

## II.2012

### 1. 2012 THT QG C

HỘI THI TIN HỌC TRẺ TOÀN QUỐC

Lần thứ XVIII - 2012

ĐỀ CHÍNH THỨC

### ĐỀ THI BẢNG C – TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Thời gian làm bài 180 phút, không kể thời gian phát đề

Địa điểm thi: Trường Đại học Đà Lạt,

Thành phố Đà Lạt

#### 1 Chủ đề

Trò chơi *Bi đổi màu*

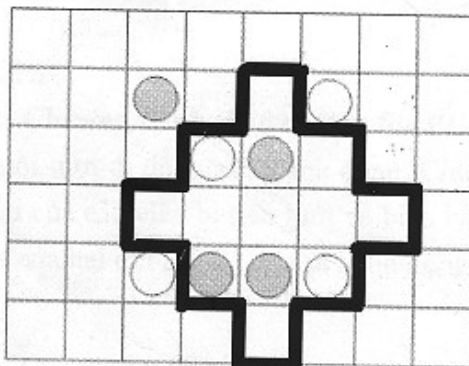
#### 2 Tổng quan

Bảng tóm tắt thông tin

Tên file chương trình	tên file dữ liệu vào	tên file kết quả ra	thời gian chạy
PLAY.?	COLBALL.INP REPORT.INP	DECISION.OUT	1 giây

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

Trò chơi “Bi đổi màu” là trò chơi đối kháng giữa hai đội trên một lưới hình chữ nhật gồm  $m \times n$  ô vuông. Các dòng 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 nằm ở vị trí dòng  $i$  và cột  $j$  của lưới được gọi là ô  $(i, j)$  và khi đó,  $i$  được gọi là tọa độ dòng còn  $j$  được gọi là tọa độ cột của ô này. Ban đầu, trên lưới có  $b$  viên bi màu xanh và  $b$  viên bi màu đỏ. Mỗi ô của lưới có không quá một viên bi.



Hình 1. Ví dụ về lưới chữ nhật với 4 viên bi màu xanh và 4 viên bi màu đỏ

Sau đó cả hai đội cùng chơi đúng  $t$  lượt. Tại mỗi lượt chơi, cả hai đội đưa ra một hành động của mình thuộc hai loại sau:

- **Hành động “Đổi màu”:** bằng cách thông báo chọn một vùng đổi màu hình “quả trám” nhận ô  $(x, y)$  làm tâm và có kích thước  $l$  (là vùng gồm tất cả các ô  $(u, v)$  thỏa

mãn  $|x - u| + |y - v| \leq l; l_{min} \leq l \leq l_{max}$ ). Tất cả các viên bi nằm trong vùng đã chọn sẽ bị đổi màu (xanh thành đỏ, đỏ thành xanh).

- **Hành động “Đóng băng”**: bằng cách thông báo chọn một vùng đóng băng hình “quả trám” nhận ô  $(x, y)$  làm tâm và có kích thước  $l$  (là vùng gồm tất cả các ô  $(u, v)$  thỏa mãn  $|x - u| + |y - v| \leq l; l_{min} \leq l \leq l_{max}$ ). Tất cả các viên bi nằm trong vùng đã chọn sẽ không bị đổi màu.

Cụ thể các viên bi sẽ bị đổi màu sau mỗi lượt chơi như sau: những viên bi nằm trong vùng mà có đội chọn đổi màu sẽ bị đổi màu, trừ những viên bi nằm trong cả hai vùng được chọn đổi màu của hai đội hoặc nằm trong vùng đóng băng (nếu có đội chọn hành động đóng băng). Đội nào đưa ra hành động không hợp lệ (toạ độ tâm không nằm trong lưới hoặc kích thước vùng không nằm trong khoảng  $[l_{min}, l_{max}]$ ) thì hành động đó sẽ không có giá trị và không được thực hiện.

Sau  $t$  lượt trò chơi kết thúc, nếu trên lưới số viên bi xanh nhiều hơn số viên bi đỏ thì đội thứ nhất thắng cuộc, ngược lại nếu số viên bi xanh ít hơn số viên bi đỏ thì đội thứ hai thắng cuộc. Trường hợp số bi màu xanh bằng số bi màu đỏ thì trò chơi kết thúc với kết quả hoà.

### 3 Hình thức thi

Mỗi đội có 180 phút làm bài thi để sửa đổi các chương trình đã chuẩn bị. Sau khi hết giờ làm bài thi, các đội nộp các chương trình đã được chỉnh sửa để phục vụ cho việc thi đấu đối kháng.

### 4 Cách thức thi đấu

Mỗi đội sẽ phải chuẩn bị **Chương trình thi đấu (tên file PLAY.?)**: Chương trình này sẽ được gọi thực hiện tại mỗi lượt đi để đưa ra hành động. Chương trình sẽ nhận thông tin về trạng thái màu hiện tại của các viên bi trên lưới và biên bản ghi nhận quá trình đưa ra các hành động trước đây của hai đội sau đó đưa ra hành động cho bước đi hiện tại rồi kết thúc chương trình.

Ban tổ chức sẽ tổ chức bốc thăm và cho thi đấu loại trực tiếp. Mỗi trận sẽ có hai đội thi đấu 3 hiệp. Đội nào chiến thắng nhiều trận hơn sẽ chiến thắng chung cuộc. Trong trường hợp có kết quả hòa, ban tổ chức sẽ tổ chức thêm từng trận đấu một cho đến khi xác định được đội thắng cuộc. **Chương trình của ban giám khảo** sẽ gọi chương trình của các đội để thi đấu với nhau trên một máy tính và kiểm soát tính hợp lệ của các hành động cũng như thời gian chạy, cuối cùng sẽ xác định kết quả của trận đấu.

## 5 Định dạng file chứa thông tin cho chương trình thi đấu

Dữ liệu vào được cho trong hai file văn bản “COLBALL.INP” chứa trạng thái màu bi hiện tại và file văn bản “REPORT.INP” chứa thông tin ghi nhận quá trình thực hiện các hành động trước đây của hai đội với định dạng như sau:

Đối với file văn bản “COLBALL.INP”

- Dòng đầu gồm năm số nguyên dương  $m, n, t, l_{min}, l_{max}$  ( $m, n, t \leq 30; 1 \leq l_{min} \leq l_{max} \leq 30$ );
- $m$  dòng sau, mỗi dòng chứa một xâu độ dài  $n$  chỉ gồm các ký tự ‘0’, ‘1’ hoặc ‘2’ mô tả trạng thái của lưới ở bước đi hiện tại. Cụ thể, ký tự thứ  $j$  của xâu thứ  $i$  bằng ‘0’, ‘1’ hoặc ‘2’ tương ứng mô tả ô  $(i, j)$  không có bi, có bi có bi màu xanh hoặc có bi màu đỏ.

Đối với file văn bản “REPORT.INP”

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên không âm  $r$  và  $id$ , trong đó  $r$  là số lượt đã chơi của cả hai đội,  $id$  là tên đội của bạn.
- $r$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 8 số  $k_i^1, x_i^1, y_i^1, l_i^1, k_i^2, x_i^2, y_i^2, l_i^2$  mô tả từng lượt đi thứ  $i$  của hai đội, trong đó 4 số  $k_i^1, x_i^1, y_i^1, l_i^1$  tương ứng là kiểu hành động (1 – hành động đổi màu, 2 – hành động đóng băng), tọa độ tâm và kích thước của vùng mà đội 1 chọn, bốn số tiếp theo  $k_i^2, x_i^2, y_i^2, l_i^2$  mô tả hành động của đội thứ 2. Nếu đội nào đã đưa ra hành động không hợp lệ thì bốn số tương ứng là -1, -1, -1, -1.

Dữ liệu ra được ghi vào file văn bản “DECISION.OUT” gồm 4 số nguyên  $k, x, y, l$  trong đó  $k$  là kiểu hành động (1 – hành động đổi màu, 2 – hành động đóng băng),  $x, y$  là tọa độ tâm,  $l$  là kích thước vùng mà đội bạn chọn.

Ví dụ 1

COLBALL.INP	REPORT.INP	DECISION.OUT
6 8 2 1 2	0 1	2 4 5 1
00000000		
00100200		
00021000		
00000000		
00211200		
00000000		

Ví dụ 2

COLBALL.INP	REPORT.INP	DECISION.OUT
6 8 2 1 2	0 2	1 3 4 2
00000000		
00100200		
00021000		
00000000		
00211200		
00000000		

Ví dụ 3

COLBALL.INP	REPORT.INP	DECISION.OUT
6 8 2 1 2	1 1	1 5 4 1
00000000	2 4 5 1 1 3 4 2	
00200200		
00011000		
00000000		
00221200		
00000000		

HẾT