

**U.C. 21071**

**Introdução à Inteligência Artificial**

**18 de setembro de 2013**

**-- 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 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 **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)

Descreva as expectativas e ambições iniciais da Inteligência Artificial (anos 50/60).

---

### Pergunta 2 (3 valores)

Suponha que tem um conjunto de agentes que utilizam capacidade de processamento desperdiçada nos computadores de uma empresa, para efectuar colaborativamente a optimização de um determinado problema. Cada agente, no caso de observar inactividade no seu computador, comunica com os restantes agentes, e vê se algum tem um problema para optimizar, oferecendo de seguida os seus serviços, enquanto existir inactividade da parte do utilizador do computador. Por outro lado, responde aos pedidos do utilizador do próprio computador, e nesse caso, inicia a optimização do problema do utilizador, ficando disponível para optimizar outros problemas apenas quando os problemas colocados pelo utilizador estiverem resolvidos. 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>• Estratégico</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 seguinte problema: *Openshop*. Uma instância é constituída por um conjunto de  $N$  tarefas, que têm de ser processadas em  $K$  máquinas distintas. Cada tarefa tem um tempo de processamento próprio em cada máquina, e tem de ser processado por todas as máquinas, embora por qualquer ordem. No entanto cada máquina apenas pode processar uma tarefa de cada vez. Pretende-se uma calendarização das tarefas pelas máquinas, de modo a que todas estejam concluídas o mais cedo possível.

Instância ( $N=3$  tarefas,  $K=3$  máquinas), com os seguintes tempos de processamento de cada tarefa em cada máquina:

		Máquinas		
		A	B	C
Tarefas	A	3	3	4
	B	6	1	3
	C	1	6	3

Uma possível (mas má) calendarização de tarefas pelas máquinas:

Máquina A	A (de 0 a 3)	B (de 3 a 6)	C (de 6 a 10)
Máquina B	A (de 3 a 9)	B (de 9 a 10)	C (de 10 a 13)
Máquina C	A (de 9 a 10)	B (de 10 a 16)	C (de 16 a 19)

Neste caso, a última tarefa acaba de ser processada no instante 19, pelo que o valor desta solução é 19. No entanto a máquina C esteve parada até ao instante 9, e a máquina A esteve parada após o instante 10.

- a) Analise este problema do ponto de vista das procuras cegas, em que o objetivo é encontrar uma solução igual ou inferior a um determinado valor (utilize 10 unidades de tempo). Indique justificando, qual a procura que aconselha neste caso.
- b) Efetue as primeiras 10 iterações da procura que aconselhou, para a instância dada.

---

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

Considere o problema da pergunta 3.

- a) Analise este problema do ponto de vista das procuras informadas, em que o objetivo é minimizar o valor da solução. 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.

**FIM**