

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

Môn: **TIN HỌC**

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

Ngày thi thứ hai: **21/9/2018**

(Đề có 04 trang, gồm 03 bài)

**TỔNG QUAN BÀI THI**

	<i>Tên bài</i>	<i>File chương trình</i>	<i>File dữ liệu vào</i>	<i>File kết quả</i>
<b>Bài 4</b>	<b>Trò chơi với hạt dẻ</b>	<b>CHEG.*</b>	<b>CHEG.INP</b>	<b>CHEG.OUT</b>
<b>Bài 5</b>	<b>Độ đa sắc của lưới</b>	<b>COLORTAB.*</b>	<b>COLORTAB.INP</b>	<b>COLORTAB.OUT</b>
<b>Bài 6</b>	<b>Tô màu cho bức ảnh</b>	<b>FLOFI.*</b>	<b>FLOFI.INP</b>	<b>FLOFI.OUT</b>

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

*Hãy lập trình giải các bài toán sau:*

**Bài 4: TRÒ CHƠI VỚI HẠT DẸ (7 điểm)**

BigZero và BigOne mua được một túi hạt dẻ gồm  $n$  hạt. Để chia phần, chúng nghĩ ra trò chơi như sau: Hai đối thủ thay phiên nhau thực hiện một nước đi. Đối thủ đến phiên đi sẽ bốc một số lượng hạt dẻ là một số dương không vượt quá số nguyên  $m$  cho trước. Đối thủ nào thực hiện bốc những hạt dẻ cuối cùng khỏi túi sẽ được ăn tất cả những hạt dẻ mà mình bốc được, còn đối thủ kia sẽ phải bỏ toàn bộ phần hạt dẻ của mình vào túi và trò chơi lại tiếp tục bắt đầu từ đối thủ này. Trò chơi được tiếp diễn cho đến khi tất cả các hạt dẻ đều bị ăn hết.

**Yêu cầu:** Hỏi BigZero có thể ăn được nhiều nhất bao nhiêu hạt dẻ nếu là người đi trước, giả sử BigZero và BigOne đều biết cách chơi tốt nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản CHEG.INP một dòng chứa hai số nguyên dương  $n$  và  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 100$ ), trong đó  $n$  là số hạt dẻ trong túi còn  $m$  là số lượng hạt dẻ tối đa được bốc trong một lượt.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản CHEG.OUT một dòng chứa một số nguyên là số lượng hạt dẻ lớn nhất mà BigZero có thể ăn được, biết cả BigZero và BigOne đều chơi tối ưu.

**Ví dụ:**

CHEG.INP	CHEG.OUT
5 2	3

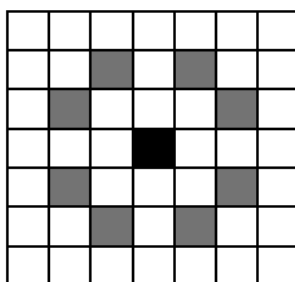
**Ràng buộc:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có  $n \leq 20$
- Có 60% số test còn lại ứng với 60% số điểm của bài có  $20 < n \leq 100$

## Bài 5. ĐỘ ĐA SẮC CỦA LƯỚI (7 điểm)

Cho lưới ô vuông kích thước  $m \times n$ . Các hàng được đánh số từ 1 đến  $m$ , từ trên xuống dưới; các cột được đánh số từ 1 đến  $n$ , từ trái qua phải. Ô vuông thuộc hàng thứ  $i$  và cột thứ  $j$  có tọa độ  $(i, j)$ . Người ta tô các ô vuông bởi  $2 \times n$  màu có mã màu được đánh số từ 1 đến  $2 \times n$  sao cho mỗi màu đều được tô cho ít nhất một ô. Ký hiệu  $L_j$  là số lượng màu khác nhau được sử dụng để tô các ô trong cột thứ  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ). Ta gọi **độ đa sắc** của lưới là giá trị  $\max_{1 \leq j \leq n} (L_j)$

Cho phép thực hiện việc hoán đổi màu của hai ô ở hai đỉnh đối diện trên đường chéo của hình chữ nhật kích thước  $2 \times 3$  bất kỳ (xem hình bên dưới). Mỗi phép hoán đổi được mô tả bởi bốn số nguyên  $(u, v, s, t)$  cho biết hai ô vuông  $(u, v)$  và  $(s, t)$  được hoán đổi màu.



Ô đánh dấu bởi màu đen có thể hoán đổi màu với một trong các ô đánh dấu bởi màu xám

**Yêu cầu:** Hãy xác định một dãy các phép hoán đổi màu để đưa lưới về trạng thái có độ đa sắc nhỏ nhất.

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

Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương  $T$  ( $T \leq 30$ ) là số lượng bộ dữ liệu. Mỗi nhóm dòng trong  $T$  nhóm dòng tiếp theo mô tả một bộ dữ liệu theo khuôn dạng sau:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên  $m, n$  ( $4 \leq m, n \leq 50$ ) được ghi cách nhau bởi dấu cách;
- Dòng thứ  $i$  trong số  $m$  dòng tiếp theo chứa  $n$  số nguyên dương  $c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{in}$  được ghi cách nhau bởi dấu cách, trong đó  $c_{ij}$  là mã màu của ô  $(i, j)$  trong lưới ban đầu ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

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

Gồm  $T$  nhóm dòng, mỗi nhóm là kết quả tìm được cho bộ dữ liệu tương ứng trong dữ liệu vào, theo khuôn dạng sau:

- Dòng đầu tiên ghi ra số nguyên không âm  $p$  là số lượng phép hoán đổi cần thực hiện;
- Tiếp đến là  $p$  dòng mô tả dãy các phép hoán đổi cần thực hiện để đưa lưới về trạng thái có độ đa sắc nhỏ nhất. Mỗi dòng ghi 4 số nguyên dương  $u, v, s, t$  cách nhau bởi dấu cách cho biết cần thực hiện việc hoán đổi màu của hai ô vuông  $(u, v)$  và  $(s, t)$ .

Nếu có nhiều cách thực hiện để đưa lưới về trạng thái có độ đa sắc nhỏ nhất thì chỉ cần đưa ra một cách.

**Ví dụ:**

COLORTAB.INP	COLORTAB.OUT
2	0
4 4	2
1 2 3 4	2 2 4 3
5 6 7 8	2 2 4 1
1 2 3 4	
5 6 7 8	
4 4	
1 2 3 4	
5 7 7 8	
1 2 3 4	
6 6 5 8	

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có  $T \leq 5$ ;  $4 \leq n, m \leq 10$
- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài có  $T \leq 30$ ;  $10 < n, m \leq 50$

## **Bài 6. TÔ MÀU CHO BỨC ẢNH (6 điểm)**

Một bức ảnh đen trắng được số hóa dưới dạng một bảng các điểm ảnh kích thước  $m \times n$ . Các hàng điểm được đánh số từ 1 tới  $m$  từ trên xuống dưới và các cột điểm được đánh số từ 1 tới  $n$  từ trái qua phải. Điểm ảnh nằm trên hàng  $i$ , cột  $j$  gọi là điểm  $(i, j)$ . Mỗi điểm ảnh có màu đen ( $B$ ) hoặc trắng ( $W$ ). Hai điểm ảnh được gọi là thông nhau nếu chúng cùng màu và đứng cạnh nhau trên cùng hàng hoặc cùng cột. Ta gọi một miền là một tập hợp tối đại các điểm cùng màu thỏa mãn: Giữa hai điểm bất kỳ của miền, ta có thể đi từ vị trí điểm này đến vị trí điểm kia qua một số phép di chuyển giữa hai ô thông nhau. Tính tối đại ở đây có nghĩa là việc bổ sung bất kỳ điểm ảnh nào vào miền sẽ làm cho tính chất trên bị vi phạm.

Một chương trình tô màu có thể thực hiện bởi những lệnh dạng  $FloFi(c, i, j)$ : Tô màu  $c$  cho toàn bộ miền chứa điểm  $(i, j)$ . Sau mỗi lệnh  $FloFi$ , số lượng và sự phân bố các miền có thể thay đổi.

**Yêu cầu:** Với một dãy lệnh  $FloFi$ , hãy cho biết số lượng miền và kích thước miền lớn nhất (tính bằng số điểm ảnh).

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

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $m, n \leq 1000$  cách nhau bởi dấu cách;
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa  $n$  ký tự  $\in \{B, W\}$  liên nhau. Ký tự thứ  $j$  là màu của điểm  $(i, j)$ ;
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên dương  $q \leq 10^5$  là số lệnh  $FloFi$ ;

- $q$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ký tự  $c \in \{B, W\}$  tiếp theo là hai số nguyên  $i, j$  cách nhau bởi dấu cách là tham số của một lệnh  $FloFi(c, i, j)$  mô tả như trên ( $1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản FLOFI.OUT  $q$  dòng, dòng thứ  $p$  chứa hai số cách nhau bởi dấu cách: Số thứ nhất là số miền trên ảnh, số thứ hai là kích thước miền lớn nhất sau lệnh  $FloFi$  thứ  $p$ .

**Ví dụ:**

FLOFI.INP	FLOFI.OUT
3 3	5 5
BWB	1 9
WBW	
BWB	
2	
W 2 2	
B 2 3	

**Ràng buộc:**

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có  $m, n, q \leq 300$
- Có 50% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

-----**HẾT**-----

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