

**1 Chủ đề**Trò chơi *Cuộc chiến trên sa mạc***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
BUY.?	BOMB.INP BUY.INP	BUY.OUT	1 giây
SET.?	BOMB.INP SET.INP	SET.OUT	1 giây
PLAY.?	BOMB.INP MAP.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 “Cuộc chiến trên sa mạc” là trò chơi đối kháng giữa hai đội trên lưới hình vuông gồm  $8 \times 8$  ô vuông. Các dòng được đánh số từ 1 đến 8 từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến 8 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 toạ độ dòng còn  $j$  được gọi là toạ độ cột của ô này. Trên lưới có một số ô chứa min. Cho biết  $b_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, 8; j = 1, 2, \dots, 8$ ) là số lượng ô chứa min mà có khoảng cách Manhattan giữa các ô đó với ô  $(i, j)$  không vượt quá 2 (khoảng cách Manhattan giữa hai ô  $(x, y)$  và  $(u, v)$  được tính là  $|x - u| + |y - v|$ ). Giả thiết rằng, từ các số  $b_{ij}$  có thể xác định chính xác vị trí các ô chứa min và các ô chứa min sẽ luôn có min trong suốt trận đấu.

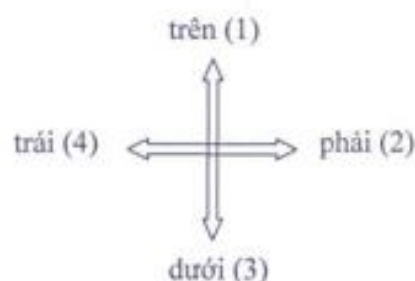
Ban đầu, mỗi đội đều có 100 đồng. Sẽ có 10 chiếc xe tăng được đem ra bán cho đội thứ nhất. Chiếc xe tăng thứ  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, 10$ ) có đặc tính  $a_i, b_i, c_i$  ( $a_i = 10; 1 \leq b_i \leq 7; 1 \leq c_i \leq 7$ ), trong đó  $a_i$  là sức mạnh ban đầu,  $b_i$  là khả năng công phá,  $c_i$  là phạm vi công phá, chiếc xe tăng này có giá là  $p_i$ . Đội thứ nhất cần đưa ra dãy số nguyên không âm  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , trong đó  $x_i = 1$  nghĩa là mua chiếc xe thứ  $i$ ,  $x_i = 0$  nghĩa là không mua chiếc xe thứ  $i$ , hành động mua thỏa mãn nếu  $p_1 \times x_1 + p_2 \times x_2 + \dots + p_{10} \times x_{10} \leq 100$ . Tương tự, cũng có 10 chiếc xe tăng được đem ra bán cho đội thứ hai, đội thứ hai cũng cần đưa ra dãy số nguyên không âm  $y_1, y_2, \dots, y_{10}$  mô tả cách mua.

Sau khi mua được xe xong, hai đội sẽ đưa ra cách đặt các xe tăng của mình lên lưới. Khi tất cả các xe đã được đặt lên lưới, nếu ô nào chứa nhiều hơn một xe tăng thì tất cả xe tăng

ở ô đó sẽ bị nổ và biến mất. Nếu xe tăng nào đặt vào ô chứa mìn thì xe tăng đó cũng sẽ bị nổ và biến mất.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Hình 1: Ví dụ về lưới chữ nhật và trạng thái xe tăng của hai đội



Hình 2: 4 hướng di chuyển của xe tăng

Sau đó cả hai đội cùng chơi, tại mỗi lượt chơi, cả hai đội đồng thời đưa ra một hành động của mình là một trong hai loại sau:

- **Hành động di chuyển xe tăng:** Chọn một xe tăng bằng cách thông báo tọa độ  $(x, y)$  là ô chứa xe tăng của đội mình và  $h$  là hướng di chuyển của xe tăng (xe tăng di chuyển sang một trong 4 ô kề cạnh,  $h=1$  hoặc 2 hoặc 3 hoặc 4 nếu di chuyển xe tăng lên trên hoặc sang phải hoặc xuống dưới hoặc sang trái, xem Hình 2). Kết thúc lượt đi này, nếu ô nào chứa nhiều hơn một xe thì tất cả các xe trong ô đó đều bị nổ và biến mất. Những xe di chuyển vào ô chứa mìn cũng sẽ nổ và biến mất.
- **Hành động bắn:** Chọn một xe tăng dùng để bắn bằng cách thông báo tọa độ  $(x, y)$  là ô chứa xe tăng của đội mình và vị trí  $(u, v)$  là vị trí xe tăng sẽ bắn vào đó. Cụ thể, xe tăng I đang ở vị trí  $(x, y)$  có đặc tính hiện tại  $a_i, b_i, c_i$  bắn trúng xe tăng J với đặc tính hiện tại  $a_j, b_j, c_j$  nếu:
  - Kết thúc của lượt đi này xe tăng J ở vị trí  $(u, v)$ ;
  - Khoảng cách Manhattan giữa hai ô  $(x, y)$  và  $(u, v)$  không vượt quá  $c_i$ , nghĩa là  $|x-u|+|y-v| \leq c_i$ .

Xe tăng I bắn trúng xe tăng J (I, J có thể cùng thuộc một đội) thì sức mạnh của xe tăng J sẽ thay đổi như sau:  $a_j = a_j - \left\lceil \frac{a_j \times b_i}{10} \right\rceil$ , trong đó ký hiệu  $\lceil p \rceil$  là số nguyên nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng  $p$  (làm tròn lên). Nếu  $a_j \leq 0$  thì xe tăng J bị nổ và biến mất.

Trong quá trình thi đấu, nếu đội nào làm nổ hết xe tăng của đối phương thì đội đó sẽ thắng cuộc. Nếu không, sau 50 lượt chơi kết quả của trò chơi sẽ được xác định dựa trên tổng sức mạnh còn lại của các xe còn lại của mỗi đội. Cụ thể, đội nào có tổng sức mạnh còn lại lớn hơn đội đó sẽ chiến thắng. Nếu hai đội có tổng sức mạnh còn lại bằng nhau thì trận đấu kết thúc với kết quả hòa.

### 3 Hình thức thi

Mỗi đội có 150 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 ba chương trình:

- **Chương trình mua xe tăng** đưa ra cách mua các xe trong 10 chiếc xe. Chương trình này sẽ được nhận các thông tin về 10 chiếc xe tăng và các số  $b_{ij}$  ( $i=1,2,...,8; j=1,2,...,8$ ), sau đó đưa ra một dãy số nguyên không âm mô tả cách mua rồi kết thúc chương trình. Nếu dãy số nguyên đưa ra là không hợp lệ thì đội đó sẽ không mua được chiếc xe tăng nào.
- **Chương trình đặt xe tăng** để đưa ra cách đặt các xe tăng mà đội đã mua được, chương trình này sẽ được nhận các thông tin về các chiếc xe tăng đã mua được, các chiếc xe tăng mà đối phương có và các số  $b_{ij}$  ( $i=1,2,...,8; j=1,2,...,8$ ), sau đó đưa ra cách đặt các xe tăng cho đội của mình rồi kết thúc chương trình. Chiếc xe tăng nào đặt hợp lệ sẽ được đặt lên lưới.
- **Chương trình thi đấu** để đưa ra cách chơi cho một lượt đi, chương trình này sẽ được nhận thông tin về trạng thái các xe tăng của mình và xe tăng của đối phương, các số  $b_{ij}$  ( $i=1,2,...,8; j=1,2,...,8$ ) và quá trình thực hiện 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

### 5.1 Vào ra cho chương trình đấu giá (BUY)

Dữ liệu vào của chương trình BUY được cho trong hai file văn bản "BOMB.INP" và "BUY.INP".

File "BOMB.INP" chứa thông tin về các số  $b_{ij}$  ( $i=1,2,...,8; j=1,2,...,8$ ) theo khuôn dạng sau: Gồm 8 dòng, mỗi dòng chứa 8 số nguyên không âm. Số thứ  $j$  trên dòng  $i$  là số  $b_{ij}$  ( $i=1,2,...,8; j=1,2,...,8$ ).

File "BUY.INP" chứa thông tin về 10 chiếc xe tăng theo khuôn dạng sau:

- Gồm 10 dòng, dòng thứ  $i$  chứa 2 số nguyên dương  $b_i, c_i$  ( $1 \leq b_i, c_i \leq 7$ ), trong đó  $b_i$  là khả năng công phá,  $c_i$  là phạm vi công phá.

Kết quả ra của chương trình BUY được ghi vào file văn bản "BUY.OUT" với định dạng như sau:

- Gồm 10 dòng, dòng thứ  $i$  chứa một số nguyên  $s_i$ , trong đó  $s_i$  bằng 1 hoặc 0 mô tả mua hay không mua xe tăng thứ  $i$ .

Ví dụ:

BOMB.INP	BUY.INP	BUY.OUT
2 2 2 1 1 2 2 2	7 7 70	1
2 2 1 1 1 1 2 2	1 7 30	0
1 1 1 3 3 1 1 1	2 6 30	0
0 1 3 4 4 3 1 0	3 5 30	0
0 1 3 4 4 3 1 0	4 4 30	1
1 1 1 3 3 1 1 1	5 3 30	0
2 2 1 1 1 1 2 2	5 2 30	0
2 2 2 1 1 2 2 2	7 1 30	0
	1 1 10	0
	1 1 10	0

## 5.2 Vào ra cho chương trình xếp xe tăng (SET)

Dữ liệu vào của chương trình SET được cho trong hai file văn bản: File "BOMB.INP" và "SET.INP". File "BOMB.INP" có khuôn dạng giống với file "BOMB.INP" dữ liệu đầu vào của chương trình BUY.

File "SET.INP" chứa thông tin về các xe tăng của cả hai đội và thông tin về số hiệu của đội mình theo khuôn dạng sau:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên không âm  $m, n, id$  trong đó  $m$  là số lượng xe tăng của đội thứ nhất,  $n$  là số lượng xe tăng của đội thứ hai,  $id$  là số hiệu của đội mình ( $id = 1$  hoặc  $2$ )
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 2 số nguyên dương  $b_i, c_i$  ( $1 \leq b_i, c_i \leq 7$ ), trong đó  $b_i$  là khả năng công phá,  $c_i$  là phạm vi công phá;
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $j$  chứa 2 số nguyên dương  $b_j, c_j$  ( $1 \leq b_j, c_j \leq 7$ ), trong đó  $b_j$  là khả năng công phá,  $c_j$  là phạm vi công phá.

Dữ liệu ra của chương trình SET được ghi vào file văn bản "SET.OUT" với định dạng như sau:

- Nếu  $id = 1$  thì file gồm  $m$  dòng, nếu  $id = 2$  thì file gồm  $n$  dòng. Dòng thứ  $i$  chứa hai số nguyên  $x_i, y_i$  là tọa độ đặt xe tăng thứ  $i$ .

Ví dụ:

BOMB.INP	SET.INP	SET.OUT
2 2 2 1 1 2 2 2	2 4 1	1 3
2 2 1 1 1 1 2 2	7 7	2 2
1 1 1 3 3 1 1 1	4 4	
0 1 3 4 4 3 1 0	3 5	
0 1 3 4 4 3 1 0	4 4	
1 1 1 3 3 1 1 1	5 3	
2 2 1 1 1 1 2 2	1 1	
2 2 2 1 1 2 2 2		

## 5.3 Vào ra cho chương trình chơi (PLAY)

Dữ liệu vào của chương trình PLAY được cho trong ba file văn bản, file văn bản "BOMB.INP" có khuôn dạng giống với file "BOMB.INP" dữ liệu đầu vào của chương trình BUY, file văn bản "MAP.INP" chứa thông tin về trạng thái các xe tăng của cả hai

đội, file văn bản "REPORT.INP" chứa thông tin ghi nhận quá trình thực hiện các hành động trước đây của hai đội.

Đối với file văn bản "MAP.INP":

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên không âm  $m, n, id$  trong đó  $m$  là số lượng xe tăng của đội thứ nhất đang có,  $n$  là số lượng xe tăng của đội thứ hai đang có,  $id$  là số hiệu của đội mình ( $id = 1$  hoặc  $2$ );
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 5 số nguyên dương  $a_i, b_i, c_i, x_i, y_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10$ ;  $1 \leq b_i, c_i \leq 7$ ;  $1 \leq x_i, y_i \leq 8$ ), trong đó  $a_i$  là sức mạnh hiện tại,  $b_i$  là khả năng công phá,  $c_i$  là phạm vi công phá;
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $j$  chứa 5 số nguyên dương  $a_j, b_j, c_j, x_j, y_j$  ( $1 \leq a_j \leq 10$ ;  $1 \leq b_j, c_j \leq 7$ ;  $1 \leq x_j, y_j \leq 8$ ), trong đó  $a_j$  là sức mạnh hiện tại,  $b_j$  là khả năng công phá,  $c_j$  là phạm vi công phá.

Đối với file văn bản "REPORT.INP":

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $t$  là số lượt mà hai đội đã chơi.
- $t$  nhóm dòng sau, nhóm thứ  $s$  ( $s = 1, 2, \dots, t$ ) mô tả trạng thái trước lượt chơi thứ  $s$  và hành động của hai đội ở lượt chơi thứ  $s$ , cụ thể:
  - o Dòng đầu của nhóm chứa 2 số nguyên không âm  $m, n$ , trong đó  $m$  là số lượng xe tăng của đội thứ nhất đang có,  $n$  là số lượng xe tăng của đội thứ hai đang có.
  - o  $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 5 số nguyên dương  $a_i, b_i, c_i, x_i, y_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10$ ;  $1 \leq b_i, c_i \leq 7$ ;  $1 \leq x_i, y_i \leq 8$ ), trong đó  $a_i$  là sức mạnh,  $b_i$  là khả năng công phá,  $c_i$  là phạm vi công phá,  $(x_i, y_i)$  là vị trí của xe tăng của đội thứ nhất.
  - o  $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $j$  chứa 5 số nguyên dương  $a_j, b_j, c_j, x_j, y_j$  ( $1 \leq a_j \leq 10$ ;  $1 \leq b_j, c_j \leq 7$ ;  $1 \leq x_j, y_j \leq 8$ ), trong đó  $a_j$  là sức mạnh,  $b_j$  là khả năng công phá,  $c_j$  là phạm vi công phá,  $(x_j, y_j)$  là vị trí của xe tăng của đội thứ hai.
  - o Dòng tiếp theo mô tả hành động của đội thứ nhất theo khuôn dạng: Số đầu tiên của dòng là số nguyên  $k$ , trong đó  $k$  là kiểu hành động (1 – hành động di chuyển xe tăng, 2 – hành động bắn). Nếu  $k = 1$  thì tiếp theo là 3 số nguyên  $x, y, h$  mô tả hành động sẽ di chuyển xe tăng ở ô  $(x, y)$  theo hướng  $h$ ; Nếu  $k = 2$  thì tiếp theo là 4 số nguyên  $x, y, u, v$  mô tả hành động bắn, xe tăng ở ô  $(x, y)$  sẽ bắn vào ô  $(u, v)$ . Nếu  $k = -1$ , nghĩa là lượt đi đó đội thứ nhất đưa ra hành động không theo đúng cú pháp và hành động đó đã không được thực hiện.



- o Dòng tiếp theo mô tả hành động của đội thứ hai cũng theo khuôn dạng như mô tả hành động của đội thứ nhất.

Kết quả ra của chương trình *PLAY* được ghi vào file văn bản "*DECISION.OUT*":

- Gồm một dòng có dạng: Số đầu tiên của dòng là số nguyên  $k$ , trong đó  $k$  là kiểu hành động (1 – hành động di chuyển xe tăng, 2 – hành động bắn). Nếu  $k = 1$  thì tiếp theo là 3 số nguyên  $x, y, h$  mô tả hành động sẽ di chuyển xe tăng ở ô  $(x,y)$  theo hướng  $h$ ; Nếu  $k = 2$  thì tiếp theo là 4 số nguyên  $x, y, u, v$  mô tả hành động bắn, xe tăng ở ô  $(x,y)$  sẽ bắn vào ô  $(u,v)$ .

Ví dụ 1:

BOMB.INP	MAP.INP	REPORT.INP	DECISION.OUT
2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 3 3 1 1 1 0 1 3 4 4 3 1 0 0 1 3 4 4 3 1 0 1 1 1 3 3 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2	2 2 1 10 7 7 1 3 10 4 4 2 2 10 3 5 5 3 10 1 1 5 1	0	2 1 3 5 3

Ví dụ 2:

BOMB.INP	MAP.INP	REPORT.INP	DECISION.OUT
2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 0 1 1 3 3 1 1 1 0 1 3 4 4 3 1 0 0 1 3 4 4 3 1 0 1 1 1 3 3 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2	2 2 1 7 7 7 1 3 10 4 4 2 2 3 3 5 5 3 10 1 1 5 1	1 2 2 10 7 7 1 3 10 4 4 2 2 10 3 5 5 3 10 1 1 5 1 2 1 3 5 3 2 5 3 1 3	2 1 3 5 3

HẾT