

HỘI THI
TIN HỌC TRẺ TP. HỒ CHÍ MINH LẦN THỨ XXV NĂM 2016

Đề thi Bảng C: Trung học phổ thông

***Thời gian thực hiện* : 150 phút (tại phòng thi)**
***Ngày thi* : 29-05-2016**

CHÚ Ý:

- Chương trình của mỗi đội được đặt tên là TEAM<t>.PAS hay TEAM<t>.CPP với t là số thứ tự của đội.
 - Ví dụ: đội 1 đặt tên chương trình là TEAM1.PAS hoặc TEAM1.CPP
- Mỗi đội phải nộp 1 tập tin mã nguồn (*.PAS hay *.CPP) và 1 tập chương trình đã được biên dịch (*.EXE) tương ứng với tập tin mã nguồn.
- Đề thi gồm 07 trang.
- Giám thị không cần giải thích gì thêm.

1. Chủ đề thi: “Vì một hành tinh xanh”

Môi trường ngày càng ô nhiễm, có những nơi con người không thể đến được vì mức độ ô nhiễm quá cao, phải dùng Robot sinh học để thu gom rác thải và cải tạo môi trường.



2. Thông tin chung

Các đội sẽ tham gia theo hình thức tranh tài với 2 giai đoạn:

🚩 **Giai đoạn chuẩn bị trước** (từ 26/05/2016 đến 28/05/2016): thông báo hướng dẫn nội dung và cách thi của bảng C. Mỗi đội được phép chuẩn bị sẵn và mang vào phòng thi các đoạn mã nguồn đã chuẩn bị sẵn.

🚩 **Giai đoạn hoàn thiện tại phòng thi:** Đề thi sẽ mô tả chi tiết bài toán cần giải quyết. Các đội sẽ có thời gian sử dụng máy tính để hoàn thành chương trình giải quyết bài toán dựa trên các đoạn mã nguồn đã được chuẩn bị trước.

- Mỗi đội gồm 02 thí sinh, sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal (trên FreePascal) hoặc C/C++ (trên DevC++) để làm bài thi trên máy trong thời gian thi **150 phút**.



- Mỗi đội cần nộp mã nguồn chương trình và tập tin thực thi (*.exe) đã dịch.

Hình thức chấm điểm đối kháng: Mỗi lượt đấu, chương trình của hai đội sẽ thi đấu với nhau. Các đội sẽ được bốc thăm để đấu với nhau theo hình thức loại trực tiếp.

3. Mô tả

Dưới đây là mô tả về trò chơi:

- Mỗi đội sẽ được đưa đến vùng đất có dạng hình chữ nhật gồm $M \times N$ ô với $5 \leq M, N \leq 15$. 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 bản đồ được gọi là ô (i, j) .
- Tại mỗi ô trên bản đồ có ghi một số tự nhiên (là lượng rác cần thu nhặt tại ô này), hoặc một ký tự ('W' là ô nguy hiểm, 'M' là ô có mặt nạ tránh khí độc).
- Lượng rác thải có thể thu nhặt tại mỗi ô tối đa là 100.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	4	W			1				W	W	
2	6	W							W	4	W	W
3	W			3					W	5	5	W
4										W	6	W
5	1		1								W	W
6					2			1			M	
7								2				
8	M						1				1	
9			1			2		3			1	
10										W	W	W
11									1	W	1	1
12	1					1				W	1	2

Hình 1: Bản đồ gồm 12 x 12 ô, trong đó Robot của hai đội ở ô (4, 5) và ô (11, 4).

Các ô không có rác thải sẽ không được ghi giá trị trong hình vẽ minh họa này.

Vị trí khởi đầu của Robot:

- Ban đầu, chương trình của mỗi đội sẽ quyết định Robot của đội mình được đặt vào vị trí khởi đầu nào trên bản đồ.
- Vị trí khởi đầu của Robot phải là ô ghi giá trị 0 (tức là không có rác thải cần thu nhặt, không phải là ô nguy hiểm và cũng không có mặt nạ tránh khí độc).
- Nếu vị trí khởi đầu của Robot không hợp lệ (không phải là ô ghi giá trị 0), Robot được đặt ngẫu nhiên vào một ô hợp lệ trên bản đồ
- Nếu cả hai đội đều chọn cùng vị trí khởi đầu, chương trình của Ban giám khảo sẽ ngẫu nhiên đặt hai Robot và hai ô hợp lệ khác nhau trên bản đồ.

Di chuyển trên bản đồ:

- Ở mỗi lượt đi, từ ô hiện tại đang đứng, Robot có thể di chuyển đến ô có cùng chung cạnh (nếu ô này còn trong phạm vi bản đồ). Nếu thao tác di chuyển không hợp lệ (không đi đến ô có chung cạnh, hoặc đi ra ngoài phạm vi bản đồ), Robot sẽ đứng yên ở vị trí hiện tại.
- Khi Robot vừa đi đến ô nào, Robot sẽ thu được toàn bộ lượng rác ở tại đó (ngay trong lượt đi đó).
- Nếu hai Robot cùng đi vào một ô thì cả hai Robot đều bị hư.
- Nếu Robot thứ nhất đang ở ô (i_1, j_1) đi sang ô (i_2, j_2) và Robot thứ hai đang ở ô (i_2, j_2) đi sang ô (i_1, j_1) thì cả hai Robot đều bị hư.
- Khi Robot bị hư sẽ đứng yên tại chỗ, không thể di chuyển và cũng không thể thu nhặt rác.
- Mỗi đội sẽ có K lượt đi, Robot của mỗi đội sẽ cố gắng thu nhặt được càng nhiều rác thì càng tốt.

Ô nguy hiểm và mặt nạ:

- Trên bản đồ, có những ô vô cùng nguy hiểm, được ký hiệu là 'W'. Để có thể đi vào ô nguy hiểm, Robot cần có mặt nạ tránh khí độc.
- Từ đầu trò chơi, Robot chưa được trang bị mặt nạ tránh khí độc.
- Nếu Robot đi vào ô nguy hiểm mà chưa có mặt nạ tránh khí độc, Robot sẽ bị hư và dừng lại tại ô nguy hiểm này.
- Trên bản đồ có 2 mặt nạ tránh khí độc, ký hiệu 'M', được đặt ngẫu nhiên tại hai ô (an toàn) khác nhau trên bản đồ. Khi đi vào ô có mặt nạ, Robot sẽ được trang bị mặt nạ và bắt đầu sử dụng mặt nạ từ thời điểm này. Sau đó, giá trị của ô này sẽ bằng 0 (không có rác thải và cũng không còn mặt nạ).

4. Cách giao tiếp với hệ thống thi đấu

Ở mỗi lượt thi đấu, chương trình của mỗi đội sẽ đọc dữ liệu vào từ tập tin văn bản **MAP . INP** và xuất kết quả ra tập tin **MOVE . OUT**. Các số và ký tự trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

Tập tin **MAP . INP** mô tả thông tin trạng thái của trò chơi khi bắt đầu một lượt đi.

Cấu trúc của tập tin **MAP . INP** như sau:

- Dòng 1 gồm 3 số nguyên dương M, N, K với $5 \leq M, N \leq 15$ và $1 \leq K \leq 100$. K là số lượt đi còn lại tính đến khi hết hiệp thi đấu.
- Dòng 2 gồm 4 số tự nhiên i_1, j_1, i_2, j_2 , trong đó (i_1, j_1) là tọa độ hiện tại của Robot đội đang thi đấu và (i_2, j_2) là tọa độ hiện tại của Robot đội đối phương.
 - o *Quy ước*: Khi bắt đầu hiệp thi đấu, $i_1 = j_1 = i_2 = j_2 = 0$, tức là Robot của cả hai đội chưa được đặt vào bản đồ.
- Dòng 3 gồm 2 số tự nhiên S và B .
 - o S là tổng lượng rác thải đã thu nhặt được của Robot của đội đang thi đấu. Khi bắt đầu hiệp thi đấu, $S = 0$.
 - o $B = 1$ nếu Robot đã có mặt nạ và $B = 0$ nếu Robot chưa có mặt nạ. Khi bắt đầu hiệp thi đấu, $B = 0$.
- Dòng thứ i trong số M dòng tiếp theo ($1 \leq i \leq M$) mô tả thông tin các ô trên dòng thứ i của bản đồ. Thông tin của ô (i, j) có thể là 1 số tự nhiên hay 1 ký tự:
 - o Giá trị của ô (i, j) là ký tự 'W': đây là ô nguy hiểm
 - o Giá trị của ô (i, j) là ký tự 'M': đây là ô có mặt nạ chống hơi độc. Khi Robot đầu tiên đi vào ô này, Robot sẽ được trang bị mặt nạ chống hơi độc và giá trị của ô (i, j) trong lượt tiếp theo sẽ là 0 (không có rác thải và cũng không còn mặt nạ chống hơi độc).
 - o Giá trị của ô (i, j) là số tự nhiên cho biết số lượng rác thải có tại ô này (tối đa là 100).

- Ở đầu hiệp thi đấu, Robot chỉ có thể được đặt vào ô có giá trị 0.

Chương trình của đội cần ghi kết quả ra tập tin **MOVE . OUT** với cấu trúc như sau:

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương i và j là tọa độ Robot sẽ di chuyển đến.

HỘI THI TIN HỌC TRẺ TP. HỒ CHÍ MINH LẦN THỨ XXV NĂM 2016

Đề thi bảng C: Trung học phổ thông

Ví dụ: Ở lượt đi đầu tiên của trò chơi (gồm 20 lượt đi), với bản đồ ở hình 1, dữ liệu tập tin **MAP . INP** mà đội 1 và đội 2 nhận được đều giống nhau:

MAP . INP (đội 1 nhận được)	MAP . INP (đội 2 nhận được)
12 12 20 0 0 0 0 0 0 1 4 W 0 0 1 0 0 0 W W 0 6 W 0 0 0 0 0 0 W 4 W W W 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0 0 0 0 0 0 0 0 W 6 W 1 0 1 0 0 0 0 0 0 W W 0 0 0 0 2 0 0 1 0 0 M 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 M 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 2 0 3 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 W W W 0 0 0 0 0 0 0 1 W 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 W 1 2	12 12 20 0 0 0 0 0 0 1 4 W 0 0 1 0 0 0 W W 0 6 W 0 0 0 0 0 0 W 4 W W W 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0 0 0 0 0 0 0 0 W 6 W 1 0 1 0 0 0 0 0 0 W W 0 0 0 0 2 0 0 1 0 0 M 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 M 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 2 0 3 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 W W W 0 0 0 0 0 0 0 1 W 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 W 1 2

Giả sử đội 1 đặt Robot vào ô (4, 5) và đội 2 đặt Robot vào ô (11, 4). Kết quả tập tin **MOVE . OUT** của mỗi đội như sau:

MOVE . INP (kết quả của đội 1)	MOVE . INP (kết quả của đội 2)
4 5	11 4

Bước sang lượt đi thứ 2 (tức là còn lại 19 lượt đi), dữ liệu tập tin **MAP . INP** mà mỗi đội nhận được như sau:

MAP . INP (đội 1 nhận được)	MAP . INP (đội 2 nhận được)
12 12 19 4 5 11 4 0 0 1 4 W 0 0 1 0 0 0 W W 0 6 W 0 0 0 0 0 0 W 4 W W W 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0 0 0 0 0 0 0 0 W 6 W 1 0 1 0 0 0 0 0 0 W W 0 0 0 0 2 0 0 1 0 0 M 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 M 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 2 0 3 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 W W W 0 0 0 0 0 0 0 1 W 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 W 1 2	12 12 19 11 4 4 5 0 0 1 4 W 0 0 1 0 0 0 W W 0 6 W 0 0 0 0 0 0 W 4 W W W 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0 0 0 0 0 0 0 0 W 6 W 1 0 1 0 0 0 0 0 0 W W 0 0 0 0 2 0 0 1 0 0 M 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 M 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 2 0 3 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 W W W 0 0 0 0 0 0 0 1 W 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 W 1 2

5. Cách thi đấu và xếp hạng

- Ban tổ chức sẽ tổ chức bốc thăm và cho thi đấu loại trực tiếp. Mỗi trận sẽ có hai đội thi đấu với nhau trong 3 hiệp.
- 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.
- Ở mỗi lượt đi:
 - Chương trình của Ban giám khảo gọi thực thi chương trình thi đấu của mỗi đội.
 - Chương trình thi đấu của mỗi đội nhận thông tin ở đầu lượt đi hiện tại, bao gồm trạng thái bản đồ, vị trí Robot của mình và Robot của đội đối phương, tổng số rác thải mà Robot đội mình đã thu nhặt và tình trạng có mặt nạ tránh khí độc của đội mình. Chương trình thi đấu sẽ đưa ra hành động cho bước đi hiện tại rồi kết thúc chương trình.
 - Chương trình của mỗi đội có thời gian tối đa 1 giây cho mỗi lượt đi. Quá thời gian này, nếu chương trình của đội không đưa ra nước đi thì xem như đội bỏ qua lượt đi và Robot của đội sẽ đứng yên tại ô hiện tại.
- Sau K lượt đi ($K \leq 100$), Robot của đội nào thu nhặt được nhiều rác thải hơn thì đội đó sẽ chiến thắng trong hiệp thi đấu. Đội nào chiến thắng nhiều hiệp hơn sẽ chiến thắng trận đấu.
 - Sau 3 hiệp thi đấu, nếu hai đội hòa nhau, Ban giám khảo sẽ tổ chức cho hai đội thi tiếp lần lượt các hiệp phụ cho đến khi có đội chiến thắng.
 - Nếu chương trình của một đội không thực hiện bất kỳ một nước đi hợp lệ nào trong trận đấu, đội sẽ bị loại trong trận đấu.

HẾT