



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XXIII, 2014

## Khởi thi: Siêu cúp

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 29-10-2014

### Nơi thi: ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP HỒ CHÍ MINH

#### TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Hạn chế thời gian cho mỗi test
Đa giác số	NUMPOLY.???	NUMPOLY.INP	NUMPOLY.OUT	0.5 giây
Món quà	GIFT.???	GIFT.INP	GIFT.OUT	0.5 giây
Robot laze	LAZE.???	LAZE.INP	LAZE.OUT	0.5 giây

**Chú ý:**

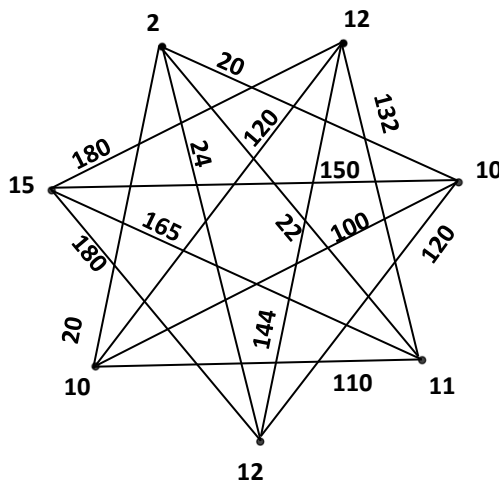
- Dấu ??? được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài đặt chương trình.
- Thí sinh phải nộp cả file mã nguồn của chương trình và file chương trình thực hiện (chương trình đã được biên dịch ra file .exe).

**Hãy lập trình giải các bài sau đây:**

#### Bài 1. Đa giác số

Trên vòng tròn đánh dấu  $n$  điểm phân biệt. Các điểm này được chọn làm  $n$  đỉnh của đa giác lồi  $P$ . Vẽ tất cả các đường chéo của đa giác  $P$ . Cho  $N$  là một họ gồm  $n$  số nguyên dương. Mỗi số của họ  $N$  sẽ được viết bên cạnh một đỉnh của đa giác  $P$ . Ta gọi việc làm này là phân bố các số của họ  $N$  cho các đỉnh của đa giác  $P$ . Tiếp theo, mỗi đường chéo của đa giác  $P$  sẽ được gán cho một số nguyên bằng tích của hai số gán cho đỉnh đầu mút của nó.

**Ví dụ:**  $n = 7, N = \langle 15, 12, 2, 12, 10, 11, 10 \rangle$ . Một cách phân bố các số của họ  $N$  cho các đỉnh của đa giác được chỉ ra trong hình vẽ dưới đây:



**Yêu cầu:** Tìm cách phân bố các số của họ  $N$  cho các đỉnh của đa giác sao cho tổng các số gán cho các đường chéo là lớn nhất.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $3 < n \leq 10^5$ );
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên dương của họ  $N$ , mỗi số không vượt quá  $10^6$ , hai số liên tiếp phân tách nhau bởi dấu cách;

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản NUMPOLY.OUT 5 chữ số cuối cùng của tổng các số gán trên đường chéo theo cách phân bố tìm được. Chú ý là file kết quả phải chứa đúng 5 chữ số (như vậy, số gồm 5 chữ số trên file kết quả có thể có các số 0 đứng đầu).

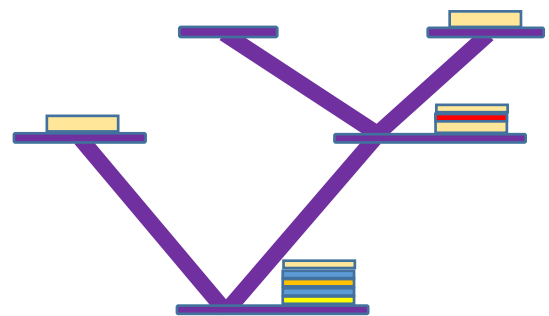
**Ví dụ:**

NUMPOLY.INP	NUMPOLY.OUT
7	01487
15 12 2 12 10 11 10	

**Giải thích:** Cách phân bố cho trong hình vẽ minh họa ở trên có tổng các số gán cho đường chéo là số có tận cùng bởi 5 chữ số '01487'.

## Bài 2. Món quà

Son và Hà là đôi bạn thân cùng công tác ở Tập đoàn kinh doanh Xatac. Hà vừa nhận được món quà tặng nhân ngày mới nhậm chức, đó là một giá sách rất đặc biệt. Giá sách có dạng hình cây, trong đó các nút tương ứng với các kệ để sách còn các cạnh tương ứng với khung kết nối các kệ để sách. Tại mỗi nút (kệ) có đặt một số cuốn sách, cũng có thể không đặt cuốn nào.



Cây giá sách đặc biệt này có các tính chất sau:

- Mỗi nút trong có không quá hai con,
- Số lượng cuốn sách ở mỗi nút trong là bằng tổng số các cuốn sách ở các con của nó,
- Mỗi nút lá chứa không quá một cuốn sách.

Hà rất hài lòng với món quà này, vì vậy lập tức treo nó lên tường trong phòng làm việc của mình. Vừa trở về sau chuyến công tác nước ngoài, biết tin bạn được thăng chức, Sơn vội tìm đến phòng Hà để chúc mừng. Nhưng không may Hà vừa rời khỏi phòng làm việc, và Sơn trong lúc đang ngó nghiêng tìm Hà đã vô tình va vào giá sách và làm đổ giá sách xuống sàn nhà. Sơn vội vã thu thập các cuốn sách vương vãi trên khắp sàn nhà, nhưng chắc là đã không thu thập đủ tất cả. Vì vậy, Sơn quyết định lấy thêm một vài cuốn sách từ tủ sách của mình và đặt thêm chúng vào các kệ để đảm bảo cây thu được có được các tính chất đề cập ở trên. Nhưng sau khi đã làm như vậy, Sơn thấy rằng mọi việc chỉ trở nên tồi tệ hơn. Bây giờ cần tìm cách hiệu chỉnh để trả lại cho cây những tính chất ban đầu của nó, tức là đảm bảo số lượng sách tại mỗi nút trong là bằng tổng số sách ở các con của nó và mỗi lá có không nhiều hơn một cuốn sách. Biết là Hà sớm quay trở lại phòng, Sơn muốn tìm cách thực hiện xong công việc trên càng sớm càng tốt.

Sau một thoáng suy nghĩ, Sơn nhận ra rằng không phải luôn luôn có lợi khi chỉ có xếp thêm sách vào kệ, đôi khi lấy bớt sách từ kệ lại là có lợi hơn. Biết rằng sau một giây Sơn có thể thêm vào hoặc lấy bớt đi một cuốn sách từ một kệ.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Sơn xác định sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu nó có thể biến đổi cây hiện có thành cây có các tính chất như cây giá sách là quà tặng mà Hà nhận được.

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

- Dòng đầu tiên chứa số  $n$  là số lượng các nút trong cây ( $1 \leq n \leq 5000$ );
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $s_1, s_2, \dots, s_n$ , trong đó  $s_i$  ( $0 \leq s_i \leq 5000$ ) – là số lượng sách hiện có trên kệ thứ  $i$  của giá sách ( $i = 1, 2, \dots, n$ );
- Dòng thứ  $i$  trong số  $n-1$  dòng cuối chứa hai số nguyên  $a_i, b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ) cho biết cạnh thứ  $i$  của cây nối hai nút  $a_i$  và  $b_i$ .

Gốc của cây là nút được đánh số là 1. Giả thiết rằng số lượng sách trong tủ sách của Sơn là lớn vô hạn. Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra trên một dòng của file văn bản GIFT.OUT một số duy nhất là thời gian tối thiểu tính bằng giây mà Sơn cần có để khắc phục lỗi của mình.

**Ví dụ:**

GIFT . INP	GIFT . OUT
2 1 0 1 2	1
5 5 1 3 0 1 1 2 1 3 3 4 3 5	4

### Bài 3. Robot laze

Để tham gia cuộc thi Robotica của hội thi OLPSV20xx, đội thiết kế robot CSNG đã làm được một robot tự động có khả năng cắt vật liệu bằng tia laze. Đội sẽ được cung cấp một tấm vật liệu phẳng hình chữ nhật kích thước  $W \times H$ . Trên tấm vật liệu này người ta đã kẻ bằng sơn trắng những đoạn thẳng song song với một trong hai cạnh của tấm vật liệu. Nhiệm vụ của con robot là tìm tất cả những đoạn thẳng sơn trắng này và cắt dọc theo chúng bằng tia laze xuyên qua tấm vật liệu. Những miếng vật liệu rời nhau thu được sau khi cắt xong là thành quả của robot.

**Yêu cầu:** Xác định số lượng miếng vật liệu rời nhau thu được nếu như robot cắt chính xác dọc theo và xuyên qua tất cả những đoạn thẳng được sơn trắng trên tấm vật liệu ban đầu.

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

- Dòng thứ nhất chứa 3 số nguyên dương  $W, H$  và  $N$  ( $W, H \leq 10^9, N \leq 10^5$ ) lần lượt là chiều rộng, chiều cao của tấm vật liệu hình chữ nhật và số lượng đoạn thẳng sơn trắng vẽ trên tấm

vật liệu. Giả thiết rằng tấm vật liệu được đặt sao cho có một đỉnh của nó trùng với gốc tọa độ  $(0,0)$  của mặt phẳng tọa độ  $Oxy$  và có các cạnh song song với trục tọa độ. Chiều rộng của tấm vật liệu là cạnh song song với trục  $Ox$ .

- Dòng thứ  $i$  trong số  $N$  dòng tiếp theo chứa 4 số nguyên  $A_i, B_i, C_i, D_i$  ( $0 \leq A_i \leq C_i \leq W, 0 \leq B_i \leq D_i \leq H$ ) là tọa độ  $(A_i, B_i)$  và  $(C_i, D_i)$  của hai đầu mút của đoạn thẳng thứ  $i$ . Đoạn thẳng này phải song song với một trong hai cạnh của tấm vật liệu, vì vậy, hoặc  $A_i = C_i$ , hoặc  $B_i = D_i$ . Biết rằng hai đoạn thẳng bất kỳ có không quá một điểm chung.

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

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản LAZE.OUT bao gồm duy nhất một số là số lượng miếng vật liệu rời nhau xác định được.

**Ví dụ:**

LAZE.INP	LAZE.OUT	Hình vẽ minh họa
<pre> 11 10 5 5 0 5 6 0 5 5 5 1 2 8 2 1 2 1 10 1 8 11 8                     </pre>	5	<p>The diagram shows a coordinate system with a grid. A blue shaded rectangle represents the material, with its bottom-left corner at the origin (0,0) and its top-right corner at (11,10). The width is 11 units and the height is 10 units. A yellow path is drawn on the grid, starting at (0,0) and ending at (11,10). The path consists of several horizontal and vertical segments: (0,0) to (0,5), (0,5) to (5,5), (5,5) to (5,8), (5,8) to (8,8), (8,8) to (8,10), and (8,10) to (11,10). The path is a single continuous line that does not cross itself.</p>