

# Universidade da Beira Interior

## Departamento de Informática

### Inteligência Artificial

Ficha prática 3

Ano letivo 2019-20

#### Exercícios

1. Pretendemos um programa que consiga jogar o jogo do galo usando a estratégia da poda alfa-beta.

Vamos representar um estado por uma lista com 9 posições, em que cada posição pode valer 1 se estiver ocupada pelo jogador MAX, -1 se estiver ocupada pelo jogador MIN e 0 se estiver vazia.

As nove posições representam as casas do jogo do galo de acordo com o seguinte esquema:

```
0 1 2
3 4 5
6 7 8
```

Use o código fornecido e implemente ou complete as funções assinaladas.

As ações de um jogador são representadas pelo número inteiro correspondente à casa que o jogador quer preencher nessa jogada. Ex: se o jogador quiser preencher a casa do canto inferior direito então a ação é 8.

Exemplo de jogo:

```
. . .
. . .
. . .
MAX joga para 0
X . .
. . .
. . .
RAND joga para 8
X . .
```

```

. . .
. . O
MAX joga para 2
X . X
. . .
. . O
RAND joga para 1
X O X
. . .
. . O
MAX joga para 6
X O X
. . .
X . O
RAND joga para 3
X O X
O . .
X . O
MAX joga para 4
X O X
O X .
X . O
Venceu o jogador 1

```

2. Acrescente um novo jogador humano. O programa deve pedir ao utilizador a ação que pretende jogar sob a forma de número inteiro relativo à casa a preencher. Teste as suas capacidades contra os jogadores alfabeto e aleatório.
3. Neste exercício vamos implementar uma variante do jogo “4 em linha”. Trata-se de um jogo similar ao jogo do galo. Ganha o jogador que alinhar 4 peças consecutivas num tabuleiro de 6 linhas por 7 colunas. As únicas ações permitidas são jogar na linha da base ou jogar imediatamente acima de um quadrado ocupado.

A variante a implementar lida com um tabuleiro mais pequeno e com 3 em linha em vez de 4 em linha: o tabuleiro deve ter 3 linhas e 4 colunas.

Exemplo de um jogo:

```

. . . .
. . . .
. . . .
RAND joga para 11
. . . .
. . . .

```

```

. . . X
MIN joga para 7
. . . .
. . . O
. . . X
RAND joga para 3
. . . X
. . . O
. . . X
MIN joga para 10
. . . X
. . . O
. . O X
RAND joga para 9
. . . X
. . . O
. X O X
MIN joga para 5
. . . X
. O . O
. X O X
RAND joga para 1
. X . X
. O . O
. X O X
MIN joga para 6
. X . X
. O O O
. X O X
Venceu o jogador 2

```

4. Experimente várias vezes jogar o jogo do exercício 3 alternando os jogadores: MAX contra MIN, RAND contra MIN e MAX contra RAND. O que conclui?
  - MAX vs MIN: O MAX ganha sempre ao MIN (pode empatar).
  - RAND vs MIN: Todos os resultados são possíveis
  - MAX vs RAND: Ganha sempre o MAX
5. Coloque o exercício 3 dentro de um ciclo e repita o jogo entre o RAND, MIN 1000 vezes, guardando a seguinte informação: número de vitórias do RAND, número de vitórias do MIN, número de empates e o tempo que demorou a correr os 1000 jogos (sem segundos). O que conclui?