

”

Exame | Instruções para a realização de exame

Introdução à Inteligência Artificial | 21071

Data de Realização

Decorre de 02 de julho de 2020

Instruções

- O tempo de duração da prova de Exame é de 120 minutos com tolerância de 120 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)

Diga por palavras suas, qual é o principal objetivo da área da Inteligência Artificial. Que consequências antevê que ocorram na sociedade, após esse objetivo ser atingido?

Pergunta 2 (3 valores)

Suponha que tem um conjunto de robots da polícia, cujo objetivo é manter o recolher obrigatório numa zona citadina, imobilizando qualquer pessoa que o viole. As pessoas imobilizadas são depois detidas pela polícia e conduzida a casa. Descreva o agente relativamente ao Indicador de desempenho, Ambiente, Atuadores e Sensores. Classifique também o ambiente nos seguintes aspetos:

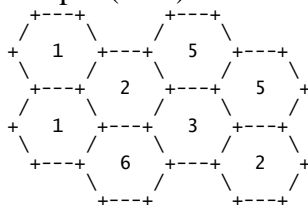
<ul style="list-style-type: none"> • Observável completamente • Observável parcialmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinístico • Aleatório 	<ul style="list-style-type: none"> • Sequencial • Episódico
<ul style="list-style-type: none"> • Estático • Dinâmico 	<ul style="list-style-type: none">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

Pergunta 3 (4 valores)

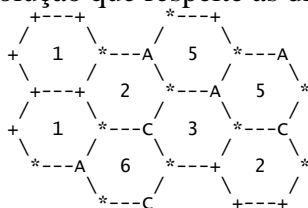
Pretende-se um algoritmo para encontrar as melhores localizações para cidades e aldeias, de modo a explorar uma ilha. O espaço está dividido de forma hexagonal, de $N \times (2N)$. Cada hexágono tem um valor de produção mensal, que é capitalizado pelas aldeias e cidades em contacto com o hexágono. As cidades conseguem capitalizar a produção em dobro. As aldeias e cidades são colocadas nos vértices dos hexágonos, existindo as seguintes restrições:

- Uma aldeia ou cidade tem de ter uma distância mínima de duas arestas, para qualquer outra aldeia ou cidade;
- O número total das aldeias, mais o quadruplo das cidades, não pode exceder o dobro dos hexágonos.

Exemplo ($N=2$):



O exemplo tem 8 hexágonos, portanto o número de aldeias mais o quadruplo de cidades não deve ser superior a 16. Um valor possível poderia ser 3 cidades e 4 aldeias. Uma solução que respeite as distâncias pode ser:



valor: 80, Cidades: 3, Aldeias: 4 (limite: 16)

Atenção que as aldeias e cidades têm de ter uma distância de mínima de 2, pelo que os vértices ao pé de uma aldeia ou cidade estão na figura com uma marca * em vez de +, para simbolizar local perto de uma aldeia ou cidade. A produção das aldeias é a seguinte (soma do valor dos hexágonos em que estão): $7+7+5+13=32$. A produção das cidades é: $11*2 + 6*2 + 7*2 = 48$. A produção total destas localizações é portanto 80. Pretende-se a solução que maximize este valor.

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

Pergunta 4 (4 valores)

Considere o jogo Hex5emLinha de 11x11. Este jogo é o clássico jogo do Galo, em que cada lado coloca a sua marca num espaço vazio à vez (marca 'x' e marca 'o'), sendo o objetivo obter 5 marcas em linha (em vez do original 3 em linha). O tabuleiro é hexagonal, existindo portanto 6 direções (em vez de 8):

```

. . . . O . . . . . . . . .
. . . . X . O . O . O .
. . . . O . X X O O . .
. . . . . O X . X . . .
. . . . O X X O X . . .
. . O O X O O O X . .
. O X X X O O . . . .
X . O X O X . . . . .
. O X X X . . . . .
X X X X X . . . . .
O . . O . . . . .

```

No jogo em cima, o jogador “x” ganha devido a ter feito 5 em linha, marcado aqui a negrito e rasurado para se destacar. Caso todo o tabuleiro seja preenchido, e nenhum jogador tiver feito 5 em linha, o jogo é considerado empatado.

- 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, e utilizando um mapa de 6x6.

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