E-fólio Global | Instruções para a realização do E-fólio

# Introdução à Inteligência Artificial | 21071

**Data de Realização**

Decorre de 12 de setembro de 2023

**Instruções**

- O tempo de duração da prova de e-fólio Global é de 90 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: "Certamente os computadores não podem ser inteligentes, apenas podem fazer o que os seus programadores lhe disseram para fazer”

---

**Pergunta 2 (**3 valores**)**

Agente que controla o stock de produtos de um supermercado, emitindo ordens de reposição devido a falta de produtos ou prazos de validade ultrapassados.

Descreva o agente relativamente a:

- Indicador de desempenho: [minimizar | maximizar] [o número | os metros quadrados | as horas | os metros | as horas vezes a área | a percentagem] de produtos que não podem ser adquiridos por estarem em falta ou com a validade ultrapassada. Período de medição: [uma corrida/jogo | um assunto | um incêndio | uma zona | um dia | um ficheiro | um torneiro | uma viagem].
- Ambiente: dimensão [1D | 2D | 2D+1D | 3D], e acesso aos produtos que passam nas caixas e comunicação com os funcionários
- Atuadores: [movimentação em espaço controlado | interface da aplicação | movimentação em estrada | movimentação aérea | movimentação linear | movimentação terrestre | atuador específico] e gerador de ordens de reposição de produtos.
- Sensores: [interface da aplicação | sensores de presença | Visão | GPS] permitindo o registo da satisfação das ordens, por parte dos funcionários.

Classifique também o ambiente nos seguintes aspetos:

- [observável completamente | observável parcialmente]
- [determinístico | aleatório]
- [sequencial | episódico]
- [dinâmico | estático]
- [contínuo | discreto]
- [uni-agente | multiagente]

---

**Pergunta 3 (**4 valores**)**

Considere o problema constituído por um conjunto de K valores inteiros positivos. Pretende-se um subconjunto desses elementos, cuja soma seja maximizada, mas cujo produto seja inferior a W.

Exemplo: K={1, 2, 4, 5, 7, 9}, W=29.

Neste caso, um exemplo de uma solução inválida seria o subconjunto {7, 9}. Este conjunto tem uma soma de 16, mas o seu produto é 63, não é inferior a W.

Um exemplo de uma solução válida é o subconjunto {2, 9} cuja soma é 11, e o produto é 18, inferior a W.

Pretende-se uma solução válida, ou saber que não existe uma solução válida, qualquer que seja a instância colocada. De entre as soluções válidas, pretende-se a que tenha a maior soma.

**a)** Analise este problema do ponto de vista das procuras informadas. Indique justificando, qual a procura que aconselha.

**b)** Se propôs uma procura construtiva, proponha uma função heurística para este problema, e calcule o seu valor para os dois primeiros estados da procura iterativa realizada na pergunta anterior. Se propôs uma procura melhorativa, proponha agora os operadores de suporte a essa procura. Em ambos os casos, justifique porque considera a heurística/operadores apropriados.

**Pergunta 4 (**4 valores**)**

Considere o seguinte jogo[1].

- Uma instância é um conjunto de K números inteiros positivos.
- O jogo tem duas fases.
- Na primeira fase cada jogador (A e B) joga à vez, selecionando um número.
- Após todos os números estarem selecionados, somam-se os números do jogador A e B, e entramos na segunda fase do jogo.
- Na segunda fase do jogo, o jogador A deve procurar fazer uma sequência de operações de soma, subtração, multiplicação e divisão (inteira), com os seus números, cujo resultado se aproxime o mais possível da soma dos números do adversário.
- Cada número tem de ser utilizado uma e uma só vez.
- O jogador B faz o mesmo com os seus números.
- Ganha o jogador cuja diferença for a menor.

[1] Jogo original

Exemplo: K={3, 4, 5, 7}
Fase 1:

- A={**4**}, B={**5**}, K={3, 7}
- A={**3**,4}, B={5,**7**}, K={}

Fase 2:

- Jogador A: 3 + 4 = 7
- Jogador B: 5 + 7 = 12
- Jogador A: 3 * 4 = 12
- Jogador B: 7 – 5 = 2

Ganha o jogador A com a diferença de 0, relativamente à soma do jogador B. O jogador B fica com a diferença de 5 relativamente à soma do jogador A.

Sobre este jogo, responda às seguintes questões:

**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, utilizando um mapa igual ao exemplo.

**FIM**