



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XVII, 2008

## Khối thi: Cá nhân chuyên

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 21/11/2008

Nơi thi: ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP. HỒ CHÍ MINH

Tên bài	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả	Thời gian mỗi test
LỤC GIÁC ĐỀU	HEXAGONS.*	HEXAGONS.INP	HEXAGONS.OUT	1 giây
HÁI NẤM	MUSHROOM.*	MUSHROOM.INP	MUSHROOM.OUT	1 giây
MẮT XÍCH CÒN THIẾU	GENE.*	GENE.INP	GENE.OUT	2 giây

Chú ý:

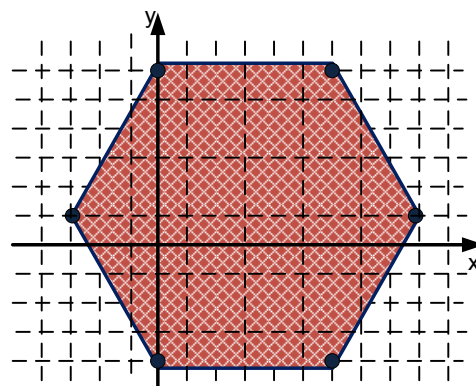
- Dấu \* được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài chương trình;
- Thí sinh phải nộp cả file mã nguồn của chương trình và file chương trình thực hiện (chương trình đã được biên dịch ra file .exe).

Hãy lập trình giải các bài toán sau đây:

### Bài 1. LỤC GIÁC ĐỀU

Lục giác đều là một dạng cấu trúc đặc biệt trong thiên nhiên. Bạn có thể gặp lục giác đều khi quan sát cách bố trí cánh của nhiều loại hoa, khi quan sát cấu trúc của tổ ong, khi nghiên cứu sơ đồ liên kết giữa Các bon và Ô xy trong các hợp chất hữu cơ và vô cơ. Mũ đỉnh ốc cũng tạo thành một lục giác đều. Lục giác đều là một trong số hiếm hoi các loại đa giác đều có thể phủ kín mặt phẳng.

Một bạn sinh viên quyết định chọn “Vai trò và vị trí của lục giác đều trong thiên nhiên” làm đề tài báo cáo trong một buổi sinh hoạt ngoại khóa. Để chuẩn bị số liệu cho bản thuyết trình của mình bạn đó đã khảo sát rất nhiều dữ liệu về cấu trúc lục giác gặp trong thiên nhiên và cuộc sống. Mỗi dữ liệu khảo sát là một dãy tọa độ 6 đỉnh trong mặt phẳng của lục giác. Bạn sinh viên muốn biết 6 điểm này có thể là đỉnh của một lục giác đều hay không. Ví dụ, nếu tọa độ của 6 điểm nhận được là  $(-3,1)$ ,  $(6,6.19615)$ ,  $(0,6.19615)$ ,  $(9,1)$ ,  $(0,-4.19615)$ ,  $(6,-4.19615)$  thì câu trả lời là có. Với dữ liệu phong phú thu thập được, việc kiểm tra trở thành một công việc nặng nề và tẻ nhạt nếu không sử dụng máy tính.



**Yêu cầu:** Cho  $n$  bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ liệu là một nhóm 6 cặp số thực  $(x_i, y_i)$  – tọa độ điểm thứ  $i$  ( $i = 1 \div 6$ ). Với mỗi bộ dữ liệu, hãy xác định xem các điểm này có thể là đỉnh của một lục giác đều hay không và đưa ra  $Y$  trong trường hợp câu trả lời là có hoặc  $N$  trong trường hợp ngược lại. Các giá trị thực được so sánh với độ chính xác  $10^{-4}$ .

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ),
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng tiếp theo chứa 12 số thực xác định bộ dữ liệu thứ  $i$ . Hai số đầu là tọa độ điểm thứ nhất, hai số tiếp theo – tọa độ điểm thứ 2, ... Các tọa độ có giá trị tuyệt đối không vượt quá  $10^9$ . Các số cách nhau một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản HEXAGONS.OUT xâu  $n$  ký tự. Ký tự thứ  $i$  của xâu là là câu trả lời ( $Y$  hoặc  $N$ ) cho bộ dữ liệu thứ  $i$  ( $i = 1 \div n$ ).

**Ví dụ:**

HEXAGONS.INP													
2													
-3	1	6	6	.19615	0	6	.19615	9	1	0	-4.19615	6	-4.19615
0	6	0	-4	6	6	6	-4	-1	1	9	1		

HEXAGONS. OUT
YN

## Bài 2. HÁI NẤM

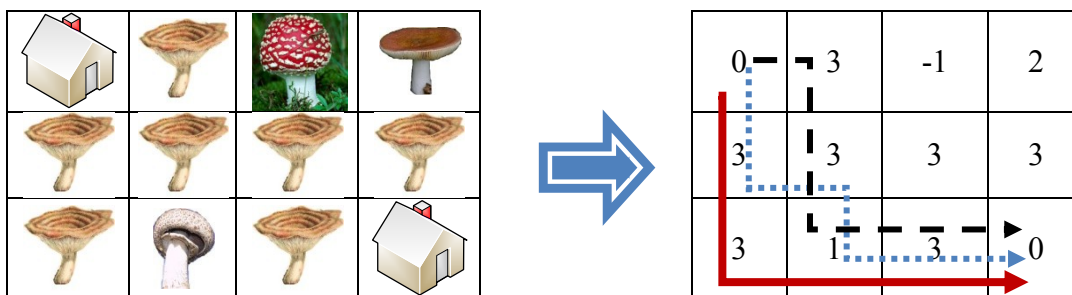
Một cháu gái hàng ngày được mẹ giao nhiệm vụ đến thăm bà nội. Từ nhà mình đến nhà bà nội cô bé phải đi qua một khu rừng có rất nhiều loại nấm. Trong số các loại nấm, có ba loại có thể ăn được. Cô bé đánh số ba loại nấm ăn được lần lượt là 1, 2 và 3. Là một người cháu hiếu thảo cho nên cô bé quyết định mỗi lần đến thăm bà, cô sẽ hái ít nhất hai loại nấm ăn được để nấu súp cho bà. Khu rừng mà cô bé đi qua được chia thành lưới ô vuông gồm  $m$  hàng và  $n$  cột. Các hàng của lưới được đánh số từ trên xuống dưới bắt đầu từ 1, còn các cột – đánh số từ trái sang phải, bắt đầu từ 1. Ô nằm giao của hàng  $i$  và cột  $j$  có tọa độ  $(i, j)$ . Trên mỗi ô vuông, trừ ô  $(1,1)$  và ô  $(m, n)$  các ô còn lại hoặc có nấm độc và cô bé không dám đi vào (đánh dấu là -1), hoặc là có đúng một loại nấm có thể ăn được (đánh dấu bằng số hiệu của loại nấm đó). Khi cô bé đi vào một ô vuông có nấm ăn được thì cô bé sẽ hái loại nấm mọc trên ô đó. Xuất phát từ ô  $(1,1)$ , để đến được nhà bà nội ở ô  $(m, n)$  một cách nhanh nhất cô bé luôn đi theo hướng sang phải hoặc xuống dưới.

Việc đi thăm bà và hái nấm trong rừng sâu gặp nguy hiểm bởi có một con chó sói luôn theo dõi và muốn ăn thịt cô bé. Để phòng tránh chó sói theo dõi và ăn thịt, cô bé quyết định mỗi ngày sẽ đi theo một con đường khác nhau (hai con đường khác nhau nếu chúng khác nhau ở ít nhất một ô).

**Yêu cầu:** Cho bảng  $m \times n$  ô vuông mô tả trạng thái khu rừng. Gọi  $k$  là số con đường khác nhau để cô bé đến thăm bà nội theo cách chọn đường đi đã nêu ở trên. Hãy tính giá trị  $k \bmod 10^7$ .

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

- Dòng đầu chứa 2 số  $m, n$  ( $1 < m, n < 101$ ),
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa  $n$  số nguyên cho biết thông tin về các ô của khu rừng. (riêng giá trị ở hai ô  $(1,1)$  và ô  $(m, n)$  luôn luôn bằng 0 các ô còn lại có giá trị bằng -1, hoặc 1, hoặc 2, hoặc 3).



Hai số liên tiếp trên một dòng cách nhau một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản MUSHROOM.OUT chứa một dòng ghi một số nguyên  $k \bmod 10^7$ .

**Ví dụ:**

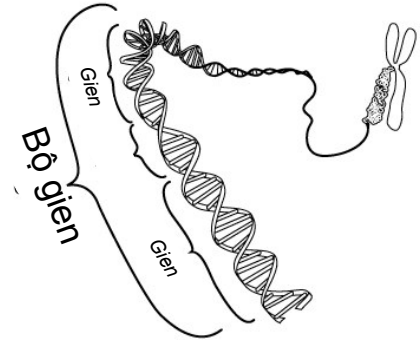
MUSHROOM.INP			
3	4		
0	3	-1	2
3	3	3	3
3	1	3	0

MUSHROOM.OUT
3

**Lưu ý:** Có 60% số test với  $M, N$  không quá 10. Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 60% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

### Bài 3. MẮT XÍCH CÒN THIẾU

Với các nhà hóa học, bảng tuần hoàn là kim chỉ nam để tìm ra các nguyên tố mới. Với các nhà sinh học bản đồ gen là la bàn để tìm ra các mắt xích còn thiếu trong sơ đồ tiến hóa của sinh vật. Bộ Gen của một sinh vật hiện đại đặc trưng bởi chuỗi  $S$  chỉ chứa các ký tự la tinh thường. Mỗi ký tự tương ứng với một gen, các ký tự khác nhau tương ứng với các gen khác nhau. Sinh vật này là sản phẩm tiến hóa từ một sinh vật tổ tiên có bộ gen đặc trưng bởi chuỗi  $T$  cũng chỉ chứa các ký tự la tinh thường thể hiện các gen và trình tự liên kết các gen đó là trình tự xuất hiện các chữ cái trong chuỗi. Mỗi ký tự giống nhau trong  $S$  và  $T$  cùng chỉ tới một gen như nhau. Trong quá trình tiến hóa, gen của sinh vật, dưới sự tác động của môi trường có thể bị đột biến dẫn đến xuất hiện một số gen mới được chèn vào. Các gen mới này có thể chiếm vị trí ở trước, sau hoặc chèn giữa các gen cũ. Mỗi gen mới ở sinh vật hiện đại có thể giống hoặc khác các gen của sinh vật ban đầu. Về nguyên tắc trong bộ gen của sinh vật hiện đại phải có các gen như ở động vật tổ tiên với việc bảo lưu trình tự xuất hiện (nhưng không nhất thiết phải liên tiếp nhau như trước). Như vậy, nếu có sinh vật trung gian giữa sinh vật tổ tiên và sinh vật hiện đại thì gen của sinh vật này phải một mặt chứa các gen giống như của sinh vật tổ tiên kể cả trình tự xuất hiện, mặt khác gen này phải đóng vai trò cầu nối tiến hóa lên gen của sinh vật hiện đại theo quá trình đột biến đã nêu ở trên.



Ví dụ, nếu bộ gen của sinh vật hiện đại là ' $cabba$ ', còn bộ gen của sinh vật tổ tiên là ' $aba$ ' thì sinh vật trung gian sẽ có thể có bộ gen là ' $caba$ ' hoặc ' $abba$ '. Như vậy có hai loại sinh vật tiềm năng có thể là khâu trung gian trong quá trình tiến hóa. Hai loại sinh vật tiềm năng gọi là khác nhau, nếu chúng có chuỗi đặc trưng cho bộ gen khác nhau.

**Yêu cầu:** Cho hai chuỗi  $S$  và  $T$  đặc trưng cho bộ gen của sinh vật hiện đại và sinh vật tổ tiên, mỗi chuỗi có độ dài không quá 2 000. Gọi  $N$  là số loại sinh vật tiềm năng khác nhau có thể xuất hiện trong quá trình tiến hóa. Hãy tính giá trị  $N \bmod 10^7$ .

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

- Dòng đầu tiên chứa chuỗi  $S$ ,
- Dòng thứ 2 chứa chuỗi  $T$ .

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản GENE.OUT chứa một dòng ghi một số nguyên  $N \bmod 10^7$ .

**Ví dụ:**

GENE.INP
$cabba$
$aba$

GENE.OUT
2

**Lưu ý:** Có 60% số test với độ dài chuỗi  $S$ ,  $T$  không quá 20. Giải đúng các test này, thí sinh được không ít hơn 60% số điểm tối đa cho toàn bộ bài toán.

----- Hết -----