

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 12/13
EXAME DE ÉPOCA NORMAL - 21/1/2013
DURAÇÃO: 2H00

1. Considere o ambiente representado na Figura 1, onde um agente pretende deslocar-se da célula "A" para a célula "C", seguindo sempre por células marcadas a sombreado. O agente pode mover-se para a frente, rodar 90º para a esquerda ou rodar 90º para a direita. Consegue identificar o tipo de célula que tem à sua frente, esquerda e direita. O agente deve seguir sempre por células marcadas a sombreado.

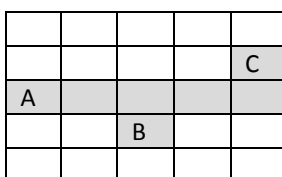


Figura 1: Ambiente onde o agente se desloca.

- Classifique as características do ambiente, de acordo com: Determinista ou não determinista; Episódico ou não episódico; Discreto ou contínuo. Justifique a sua resposta.
 - Poderá um agente reativo com memória atingir a célula C, passando obrigatoriamente por B? Em caso afirmativo, escreva o necessário conjunto de regras.
 - Comente a seguinte afirmação: "Um agente guiado por objetivos não considera o resultado futuro das suas ações".
2. Considere o grafo da Figura 2, onde os valores nos arcos indicam os custos de transição entre dois vértices. Pretende-se encontrar o caminho mais curto entre A e E.

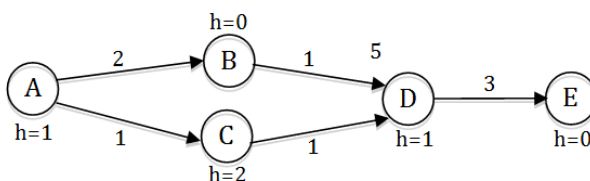


Figura 2: Grafo representativo do problema.

- A heurística apresentada é admissível? Justifique a sua resposta.
 - Aplique os métodos de pesquisa em profundidade e A* para encontrar uma solução entre a A e E. Para cada algoritmo mostre:
 - A árvore de pesquisa gerada
 - A solução encontrada e o custo da solução
 - A lista de nós expandidos
3. Considere o seguinte problema: Existem M músicos e M instrumentos musicais diferentes. Pretende-se atribuir um instrumento diferente a cada músico, de forma a maximizar as preferências indicadas por cada músico relativamente a cada instrumento musical. Cada músico indicou, para cada instrumento musical, um valor de 1 a 5 (1 - pouco preferido; 5 - muito preferido).

Assuma que pretende utilizar um algoritmo evolucionário para fazer a atribuição dos instrumentos aos músicos. Assuma $M = 5$ e a seguinte matriz de preferências. Na célula (i, j) da matriz da Tabela 1 encontra-se a preferência do músico i relativamente ao instrumento j .

Indique, apresentando exemplos:

- Uma representação adequada para o problema, que evite soluções inválidas.
- A função de avaliação e o objetivo da otimização. Aplique a função de avaliação a uma solução à sua escolha, indicando o valor calculado.
- Um método de seleção, dando uma breve descrição do mesmo.
- Um operador de recombinação e um operador de mutação que gerem apenas soluções válidas.

1	2	2	4	5
5	3	2	1	4
1	5	3	4	2
4	4	5	2	1
5	5	1	1	5

Tabela 1: Matriz de preferências.

- As soluções para um problema de maximização são representadas através de uma sequência binária com tamanho 5. A qualidade de uma solução é igual ao número de bits que têm o valor '1'. Considerando que a solução inicial é gerada aleatoriamente e o operador de vizinhança consiste em trocar o valor de 1 bit, verifique se os seguintes métodos de pesquisa local conseguem garantidamente encontrar a solução ótima em 5 iterações. Justifique a resposta.
 - Trepa-colinas simples.
 - Simulated annealing* em que T inicial é igual a 1 e decresce 0.1 em cada iteração.
 - Pesquisa *tabu* em que os movimentos *tabu* impedem que se regresse a soluções visitadas nas 2 iterações anteriores.
- Considere a árvore de um jogo entre dois jogadores representada na Figura 3.

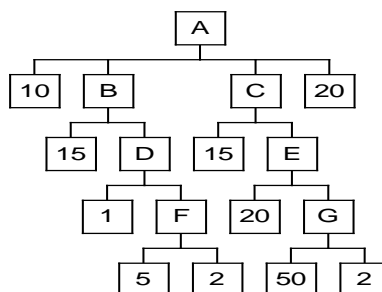


Figura 3: Representação da árvore do jogo.

- Assuma que o jogador MAX inicia o jogo. Aplique o algoritmo Minimax e indique qual a jogada escolhida pelo jogador MAX.
- Aplique o algoritmo *alfa-beta pruning* indicando as zonas de corte e os valores *alfa* e *beta* que justificaram esse corte da árvore.
- É possível reordenar os 4 filhos da raiz da árvore de modo a aumentar o número de ramos cortados? Justifique a sua resposta.
- Considere a aplicação do algoritmo do Minimax com um limite de profundidade igual a três. De que forma poderia usar uma rede neuronal para avaliar nós não terminais?