



Ngày thi: 29 tháng 7 năm 2018

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm có 04 trang

ĐỀ CHÍNH THỨC

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Đấu vật	WRESTLING.*	WRESTLING.INP	WRESTLING.OUT	6
2	Cột điện	POLE2.*	POLE2.INP	POLE2.OUT	7
3	Thành phần liên thông	CONCOMP.*	CONCOMP.INP	CONCOMP.INP	7

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

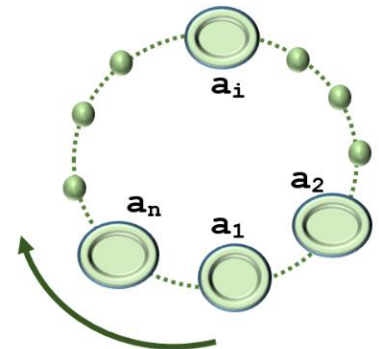
Hãy lập trình giải các bài toán sau:

**Bài 1. Đấu vật (6 điểm)**

Bên lề của Trại hè Hùng Vương năm nay Ban Tổ chức còn đưa vào môn thi đấu vật đồng đội. Mỗi trường cử ra một đội gồm  $n$  đô vật đấu với đội của trường khác. Cứ 2 người, mỗi người ở một trường đấu với nhau. Để tiết kiệm thời gian cả  $n$  cặp cùng đấu một lúc trên  $n$  sàn. Các sàn đấu được bố trí thành một vòng tròn trên sân vận động.

Vào chung kết là các đội của hai trường  $A$  và trường chủ nhà  $B$ . Hai trường này đã gặp nhau ở một hội thi khác, khi đó người thứ  $i$  của trường  $A$  đã gặp người thứ  $i$  của trường  $B$ . Danh sách xếp hàng được máy tính đưa ra một cách ngẫu nhiên, với trường  $A$  là  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , trong đó  $1 \leq a_i \leq n$ , các  $a_i$  nguyên và khác nhau từng đôi một,  $i = 1 \div n$ , với trường  $B$  là danh sách  $b_1, b_2, \dots, b_n$ , các số  $b_i$  cũng có tính chất như  $a_i$  với mọi  $i$ . Các bạn ở đội  $B$  có quyết tâm rất cao, xem kỹ băng hình lần gặp trước với đội  $A$ , phân tích kỹ chiến lược và chiến thuật của phía bạn. Ai cũng khao khát được gặp lại chính đối thủ cũ của mình, nhưng trình tự xếp hàng đã cố định.

Theo truyền thống, mỗi đội sẽ chạy quanh sân theo chiều kim đồng hồ chào khán giả rồi mới lên sàn. Các sàn được đánh số từ 1 đến  $n$  theo chiều ngược kim đồng hồ. Đội  $A$  ra sân trước, ở sàn thứ  $i$  là bạn  $a_i$  của trường  $A$ . Sau khi các đối thủ đã lên sàn, đội  $B$  ra sân. Đội chủ nhà bao giờ cũng được khán giả đón tiếp nồng nhiệt. Bạn dẫn đầu đưa ra một ý tưởng được mọi người rất hoan nghênh: Thay vì chạy đúng một vòng bạn đó có thể dẫn đội chạy quá thêm vài sàn đấu rồi mới dừng lại để mỗi người lên sàn đấu cạnh mình đang đứng, như vậy vẫn không phạm luật!



Ví dụ,  $n = 5$ , danh sách xếp hàng đội  $A$  là (1, 3, 5, 2, 4) và của đội  $B$  là (2, 5, 4, 1, 3).

<p><i>Trường hợp đội B chạy đúng một vòng</i></p> <p><b>A: 1 3 5 2 4</b> <b>B: 2 5 4 1 3</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Không có bạn nào gặp đối thủ cũ</i></p>	<p><i>Trường hợp đội B chạy quá thêm 3 sàn đấu</i></p> <p><b>A: 1 3 5 2 4</b> <b>B: 1 3 2 5 4</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Có 3 bạn gặp đối thủ cũ</i></p>
--	---

**Yêu cầu:** Hãy xác định bạn dẫn đầu cần chạy thêm mấy sàn đấu để có nhiều bạn gặp được đối thủ cũ nhất. Số sàn có thể chạy thêm trong phạm vi từ 0 đến  $n - 1$ . Nếu có nhiều cách cùng đạt được kết quả nhiều nhất thì chọn cách phải chạy thêm ít nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản WRESTLING.INP:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 5 \times 10^5$ );
- Dòng thứ 2 chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ;
- Dòng thứ 3 chứa  $n$  số nguyên  $b_1, b_2, \dots, b_n$ .

Các số  $a_i, b_i$  với mọi  $i$  thỏa mãn điều kiện đã nêu. Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản WRESTLING.OUT trên một dòng hai số nguyên xác định số sàn đấu cần chạy thêm và số người nhiều nhất gặp lại được đối thủ cũ. Các số ghi cách nhau một dấu cách.

**Ví dụ:**

WRESTLING.INP	WRESTLING.OUT
5 1 3 5 2 4 2 5 4 1 3	3 3

**Hệ thống kiểm tra và chấm điểm**

Nhóm	Số lượng Tests	$n$	Tổng điểm
1	10	$\leq 10$	0,6
2	40	$< 500$	2,4
3	30	$\leq 10^4$	1,8
4	20	$\leq 5 \times 10^5$	1,2

## Bài 2. Cột điện (7 điểm)

Công ty điện lực XYZ có nhiệm vụ cung cấp điện cho thành phố VT. Để cung cấp điện cho thành phố công ty đã cho lắp đặt một hệ thống gồm  $n$  cột điện được đánh số theo thứ tự từ 1 đến  $n$ , cột điện thứ  $i$  có chiều cao là một số nguyên dương  $h_i$ , các dây điện được nối giữa các cột liên kề, tức là nối từ cột 1 đến cột 2, từ cột 2 đến cột 3, ..., từ cột  $n - 1$  đến cột  $n$ .

Vì mỹ quan đô thị, thành phố VT đã đưa ra quy định sẽ thu của công ty XYZ một khoản chi phí về chênh lệch độ cao cho hai cột điện liên kề  $i$  và  $i + 1$  là  $c_i \times |h_i - h_{i+1}|$ , tổng chi

phí là  $S = \sum_{i=1}^{n-1} c_i \times |h_i - h_{i+1}|$ . Đồng thời, thành phố cũng yêu cầu 2 cột điện cạnh nhau có chênh lệch không được phép vượt quá  $d$ . Để giảm thiểu chi phí và đảm bảo yêu cầu của chính quyền thành phố, lãnh đạo công ty đã quyết định chọn giải pháp cho lắp đặt nâng chiều cao một số cột điện. Tuy nhiên, nếu cột  $i$  nâng chiều cao thêm  $x$  (đơn vị) thì công ty phải mất một khoản chi phí là  $x^2$ .

**Yêu cầu:** Cho biết  $n, d$ , các hệ số  $c_i$  ( $1 \leq i < n$ ) và các chiều cao  $h_j$  ( $1 \leq j \leq n$ ), bạn hãy giúp công ty XYZ tính chi phí  $S$  thấp nhất khi công ty thực hiện theo giải pháp của lãnh đạo.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản POLE2.INP

- Dòng đầu tiên chứa số 2 nguyên dương  $n, d$  ( $n \leq 4000, d \leq 4000$ );
- Dòng thứ 2 chứa  $n - 1$  số nguyên dương  $c_1, c_2, \dots, c_{n-1}$  ( $c_i \leq 10^4$ );
- Dòng thứ 3 chứa  $n$  số nguyên dương  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ( $h_i \leq 4000$ ).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản POLE2.OUT một số nguyên là chi phí thấp nhất mà công ty XYZ phải trả.

**Ví dụ:**

POLE2.INP	POLE2.OUT
5 4 2 2 2 2 2 3 5 1 4	15

**Giải thích:** Nâng cột 1 thêm 1, nâng cột 4 thêm 2. Khi đó chiều cao các cột lần lượt là: 3, 3, 5, 3, 4. Tổng chi phí là:  $2 \times (0 + 2 + 2 + 1) + 1^2 + 2^2 = 15$ .

**Hệ thống kiểm tra và chấm điểm**

Nhóm	Số lượng Tests	$n$	$h_i$	Tổng điểm
1	5	$\leq 10$	$\leq 3$	1,75
2	5	$\leq 400$	$\leq 200$	1,75
3	5	$\leq 400$	$\leq 4000$	1,75
4	5	$\leq 4000$	$\leq 4000$	1,75

### Bài 3. Thành phần liên thông (7 điểm)

Trường CHV có một hệ thống mạng máy tính, bao gồm  $N$  máy tính và  $M$  cáp kết nối một số cặp máy tính. Các máy tính được đánh chỉ số từ 1 đến  $N$ , các dây cáp nối được đánh chỉ số từ 1 đến  $M$ . Thầy Cường, ngoài công việc giảng dạy cho học sinh đội tuyển Tin học còn được ban giám hiệu giao cho trọng trách quản trị hệ thống mạng.

Trong bài giảng chuyên đề về thành phần liên thông trên đồ thị cho học sinh đội tuyển môn Tin học, thầy Cường đưa ra bài toán nhằm kiểm tra về độ tin cậy của mạng bằng một loạt các thí nghiệm trên mạng máy tính, mỗi thí nghiệm thực hiện 3 thao tác theo thứ tự sau:

1. Tạm thời ngắt kết nối các dây cáp có chỉ số từ  $l$  đến  $r$ .
2. Đếm số lượng các thành phần máy tính liên thông trong mạng được xác định tại thời điểm đó.
3. Kết nối lại các dây cáp bị ngắt kết nối có chỉ số từ  $l$  đến  $r$ .

**Quy ước:** Một máy tính không kết nối với máy tính nào cũng được coi là một thành phần liên thông.

Với mỗi cặp chỉ số dây cáp  $l, r$  thầy Cường đưa ra, các em hãy cùng các bạn học sinh đội tuyển Tin học trường CHV thực hiện thí nghiệm trên.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản CONCOMP.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $N$  và  $M$  ( $2 \leq N \leq 2.10^3$ ;  $1 \leq M \leq 3.10^4$ );
- $M$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa hai số nguyên  $u, v$  thể hiện máy tính  $u$  kết nối với máy tính  $v$  trong mạng;
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên  $k$  ( $1 \leq k \leq 5.10^4$ ) là số lượng thí nghiệm;
- $k$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $l, r$  ( $1 \leq l \leq r \leq M$ ) thể hiện một thí nghiệm trên mạng máy tính.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản CONCOMP.OUT gồm  $k$  dòng, mỗi dòng chỉ ra một số nguyên là số thành phần máy tính liên thông tương ứng với mỗi thí nghiệm.

**Ví dụ:**

CONCOMP.INP	CONCOMP.OUT
6 5	4
1 2	5
5 4	6
2 3	3
3 1	4
3 6	2
6	
1 3	
2 5	
1 5	
5 5	
2 4	
3 3	

**Hệ thống kiểm tra và chấm điểm**

Nhóm	Số lượng Tests	$n$	$m$	$k$	Tổng điểm
1	6	$\leq 500$	$\leq 5000$	$\leq 1000$	2,1
2	8	$\leq 500$	$\leq 30000$	$\leq 10000$	2,8
3	6	$\leq 2000$	$\leq 30000$	$\leq 50000$	2,1

-----**HẾT**-----

**Lưu ý:**

- Thí sinh được không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.