



Universidade do Minho

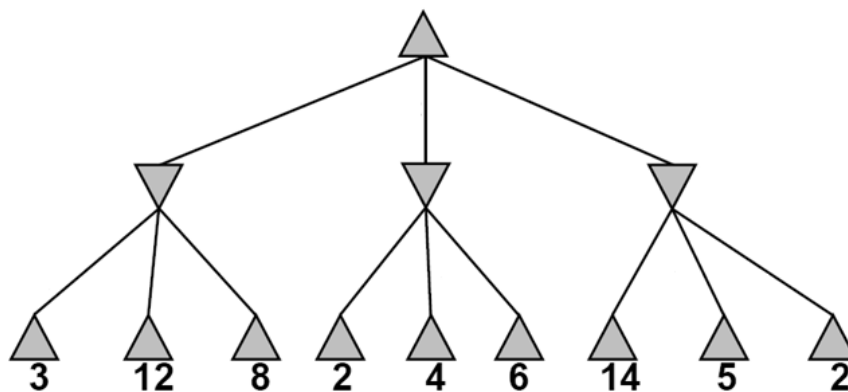
Licenciatura em Engenharia Informática  
Mestrado Integrado em Engenharia Informática  
Inteligência Artificial

## Ficha Teórico-Prática n.º 2

Tema: Jogos – Algoritmos Minimax e Alfa-Beta

### Exercício 1

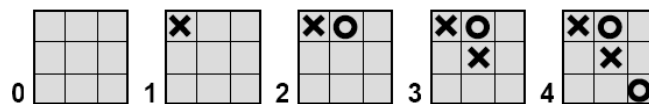
Considere a seguinte árvore de jogo.



- Aplique o algoritmo minimax para determinar os valores de todos os nós. Apresente os seus valores e o modo como foram obtidos;
- Mostre qual o caminho (sequência de estados do jogo) que o “jogador maximizador (MAX)” espera que seja percorrido na árvore acima. Justifique;
- Aplique o algoritmo alfa-beta mostrando, através do desenho da árvore, a evolução dos valores de  $\alpha$  e  $\beta$ , os cortes efetuados (justificando) e os valores obtidos para cada nó.

## Exercício 2

Considere o jogo do galo em que dois jogadores num tabuleiro 3 por 3, jogam alternadamente colocando uma peça numa casa vazia (um marcando **X**, o outro um **O**) até que consigam três peças em linha, coluna ou diagonal. Os primeiros 4 movimentos de um jogo estão ilustrados na figura seguinte.



Considerando que o jogo começou com os 4 movimentos descritos na figura e que o quinto movimento foi a colocação de um X na casa de topo direito (linha 1, coluna 3). Mostre a árvore completa do jogo a partir do quinto movimento até a um nível de profundidade 2. Aplique o algoritmo Minimax, supondo que a função de avaliação é dada pela forma  $100$  em caso de vitória,  $-100$  em caso de derrota,  $0$  em caso de empate e nos restantes casos por  $f(x) = (3O_2 + O_1) - (3X_2 + X_1)$ , em que  $X_n$  é o número de linhas, colunas e diagonais com um número  $n$  de X's e nenhuns O's e  $O_n$  é o número de linhas, colunas e diagonais com um número  $n$  de O's e nenhuns X's. Qual seria a jogada escolhida? E qual seria a resposta prevista do jogador X? Em caso de empate as jogadas preferidas são as situadas mais à esquerda na árvore.