

# FEUP – Programação Funcional e em Lógica 2021/2022

## TP2 – BreakthroughTanks.1

Diogo Luís Henriques Costa - 50%  
up201906731

Francisco José Barbosa Marques Colino - 50%  
up201905405

13 de janeiro de 2022

## 1 Instalação e execução

## 2 Descrição do jogo

BreakthroughTanks é um jogo de tabuleiro de estratégia por turnos. É jogado por 2 jogadores oponentes, cada um controlando um conjunto de peças sobre um tabuleiro quadrangular, de dimensões pares, que podem variar de 6x6 até 26x26. O objetivo do jogo é ser o primeiro a ter uma peça na linha mais distante, ou seja, a casa do oponente.

### 2.1 Peças

Existem 3 tipos de peças:

1. *Medium tank*
2. *Heavy tank*
3. *Tank destroyer*

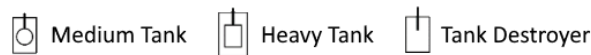


Figura 1: Tipo de peças.

Num tabuleiro 8x8, cada jogador começa com 2 *heavy tanks*, 4 *tank destroyers* e 10 *medium tanks*. A sua disposição inicial no tabuleiro é a seguinte:

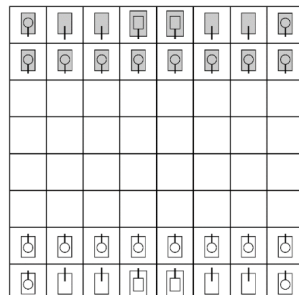


Figura 2: Disposição inicial do tabuleiro.

Em todas as dimensões de tabuleiro, cada jogador fica com as linhas mais próximas de si completas com *tanks*. A 2ª linha mais próxima fica completa com *medium tanks* e a linha mais próxima varia no número de *tank destroyers*, sendo que eles se posicionam em ambos os lados

dos *heavy tanks*. Em todas as dimensões o posicionamento e quantidade (2) de *heavy tanks* mantém-se.

## 2.2 Movimentação simples

Em cada turno uma peça faz uma movimentação simples ou executa uma captura. No caso da movimentação, esta é igual para todas as peças: uma unidade para a frente, ou uma unidade para uma das diagonais da frente.

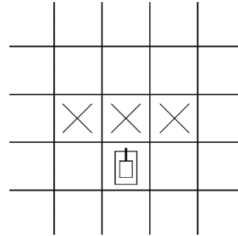


Figura 3: Movimentação.

## 2.3 Captura

Quando uma peça **A** captura uma peça inimiga **B**, a peça **B** é retirada do tabuleiro e a peça **A** passa a ocupar o lugar anteriormente ocupado por **B**.

1. O *Medium tank* captura da mesma forma que se move.
2. O *Heavy tank* captura 2 casas tanto para a frente como nas diagonais da frente.
3. O *Tank destroyer* captura 2 casas para a frente.

Neste jogo, o jogador não é obrigado a capturar caso seja possível. Ele pode escolher capturar, ou mover a peça em causa de forma normal, ou até mesmo mover outra peça.

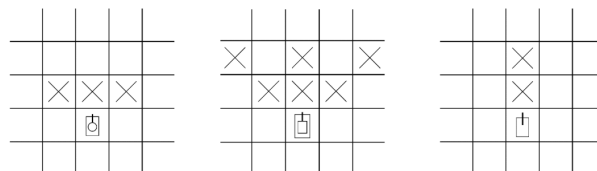


Figura 4: Captura de peças.

## 2.4 Fim do jogo

O jogo acaba quando um jogador consegue chegar com uma peça sua à linha mais afastada, ou seja, à linha mais próxima do oponente. De notar que, caso um jogador fique sem peças, o seu adversário vence também o jogo.

# 3 Lógica do jogo

## 3.1 Representação interna do estado do jogo

O estado do jogo, *GameState*, é representado por: Turn-Board. Por sua vez, Turn pode ser “top” ou “bot” e Board é uma lista de listas de inteiros representando o tabuleiro.

O board é preenchido da seguinte forma:

- 0 – Espaço vazio

- 1 – *Medium Tank* do *bot player*
- 2 – *Heavy Tank* do *bot player*
- 3 – *Tank destroyer* do *bot player*
- -1 – *Medium Tank* do *top player*
- -2 – *Heavy Tank* do *top player*
- -3 – *Tank destroyer* do *top player*

Desta forma, cada tipo de *tank*: *medium tank*, *heavy tank*, *tank destroyer*, pode ser obtido recorrendo ao valor absoluto. Por outro lado, as peças de cada jogador distinguem-se pelo sinal: as peças do *top player* têm representação interna negativa enquanto que as peças do *bot player* têm representação positiva.

Exemplos de estados de jogo:

### 3.1.1 Estado de jogo inicial, 8x8

```
bot-[
    [ -1, -3, -3, -2, -2, -3, -3, -1],
    [ -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1],
    [  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0],
    [  1,  1,  1,  1,  1,  1,  1,  1],
    [  1,  3,  3,  2,  2,  3,  3,  1]
]
```

De modo a obter este estado, recorre-se ao predicado *initial\_state(+Size, -GameState)* definido no ficheiro *representation.pl*:

```
initial_state(Size, bot-Board):-
    between(6, 26, Size),
    even(Size),
    get_initial_board(Size, Board).
```

### 3.1.2 Estado de jogo intermédio, 8x8

```
top-[
    [  0,  0,  0,  0,  0, -3, -3, -1],
    [  0,  0,  0,  0, -1, -1, -1, -1],
    [ -1,  2,  0,  0,  0,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  0, -2,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  1,  0,  0,  0,  0],
    [  0,  0,  0,  0,  1,  1,  1,  1],
    [  1,  0,  0,  0,  0,  3,  3,  1]
]
```

### 3.1.3 Estado de jogo final, 8x8

```
top-[
    [ 2, 0, 0, 0, 0, -3, -3, -1],
    [ 0, 0, 0, 0, 0, -1, -1, -1],
    [-1, 0, 0, -1, 0, 0, 0, 0],
    [ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [ 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0],
    [ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [ 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1],
    [ 1, 0, 0, 0, 0, 3, 3, 1]
]
```

Neste caso o vencedor foi o *bot player* dado que conseguiu alcançar a linha mais próxima do oponente com um dos seus *tanks*.

## 3.2 Visualização do estado do jogo

## 3.3 Execução de jogadas

## 3.4 Final de jogo

## 3.5 Lista de jogadas válidas

## 3.6 Avaliação do Estado do Jogo

## 3.7 Jogada do Computador

## 4 Conclusões

## 5 Bibliografia

<https://boardgamegeek.com/boardgame/321224/breakthrough-tanks>