

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
EXAME DE ÉPOCA DE RECURSO - 2/2/17
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 o trilho indicado pelas células sombreadas e deve passar obrigatoriamente por "B". O agente pode mover-se para a frente, rodar 90° para a esquerda ou rodar 90° para a direita. Não pode passar por nenhuma célula fora do trilho. Consegue também identificar o tipo de célula que tem à sua frente (vazia ou trilho).

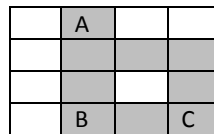


Figura 1: Ambiente onde o agente se desloca.

- a) Classifique as características do ambiente, de acordo com: Acessível ou inacessível; Determinista ou não-determinista; Episódico ou não-episódico; Estático ou dinâmico.
- b) Um agente reativo sem memória poderá resolver o problema? Justifique.
- c) Comente a seguinte afirmação: "Um agente guiado por objetivos não considera o resultado futuro das suas ações".
2. Considere o grafo apresentado na figura 2, onde as ligações existentes só podem ser percorridas no sentido assinalado. Os custos das ligações entre os nós são os números que aparecem nos arcos. Pretende-se encontrar o caminho mais curto entre A e F. Considere, ainda, que existe um mecanismo que deteta os ciclos ao longo de um caminho (ou seja, evita ciclos) e que, em caso de empate, os nós são expandidos por ordem alfabética.

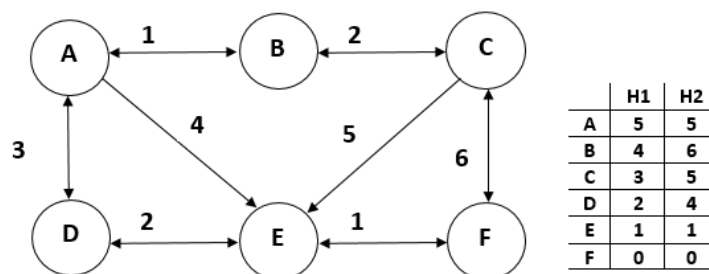


Figura 2: Grafo com respetivos custos e tabela de heurísticas.

- a) Classifique as heurísticas apresentadas na tabela, relativamente à sua admissibilidade. Justifique a resposta.
- b) Usando a heurística mais apropriada, aplique o método de pesquisa sôfrega e mostre a árvore de pesquisa gerada, a solução encontrada e o respetivo custo final.
- c) Usando a heurística mais apropriada, aplique o método de pesquisa A* e mostre a árvore de pesquisa gerada, a solução encontrada e o respetivo custo final.

- d) Compare os dois algoritmos aplicados nas alíneas anteriores relativamente à qualidade da solução encontrada e ao custo computacional e justifique os resultados.
3. Uma fábrica de chocolates assegura o fornecimento de M lojas de todo o país. As lojas possuem localizações geográficas distintas e as entregas são feitas por um único camião de distribuição. O camião pode começar a distribuição em qualquer loja, tem de visitar todas as lojas e termina o seu percurso na última loja visitada. É executado um algoritmo de otimização para encontrar uma solução que optimize a distância percorrida pelo camião. As distâncias entre as diversas lojas são disponibilizadas ao algoritmo numa matriz “ $M \times M$ ” em que na posição (i,j) se encontra a distância entre a Loja i e a Loja j .
Para a utilização de algoritmos de procura no espaço de soluções e assuma uma instância do problema com 6 lojas, cujas distâncias se encontram na matriz da Figura 3.
- Defina a representação mais apropriada para o problema e função de avaliação para determinar a qualidade das soluções.
 - De acordo com o que respondeu na alínea anterior gere uma solução para o problema em que as lojas são visitadas pela ordem sequencial de 1 até 6 e indique a sua qualidade.
 - Determine a solução encontrada pelo algoritmo trepa colinas “first choice”, iniciando com a solução definida na alínea anterior. Descreva o operador de vizinhança e aplique no máximo até duas iterações do algoritmo.
 - Para este problema, se usasse um algoritmo evolutivo, que operadores de recombinação e mutação aplicaria? Exemplifique com duas soluções definidas à sua escolha.
 - Comente a seguinte afirmação “O método de pesquisa Tabu não permite ultrapassar ótimos locais”.

	1	2	3	4	5	6
1	0	100	10	50	100	5
2	100	0	50	50	20	10
3	10	50	0	50	5	10
4	50	50	50	0	100	50
5	100	20	5	100	0	50
6	5	10	10	50	50	0

Figura 3: Matriz de Distâncias.

4. Considere a seguinte árvore representativa do desenrolar de um jogo:

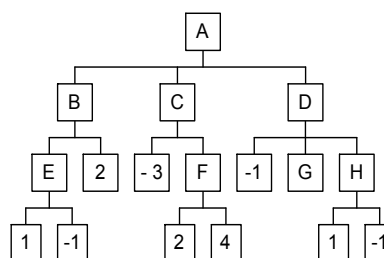


Figura 3: Árvore do jogo.

- Considerando que MAX inicia o jogo, para onde deve jogar? Justifique a sua resposta e considere que a utilidade de “G” é inferior a “H”.
- Indique os ramos que não são avaliados usando o *alpha-beta pruning*. Justifique a sua resposta apresentando os valores de α e β .
- Comente a seguinte afirmação “A utilização do *alpha-beta pruning* pode beneficiar o jogador MIN para jogos mais complexos, com fator de ramificação elevado”.
- Em que situações poderia utilizar uma rede neuronal para determinar a melhor jogada? Justifique, indicando o papel a desempenhar pela rede.