n$  (đương nhiên phải có  $j \leq n+1$ ).  $p$  được gọi là độ dài tối đa của bước nhảy.

*Điểm số mà người chơi giành được sau lượt chơi chính là tổng của tất cả các số thuộc các ô mà người chơi đã nhảy vào đó.*

**Yêu cầu:** Xác định điểm số tối đa mà một người chơi có thể đạt được.

**Dữ liệu vào:** Từ file văn bản LOCO.INP, gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên  $n$  và  $p$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ,  $1 \leq p \leq \min(50, n)$ ).
- Dòng thứ hai ghi  $n$  số nguyên, lần lượt là các số ghi trên các ô từ đầu trái của dài ô thứ nhất.
- Dòng thứ ba ghi  $n$  số nguyên, lần lượt là các số ghi trên các ô từ đầu trái của dài ô thứ hai (dài ở giữa).
- Dòng thứ tư ghi  $n$  số nguyên, lần lượt là các số ghi trên các ô từ đầu trái của dài ô thứ ba.

Tất cả các số ghi trên các ô nói trên đều có giá trị tuyệt đối không lớn hơn 10 000.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản LOCO.OUT một số nguyên, là điểm số tối đa tìm được.

**Ví dụ:**

LOCO.INP	LOCO.OUT
6 3 3 -4 -5 5 10 2 6 2 -3 -2 1 -1 -2 13 1 0 7 4	27

**Giải thích:** Lần lượt thực hiện:

Nhảy vào ô giữa ở cột 1 (nhận được 6 điểm)

Nhảy vào ô bên phải (dài thứ ba) ở cột 2 (nhận thêm 13 điểm)

Nhảy vào ô giữa ở cột 4 (nhận thêm -2 điểm)

Nhảy vào ô bên trái (dài thứ nhất) ở cột 5 (nhận thêm 10 điểm)

Nhảy vào ô giữa ở cột 7 và kết thúc lượt chơi, nhận được tổng cộng 27 điểm.

**Ràng buộc:**

- 30% số test ứng với 30% số điểm của bài này có  $1 \leq n \leq 20$  và  $p \leq 4$ ;
- 20% số test ứng với 20% số điểm của bài này có  $20 < n \leq 50$ ;
- 50% số test ứng với 50% số điểm của bài này thỏa yêu cầu đề bài.

## Câu 2. (7 điểm) Số lượng thành phần liên thông

Cho một đồ thị vô hướng A có  $N$  đỉnh và  $M$  cạnh. Dựa vào đồ thị A cho trước, một đồ thị B cũng có  $N$  đỉnh và  $N^*(N-1)/2 - M$  cạnh được định nghĩa như sau: với hai đỉnh  $u$  và  $v$  bất kỳ, nếu không có cạnh nối giữa chúng trong đồ thị A thì sẽ có cạnh nối giữa  $u$  và  $v$  trong đồ thị B.

Hãy cho biết số lượng thành phần liên thông có trong B.

**Dữ liệu vào:** Từ file văn bản SLTPLT.INP

- Dòng đầu tiên: chứa số nguyên  $T$  cho biết số lượng test có trong bài.
- Mỗi test bao gồm:
  - Dòng đầu chứa 2 số nguyên  $N$  và  $M$  được mô tả trong đề bài.
  - $M$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 2 số nguyên  $u$  và  $v$  ( $1 \leq u, v \leq N$ ) cho biết có cạnh nối giữa hai đỉnh  $u$  và  $v$ .

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

- Với mỗi test:

- Dòng đầu là một số nguyên cho biết số lượng thành phần liên thông có trong test đó.
- Dòng thứ 2 in ra độ lớn của từng thành phần liên thông theo thứ tự tăng dần.

**Ràng buộc:**

$$1 \leq T \leq 100$$

$$1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$$

$$1 \leq M \leq \min(N^*(N-1)/2, 2 \cdot 10^5)$$

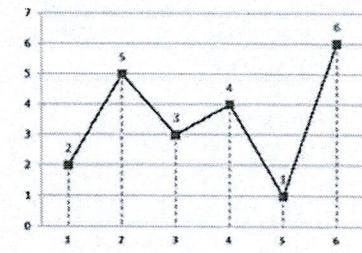
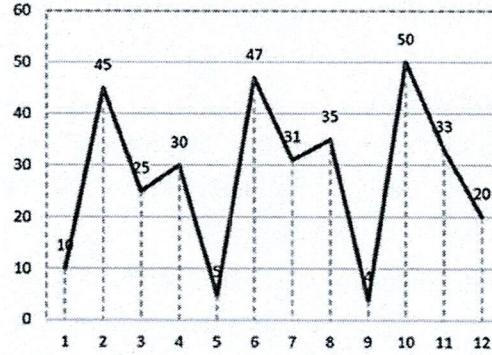
$$\text{Tổng của } N \text{ và } M \text{ trong các test } \leq 2 \cdot 10^5$$

- 20% có  $T = 10$  và  $N \leq 20$
- 20% số test ứng với 20% số điểm có  $T = 20$  và  $N \leq 100$
- 20% số test ứng với 20% số điểm có  $T = 100$  và  $N \leq 100$
- 40% còn lại số test ứng với 40% số điểm có  $T = 100$  và  $N$  như giới hạn bên trên

SLTPLT.INP	SLTPLT.OUT	Giải thích
2	2	
4 4	2 2	
1 3	1	Trong test đầu tiên, đồ thị B có 2 cạnh (1,2) và (3,4) vì vậy nó có 2 thành phần liên thông, mỗi thành phần liên thông chứa 2 đỉnh.
1 4	3	
2 3		Trong test thứ 2, chỉ có 1 cạnh nối giữa 2 đỉnh (1, 2), vì vậy 2 đỉnh này sẽ không nối với nhau trong đồ thị B, nhưng 1 và 2 đều nối đến 3 do đó cả ba đỉnh này nằm chung trong 1 thành phần liên thông.
2 4		
3 1		
1 2		

### Câu 3. (7 điểm) Mô hình giá

Mô hình giá là một trong những công cụ yêu thích của những nhà đầu tư (NDT). Bằng việc theo dõi giá giao dịch của một mặt hàng trong một khoảng thời gian, NDT có thể tìm thấy một mô hình giá được lặp lại trong những thời điểm khác nhau để từ đó có những quyết định đầu tư hợp lý. Một mô hình giá H có chiều dài N được cho bởi một hoán vị  $(H_1, H_2, \dots, H_N)$  của tập các số  $\{1, 2, \dots, N\}$ . Các giao dịch này được đánh số thứ tự từ 1 đến N, hoán vị trên cho biết trong N giao dịch liên tiếp thì các mức so sánh giá giao dịch lần lượt là  $H_1, H_2, \dots, H_N$ . Mức giá giao dịch thấp nhất là 1, tiếp đến là 2, ... và mức giá giao dịch cao nhất là N. Khi xét N giao dịch A liên tiếp bất kỳ, ta nói mô hình giá H được lặp lại nếu so sánh giá giao dịch tại phiên thứ i và j là  $A_i < A_j$  khi và chỉ khi (tương đương với)  $H_i < H_j$  với mọi i, j trong khoảng  $[1..N]$ .



**Yêu cầu:** Cho trước M phiên giao dịch, các giao dịch này được đánh số từ 1 đến M, và một mô hình giá có chiều dài N. Hãy viết một chương trình cho biết mô hình giá trên được lặp lại bao nhiêu lần và vị trí những lần đó trong M giao dịch.

**Dữ liệu vào:** Từ file văn bản MOHINHGIA.INP, gồm:

Dòng đầu là hai số nguyên N và M cho biết chiều dài của mô hình giá và số phiên giao dịch đang xét.

Dòng thứ hai chứa N số nguyên  $H_i$  là một hoán vị của tập các số  $\{1, 2, 3, \dots, N\}$ , trong đó  $1 \leq H_i \leq N$  và  $H_i \neq H_j$  với mọi i, j.

Dòng thứ ba chứa M số nguyên  $G_i$  ( $1 \leq G_i \leq 10^9$ ) lần lượt là giá giao dịch trong M phiên. Để thuận lợi trong thống kê, bạn có thể giả sử các số  $G_i$  luôn khác nhau.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản MOHINHGIA.OUT, gồm:

Dòng đầu là một số nguyên D cho biết số lần mô hình giá được lặp lại.

Dòng thứ hai chứa D số nguyên là chỉ số các phiên giao dịch đầu tiên khi mô hình giá lặp lại, các chỉ số này được sắp tăng dần. Nếu D = 0 thì dòng thứ hai không xuất hiện.

**Ràng buộc: (Sub task)**

- 20% test ứng với 20% số điểm của bài có  $1 < N \leq 100$  và  $1 < M \leq 1\ 000$
- 30% test ứng với 30% số điểm của bài có  $1 < N \leq 5\ 000$  và  $1 < M \leq 20\ 000$
- 50% test ứng với 50% số điểm của bài có  $1 < N, M \leq 1\ 000\ 000$

**Ví dụ:**

MOHINHGIA.INP	MOHINHGIA.OUT
6 12 2 5 3 4 1 6 10 45 25 30 5 47 31 35 4 50 33 20	2 1 5

----- **HẾT** -----  
*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

*Họ tên thí sinh: ..... SBD: .....  
Trường: ..... Tỉnh/TP: .....*