

U.C. 21071

Introdução à Inteligência Artificial

26 de setembro de 2018

-- INSTRUÇÕES --

- O tempo de duração da prova de exame é de 150 minutos.
- O estudante deverá responder à prova na folha de ponto e preencher o cabeçalho e todos os espaços reservados à sua identificação, com letra legível.
- Verifique no momento da entrega da(s) folha(s) de ponto se todas as páginas estão rubricadas pelo vigilante.
- Exclui-se, para efeitos de classificação, toda e qualquer resposta apresentada em folhas de rascunho.
- Os telemóveis deverão ser desligados durante toda a prova e os objetos pessoais deixados em local próprio da sala de exame.
- A prova é constituída por **6** perguntas, e termina com a palavra **FIM**. Verifique o seu exemplar e, caso encontre alguma anomalia, dirija-se ao professor vigilante nos primeiros 15 minutos da mesma, pois qualquer reclamação sobre defeito(s) de formatação e/ou de impressão que dificultem a leitura não será aceite depois deste período.
- Utilize unicamente tinta azul ou preta. As respostas na folha de ponto podem ter as perguntas por qualquer ordem, mas tem de identificar o número da pergunta.
- A cotação é indicada junto de cada pergunta.
- A interpretação dos enunciados das perguntas também faz parte da sua resolução, pelo que, se existir alguma ambiguidade, deve indicar claramente como foi resolvida.

Pergunta 1 (1 valor)

Comente a seguinte frase: “Hoje em dia é possível distinguir diversos tipos de inteligência: humana, artificial e animal. A inteligência humana é por vezes ultrapassada pela inteligência artificial graças a tarefas enumerativas/exaustivas, e superior à inteligência animal, que se baseia em ações de reflexivas.”

Pergunta 2 (3 valores)

Suponha que tem um sistema de elevadores avançado num prédio de um hotel de elevada dimensão, com detetores de presença nas entradas. Pretendendo-se a movimentação célere das pessoas para o seu piso de destino. Descreva o agente relativamente ao Indicador de desempenho, Ambiente, Atuadores e Sensores. Classifique também o ambiente nos seguintes aspetos:

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Observável completamente • Observável parcialmente | <ul style="list-style-type: none"> • Determinístico • Aleatório | <ul style="list-style-type: none"> • Sequencial • Episódico |
| <ul style="list-style-type: none"> • Estático • Dinâmico | <ul style="list-style-type: none"> • Discreto • Contínuo | <ul style="list-style-type: none"> • Uni-agente • Multiagente |

Pergunta 3 (4 valores)

Considere o puzzle do solitário joga-se num tabuleiro com casas, inicialmente com peças iguais exceto uma casa. Uma peça A pode saltar por cima de outra B, horizontalmente ou verticalmente, desde que estejam lado a lado e a casa seguinte esteja livre. Nesse caso é removida a peça B. O objetivo é terminar com uma só peça. Veja o seguinte exemplo 4x4, e um possível movimento:

| | | | |
|---|---|---|---|
| x | x | x | x |
| | B | A | x |
| x | x | x | x |
| x | x | x | x |

| | | | |
|---|---|---|---|
| x | x | x | x |
| A | | | x |
| x | x | x | x |
| x | x | x | x |

Todas as peças são iguais. No exemplo as letras A e B são distintas do x apenas para efeitos de clarificação do movimento. Na posição inicial existia apenas um outro movimento, a peça do canto inferior esquerdo, poderia saltar e retirar a peça imediatamente a cima.

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

Pergunta 4 (4 valores)

Considere o jogo SEEGA entre dois jogadores: este jogo decorre num tabuleiro de 5x5, com um tipo de peça para cada jogador, e consiste em duas fases:

- Fase 1: cada jogador coloca alternadamente duas peças no tabuleiro (exceto na casa central).
O último jogador a posicionar peças, começa a segunda fase.
- Fase 2: cada jogador move uma peça na horizontal ou vertical, para uma posição livre. Se não tiver movimentos disponíveis, passa a vez. Em cada movimento, todas as peças adversárias que fiquem entre a peça jogada e uma peça sua, são capturadas (na horizontal ou vertical).

O objetivo do jogo é capturar todas as peças adversárias. Se tal não for possível, ganha quem tiver mais peças, sendo empate no caso de ambos terem o mesmo número de peças.

- a) Analise este problema do ponto de vista das procuras 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.

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)

Define 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