

”

Introdução à Inteligência Artificial | 21071

Data de Realização

Decorre de 09 de setembro de 2021

Instruções

- O tempo de duração da prova de Exame é de 120 minutos com tolerância de 60 minutos.
- O estudante deverá responder à prova na folha de resolução.
- A cotação é indicada junto de cada pergunta.
- A prova é individual, mas pode ser realizada com consulta. Todos os elementos consultados devem ser referenciados na prova.
- A interpretação dos enunciados das perguntas também faz parte da sua resolução, pelo que, se existir alguma ambiguidade, deve indicar claramente como foi resolvida.

Trabalho a desenvolver

Pergunta 1 (1 valor)

Comente a seguinte frase: “As mudanças que a inteligência artificial nos trás atualmente e no futuro, em cada área, não são diferentes das mudanças provocadas por qualquer avanço tecnológico.”

Pergunta 2 (3 valores)

Suponha que tem um conjunto de robots especialmente desenvolvidos para serem utilizados na extinção de fogos florestais. Os robots têm de conhecer pontos de acesso à água (barragens, rios), e atuam de forma autónoma no controlo incêndios em zonas não povoadas. Descreva o agente relativamente ao Indicador de desempenho, Ambiente, Atuadores e Sensores. Classifique também o ambiente nos seguintes aspectos:

• Observável completamente	• Determinístico	• Sequencial
• Observável parcialmente	• Aleatório	• Episódico
• Estático	• Discreto	• Uni-agente
• Dinâmico	• Contínuo	• Multiagente

Pergunta 3 (4 valores)

Considere o problema de colocação de damas de xadrez num tabuleiro de NxN vazio, de modo a que não existam mais de 2 damas na mesma linha/coluna/diagonal¹. Existe um limite máximo conhecido de 2N para o número de damas que se podem colocar nestas condições. Exemplo para 4x4:

	D	D	
D			D
D			D
	D	D	

Nesta solução temos 8 damas, igual ao limite máximo conhecido, e em qualquer local onde se coloque agora nova dama, irá forçosamente existir uma linha/coluna/diagonal com mais de duas damas. Outra possibilidade seria:

D			D
D	D		
	D		D

Nesta solução, há apenas 6 damas, e não é possível colocar mais damas.
Pretende-se maximizar o número de damas colocadas em todo o tabuleiro.

- a) Analise este problema do ponto de vista das procura cegas. Elabore relativamente ao tipo de otimizações que considera serem interessantes para este problema. Indique justificando, a procura que aconselha neste caso.
- b) Efetue as primeiras 10 iterações da procura que aconselhou, utilizando as otimizações que indicou na alínea anterior.

¹ Exercício baseado em: https://en.wikipedia.org/wiki/No-three-in-line_problem

Pergunta 4 (4 valores)

Considere o jogo dos pontos e quadrados². Este jogo decorre numa grelha de pontos, os quais não estão inicialmente unidos. Na grelha inicial em baixo, há 6 colunas de pontos identificados por números, e 3 linhas de pontos identificados por letras. Os pontos estão identificados por “+”

0	1	2	3	4	5
A	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+

Cada jogada consiste na união de dois pontos vizinhos, na horizontal ou vertical, jogando os jogadores à vez, e sendo indiferente quem une os pontos, têm-se sempre que unir pontos que não estejam ainda unidos. No entanto, se no decorrer de uma jogada, um quadrado ficar formado, esse quadrado fica com a marca do jogador que o formou, e joga novamente.

0	1	2	3	4	5
A	+	+	----	+	+
B	+	+	----	+	+
C	+	+	----	+	+

Na posição anterior, já decorreram várias jogadas, sendo agora o jogador X a jogar. Pode fechar um quadrado unindo os pontos A2 a B2, colocando a sua marca no quadrado, e jogando novamente, neste caso unindo os pontos A1 a A2:

0	1	2	3	4	5
A	+	-----+	+	+	
		X			
B	+	-----+	+	+	
C	+	-----+	+	+	

Quando todos os pontos vizinhos estiverem unidos, também todas as casas estarão marcadas. Ganha o jogador que tiver mais marcas no final.

- a) Analise este problema do ponto de vista das procura adversas. Elabore relativamente ao tipo de otimizações que considera serem interessantes para este problema, e defina uma função heurística que considera boa para este problema.
- b) Efetue as primeiras 10 iterações do algoritmo MiniMax (sem cortes alfa/beta), utilizando as otimizações que indicou na alínea anterior, e calculando para cada estado o valor da função heurística, utilizando um mapa igual ao exemplo.

² http://en.wikipedia.org/wiki/Dots_and_Boxes

Pergunta 5 (4 valores)

Formule matematicamente o problema da pergunta 3. Não se esqueça de definir o conjunto de estados, o estado inicial, a função sucessora, a função teste (ou subconjunto de estados objetivo), e o custo de um caminho.

Pergunta 6 (4 valores)

Defina uma estrutura de dados para implementar o problema da pergunta 4, e implemente a função de geração de sucessores. Pode optar pela linguagem de programação que pretender.

FIM