

ĐẤU TRƯỜNG AI

KHO BÁU ĐẠI DƯƠNG

1. Bối cảnh

Thuyền của đội bạn và đội đối phương được đưa đến một vùng biển với hàng hà sa số vàng bạc, kho báu và vật cản chông gai nguy hiểm. Mục tiêu của cả hai đội là thu thập nhiều vàng nhất có thể, đồng thời phải tránh va chạm với vật cản hoặc thuyền đối phương để đảm bảo an toàn cho thuyền của mình.

2. Mô tả trò chơi

a. Bản đồ:

- Vùng biển hình chữ nhật có kích thước $M \times N$ ô.
- Các dòng được đánh số từ 1 đến M từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến N từ trái sang phải.
- Ô nằm ở vị trí dòng i và cột j của bản đồ được gọi là ô (i, j).
- Mỗi ô trên bản đồ có chứa một giá trị thuộc một trong ba trường hợp:
 - một số tự nhiên cho biết lượng vàng có ở ô này, hoặc
 - ký tự 'D' (Danger) cho biết ô có vật cản, hoặc
 - ký tự 'S' (Shield) cho biết ô có khiên bảo vệ.

b. Vị trí khởi đầu:

- Ban đầu, chương trình của mỗi đội sẽ quyết định thuyền (kích thước 1×1) của đội mình được đặt vào vị trí khởi đầu nào trên bản đồ.
- Vị trí khởi đầu của thuyền phải là ô ghi giá trị 0 (tức là không có vàng, hay kho báu, không phải là ô nguy hiểm và cũng không có khiên).
- Nếu vị trí khởi đầu của thuyền không hợp lệ, thuyền sẽ được đặt ngẫu nhiên vào một ô hợp lệ trên bản đồ không trùng với tàu đối phương. Nếu cả hai đội đều đặt không hợp lệ, hai thuyền sẽ được đặt ngẫu nhiên vào hai ô hợp lệ khác nhau trên bản đồ.
- Nếu vị trí khởi đầu của hai đội trùng nhau, hai đội được chọn lại vị trí bắt đầu. Việc này được lặp lại tối đa 3 lần. Sau 3 lần đặt lại, nếu cả hai đội vẫn trùng nhau, hai thuyền sẽ được đặt ngẫu nhiên tại hai ô hợp lệ khác nhau trên bản đồ. Tất cả việc này chỉ tính là 1 lượt đi.

c. Di chuyển trên bản đồ:

- Mỗi đội sẽ có K lượt đi. Lượt đặt thuyền đầu tiên cũng được tính là 1 lượt.
- Ở mỗi lượt đi, từ ô hiện tại đang đứng, thuyền 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), thuyền sẽ đứng yên ở vị trí hiện tại.
- Nếu hai thuyền cùng đi vào một ô thì cả hai thuyền đều bị đắm (bất kể có khiên hay không).
- Nếu hai thuyền trao vị trí cho nhau, cụ thể thuyền thứ nhất đang ở ô $(i1, j1)$ đi sang ô $(i2, j2)$ và thuyền thứ hai đang ở ô $(i2, j2)$ đi sang ô $(i1, j1)$, thì cả hai thuyền đều bị đắm.
- Khi thuyền bị đắm sẽ đứng yên tại chỗ từ lượt đó, không thể di chuyển cho đến hết trận đấu. Nếu thuyền khác đi vào ô này, thuyền đó cũng sẽ bị đắm.
- Khi thuyền vừa đi đến ô có chứa vàng hay kho báu, trừ trường hợp bị đắm, đội thi sẽ thu được toàn bộ vàng hoặc kho báu tại đó. Sau đó, giá trị của ô này sẽ bằng 0 (không có vàng hoặc kho báu).
- Số vàng và kho báu đã thu thập được cho đến trước khi thuyền bị đắm sẽ được bảo toàn.

d. Vật cản và khiên:

- Trên bản đồ, có những ô có vật cản vô cùng nguy hiểm, được ký hiệu là 'D'. Để có thể đi vào ô vật cản, thuyền cần có khiên.
- Từ đầu trò chơi, thuyền chưa được trang bị khiên.
- Nếu thuyền đi vào ô nguy hiểm mà chưa có khiên, thuyền sẽ bị đắm và dừng lại tại ô nguy hiểm này.
- Trên bản đồ có 2 ô chứa khiên, ký hiệu 'S', được đặt ngẫu nhiên tại hai ô (an toàn) khác nhau trên bản đồ. Khi đi vào ô có khiên, thuyền sẽ được trang bị khiên và bắt đầu sử dụng khiên từ thời điểm này. Sau đó, giá trị của ô này sẽ bằng 0 (không có kho báu và cũng không còn khiên).
- Lưu ý, khiên chỉ giúp thuyền không bị hư hại khi đi vào ô nguy hiểm, không có tác dụng trong trường hợp tác động với thuyền khác (đi vào cùng 1 ô hoặc trao vị trí với nhau như đã mô tả ở trên).

e. Kết thúc hiệp đấu

- Hiệp đấu lập tức kết thúc khi cả hai thuyền bị đắm.
- Trong quá trình chơi, sau khi một nửa lượt chơi đã được thực hiện, chênh lệch vàng giữa hai đội sẽ được tính, gọi giá trị này là X. Nếu $X > 20$, hiệp đấu lập tức kết thúc.

- Nếu hai trường hợp trên không xảy ra, hiệp đấu kết thúc khi hết K lượt đi.

f. Kho báu:

- Trên bản đồ ban đầu sẽ không có kho báu nào. Trong quá trình chơi, sau khi một nửa lượt chơi đã được thực hiện, nếu hiệp đấu chưa kết thúc (*vì lý do ở trên*), sẽ có một kho báu xuất hiện duy nhất một lần và tồn tại đến khi hết hiệp đấu hoặc có một đội chiếm được.
- Kho báu này nằm ở ô trung tâm bản đồ. Bản đồ được sinh ra sẽ đảm bảo ô trung tâm có giá trị 0 (không có vàng hay vật cản hay khiên) để kho báu xuất hiện.
- Kho báu có giá trị bằng $\frac{3}{4}$ chênh lệch lượng vàng giữa hai đội tại thời điểm kho báu xuất hiện (làm tròn xuống). Ví dụ: đội A thu thập được 5 vàng, còn đội B thu thập được 10 vàng, thì giá trị của kho báu sẽ bằng $\left\lfloor \frac{3}{4} \times (10 - 5) \right\rfloor = 3$ vàng.
- Ô trung tâm bản đồ sẽ đổi từ 0 sang giá trị kho báu.

3. Tương tác với trình chấm

a. Luồng chính

Mỗi đội sẽ nộp một chương trình .EXE để tương tác với trình mô phỏng của BTC.

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.

Bên cạnh đó, đội được phép đọc và xuất tùy ý ra tập tin STATE.OUT tùy mục đích sử dụng của riêng đội thi. Tập tin này sẽ không được truy cập bởi BTC hay đội đối phương.

Ngoài 2 tập tin MOVE.OUT và STATE.OUT, bất kì tập tin nào khác cũng sẽ bị xóa sau khi kết thúc mỗi lượt thi đấu.

Chương trình của đội thi ở mỗi lượt có giới hạn là 2 giây về mặt thời gian và 512MB về mặt bộ nhớ.

b. Đầu vào

Tập tin MAP.INP mô tả thông tin trạng thái của trò chơi khi bắt đầu một lượt đi. Các số và ký tự trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

Cấu trúc của tập tin MAP.INP như sau:

- Dòng 1 gồm 3 số nguyên dương M, N, K.
- Dòng 2 gồm 4 số tự nhiên i1, j1, i2, j2, trong đó (i1, j1) là tọa độ hiện tại của thuyền đội đang thi đấu và (i2, j2) là tọa độ hiện tại của thuyền của đội đối phương.

- Quy ước: Khi bắt đầu hiệp thi đấu, $i1 = j1 = i2 = j2 = 0$, tức là thuyền của cả hai đội chưa được đặt vào bản đồ.
- Dòng 3 gồm 2 số tự nhiên S và B.
 - S là tổng lượng vàng đã thu thập được của thuyền của đội đang thi đấu. Khi bắt đầu hiệp thi đấu, $S = 0$.
 - $B = 1$ nếu thuyền đã có khiên và $B = 0$ nếu thuyền chưa có khiên. 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 trong 4 trường hợp:
 - Giá trị của ô (i, j) là ký tự 'D': đây là ô nguy hiểm.
 - Giá trị của ô (i, j) là ký tự 'S': đây là ô có khiên.
 - Giá trị của ô (i, j) là số tự nhiên cho biết số lượng vàng có tại ô này.

Giới hạn:

- $5 \leq M, N \leq 15$, M, N lẻ
- $1 \leq K \leq 100$, K chẵn
- Lượng vàng của mỗi ô là số nguyên nằm trong đoạn $[1, 5]$
- Tổng số vàng trên cả bản đồ là 100
- Bản đồ đảm bảo luôn tồn tại đường đi không chứa qua vật cản giữa hai ô không phải vật cản bất kì
- Bản đồ đảm bảo đối xứng theo một trục xác định

c. Đầu ra

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 cách nhau ít nhất một khoảng trắng là tọa độ thuyền sẽ di chuyển đến.

Lưu ý: Ở lượt đầu tiên, tập tin MOVE.OUT cho biết vị trí đặt thuyền khởi đầu của đội.

d. Ví dụ:

Ở lượt đi đầu tiên của trò chơi (gồm 20 lượt đi), dữ liệu tập tin MAP.INP mà đội 1 và đội 2 nhận được đều giống nhau:

7 13 20	7 13 20
0 0 0 0	0 0 0 0
0 0	0 0
1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0	1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0
3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0	3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0
0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0	0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0
0 0 0 3 0 0 0 0 5 5 W 9	0 0 0 3 0 0 0 0 5 5 W 9
0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0	0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0
3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0	3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0
1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0	1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0

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

4 5	1 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:

7 13 19	7 13 19
4 5 1 4	1 4 4 5
0 0	0 0
1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0	1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0
3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0	3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0
0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0	0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0
0 0 0 3 0 0 0 0 5 5 W 9	0 0 0 3 0 0 0 0 5 5 W 9
0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0	0 0 0 3 0 0 0 0 W 5 5 W 0
3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0	3 W 0 0 0 0 0 0 W 4 0 W 0
1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0	1 4 W 0 0 1 0 0 0 W 0 0 0

4. Thể thức đối đầu

- 03 đội sẽ đấu cặp xoay vòng, nghĩa là mỗi đội sẽ đấu 02 trận.
- Kết quả mỗi hiệp đối đầu dựa trên lượng vàng thu thập được của mỗi đội khi hiệp đấu kết thúc. Đội có lượng vàng thu thập được nhiều hơn sẽ là đội chiến thắng. Trong trường hợp hai đội có lượng vàng bằng nhau thì kết quả hòa. Lưu ý lượng vàng chỉ được dùng để xét thắng thua, không phản ánh số điểm mà đội được nhận.
- Mỗi đội chọn 01 bản đồ từ danh sách bản đồ mà BTC cung cấp trước cho các đội thi. Bản đồ này được cố định qua mọi hiệp đấu mà đội tham gia.
- BTC sẽ sinh 01 bản đồ không có trong danh sách cung cấp trước cho các đội. Bản đồ này sẽ dùng chung cho cả 03 cặp đấu.
- Mỗi trận đối đầu gồm 03 hiệp đấu trên 03 bản đồ khác nhau gồm 02 bản đồ do mỗi đội chọn và 01 bản đồ của BTC (mô tả ở trên).
- Ở mỗi hiệp:
 - Đội thắng được 20 điểm.
 - Đội thua không được điểm.
 - Trường hợp hòa mỗi đội được 10 điểm, tuy nhiên cả hai đội phải có ít nhất 01 vàng khi kết thúc hiệp đấu.

5. Quy định

- Ngôn ngữ lập trình cho phép: bất kì, miễn sao đội có thể sinh chương trình .EXE theo yêu cầu BTC.
- Nộp mã nguồn và report về giải thuật cho BTC.
- Chương trình của đội không được phép chạy các lệnh hệ thống, ngoại trừ tương tác với cái file đã được quy định.
- Quyết định của BTC là quyết định cuối cùng.