

**U.C. 21071**

**Introdução à Inteligência Artificial**

**03 de junho de 2019**

**-- INSTRUÇÕES --**

- O tempo de duração da prova de p-fólio é de 90 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 folhas 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 **4** 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)

Identifique uma restrição da Inteligência Artificial atualmente, relativamente à Inteligência Humana, e indique um método que procura colmatar essa diferença.

---

**Pergunta 2** (3 valores)

Suponha que tem um sistema de vigilância de webcams colocadas nos pombos de uma cidade, para deteção de todo o tipo de infrações (assaltos a bancos, infrações de tráfego, passagem dos peões fora da passadeira, etc.). O sistema providencia à polícia uma lista de evidências de infrações por ordem de gravidade, não controlando naturalmente o trajeto dos pombos. 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"><li>• Observável completamente</li><li>• Observável parcialmente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinístico</li><li>• Aleatório</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sequencial</li><li>• Episódico</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estático</li><li>• Dinâmico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discreto</li><li>• Contínuo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uni-agente</li><li>• Multiagente</li></ul>

**Pergunta 3** (4 valores)

Considere o problema de separar todos os números de 1 a N, em K conjuntos, de modo a que em cada conjunto não existam três números A, B, C, tal que  $A+B=C$ .

Exemplo com  $K=2$ ,  $N=8$ :

$\{1, 2, 4, 8\}$   
 $\{3, 5, 6, 7\}$

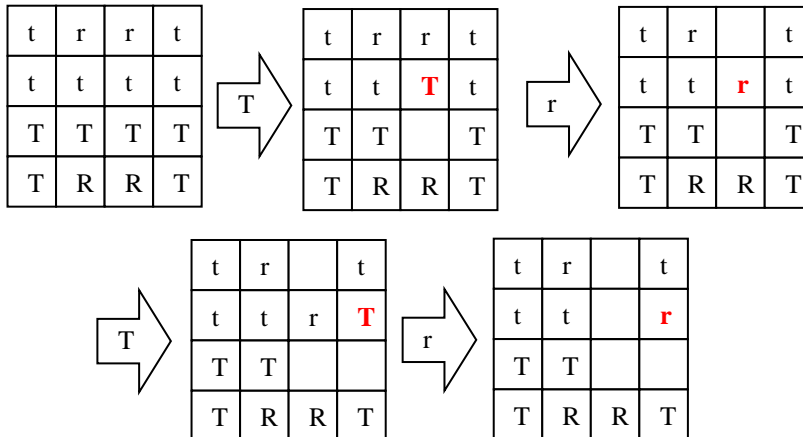
Neste caso, no conjunto 1, temos os números 1, 2, 4 e 8.  $1+2=3$  (não está no conjunto), e assim sucessivamente para todos os pares, a sua soma não pertence ao conjunto. O mesmo sucede para o segundo conjunto.

- 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 mini Xadrez, contendo dois reis de cada lado, e torres. O objetivo é tomar um dos reis adversários. O rei pode mover-se para qualquer casa adjacente (diagonais incluídas), e a torre pode mover-se para qualquer direção quantas casas quiser. Em baixo apresenta-se o tabuleiro inicial e alguns movimentos (letras maiúsculas são as brancas, minúsculas são as pretas).



Neste jogo, as brancas tomam as torres pretas, e as pretas retomam com um dos reis. Nesta posição final, são as brancas a jogar e podem tomar o rei preto com a torre da direita, já que pode mover-se quantas casas quiser na horizontal ou vertical, ganhando as brancas.

- 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.

**FIM**