

Pergunta 1

Correta

Pontuação 3,0

Destacar pergunta

Dois indivíduos precisam de enviar faxes de uma estação dos CTT para diferentes destinos. Os preços praticados pela estação estão indicados na tabela.

€	<i>Serviço Nacional</i>	<i>Serviço Internacional</i>
1ª página	2,40	4,20
Cada página adicional	1,25	2,30

A pessoa A tem um documento de 10 páginas a enviar para António Costa (Lisboa - Lx), outro de 6 páginas a enviar para António Guterres (Nações Unidas, Nova Iorque - NI), e outro ainda de 3 páginas a enviar para Emmanuel Macron (Paris - P).

Por sua vez, a pessoa B tem um documento de 4 páginas a enviar para António Costa, outro de 1 página a enviar para António Guterres, e outro ainda de 4 páginas a enviar para Emmanuel Macron.

Com vista a diminuir os gastos com o envio dos documentos, decidiram encetar uma negociação. (Note que a junção de documentos com o mesmo destino permite pagar apenas uma 1ª página.)

Considere os seguintes acordos e indique quais são individualmente racionais:

$$\delta_1 = \langle \{Lx, NI\}_{A_i}, \{P\}_B \rangle$$

$$\delta_2 = \langle \{P\}_{A_i}, \{Lx, NI\}_B \rangle$$

Sugestão: Comece por calcular o custo para A e B no acordo de conflito.

/

Two individuals need to send faxes from a Post Office to different destinations The prices charged by the Post Office are shown in the table.

€	<i>National Service</i>	<i>International Service</i>
1st page	2,40	4,20
Each additional page	1,25	2,30

Person A has a 10-page document to send to António Costa (Lisbon - Lx), another 6-page document to send to António Guterres (United Nations, New York - NY), and yet another 3-page document to send to Emmanuel Macron (Paris - P).

com taxa e eliminar os gastos com o envio dos documentos; acordam em esta primeira negociação (note que a junção de documentos com o mesmo destino permite pagar apenas uma 1ª página.)

Considere os seguintes acordos e indique quais são individualmente racionais:

$$\delta_1 = \langle \{Lx, NI\}_{A_i}, \{P\}_B \rangle$$

$$\delta_2 = \langle \{P\}_{A_i}, \{Lx, NI\}_B \rangle$$

Sugestão: Comece por calcular o custo para A e B no acordo de conflito.

/

Two individuals need to send faxes from a Post Office to different destinations. The prices charged by the Post Office are shown in the table.

€	National Service	International Service
1st page	2,40	4,20
Each additional page	1,25	2,30

Person A has a 10-page document to send to António Costa (Lisbon - Lx), another 6-page document to send to António Guterres (United Nations, New York - NY), and yet another 3-page document to send to Emmanuel Macron (Paris - P).

Person B has a 4-page document to send to António Costa, another 1-page document to send to António Guterres, and yet another 4-page document to send to Emmanuel Macron.

With the aim of reducing costs when sending all these documents, they decide to negotiate. (Note that when joining both documents with the same destination in the same fax, one can pay a single 1st page.)

Consider the following deals, and identify which are individual rational:

$$\delta_1 = \langle \{Lx, NY\}_{A_i}, \{P\}_B \rangle$$

$$\delta_2 = \langle \{P\}_{A_i}, \{Lx, NY\}_B \rangle$$

Hint: Start by calculating the cost for A and B in the conflict deal.

[delta1|delta2|Both|None]

delta1



Pergunta 2

Correta

Pontuação 2,5

🚩 Destacar pergunta

Para a determinação da data de entrega do projeto da UC, foi solicitado aos estudantes que optassem por uma de 4 datas possíveis: D1, D2, D3 e D4. Os estudantes decidiram efetuar uma votação, cujo resultado foi o seguinte: / *In order to determine the date of delivery of the class project, students were asked to choose one of four possible dates: D1, D2, D3 and D4. They have decided to vote, and the outcome of the process was as follows:*

Preference order	1- D1	1- D3	1- D1	1- D4
	2- D3	2- D2	2- D2	2- D2
	3- D2	3- D4	3- D3	3- D1
	4- D4	4- D1	4- D4	4- D3
% of votes	40	25	20	15

Qual é data escolhida para a entrega do projeto, usando o método "Borda Count"? / *What is the delivery date for the class project, using the Borda Count method?*

- ☒ a. D1
- ☐ b. D3
- ☐ c. D2
- ☐ d. D4



A resposta correta é:

D1

Pergunta 3

Respondida

Pontuação 3,0

Retirar destaque

Considere um robô que, na execução das suas tarefas, se pode mover rápido (FAST) ou lento (SLOW). Movendo-se rapidamente, em geral, o robô tem uma recompensa de +2. Movendo-se lentamente, tem uma recompensa de apenas +1. No entanto, o robô também deve ter em conta a sua temperatura interna, que pode ser elevada (HOT) ou normal (OK). O movimento lento tende a diminuir a temperatura e o movimento rápido a elevar essa temperatura. Se a temperatura do robô for elevada, existe perigo de sobreaquecimento, tendo nesse caso de permanecer inativo o tempo necessário para reparação. As transições de estado, probabilidades associadas e respetivas recompensas estão especificadas na tabela seguinte:

s	a	s'	$p(s' s,a)$	$r(s,a,s')$
OK	SLOW	OK	1	1
OK	FAST	OK	0.5	2
OK	FAST	HOT	0.5	2
HOT	SLOW	OK	1	1
HOT	FAST	HOT	0.5	2
HOT	FAST	OK	0.5	-5 (repair)

O robô fica em bom estado (OK) após ser reparado (última linha da tabela).

Seguindo o algoritmo Q-learning e partindo de valores Q nulos, determine o valor de $Q(\text{HOT}, a)$, para cada uma das ações a disponíveis, obtidos após o seguinte episódio, executado começando no estado OK:

OK -- FAST --> **HOT** -- FAST --> (repair) **OK** -- SLOW --> **OK** -- SLOW --> **OK** -- FAST --> **HOT** -- SLOW --> **OK**

Assuma uma taxa de aprendizagem $\alpha=0.5$ e um fator de desconto $\gamma=0.9$.

Se o robô adotar agora uma política de seleção de ações do tipo soft-max com uma temperatura $\tau=0.5$, qual é a probabilidade de seleção de cada uma das ações no estado HOT?

Inclua na sua resposta todos os cálculos necessários.

/

Consider a robot that, while executing its tasks, can move FAST or SLOW. Moving fast brings it, in general, a reward of +2. Moving slow brings it a reward of +1. However, the robot must take into account its internal temperature, which can be HOT or normal (OK). Slow movement tends to decrease the temperature, while fast movement tends to increase it. If the robot's temperature is high, there is an overheat hazard, in which case the robot must stay inactive the time needed to repair. The state transitions, associated probabilities, and respective rewards are included in the following table:

s	a	s'	$p(s' s,a)$	$r(s,a,s')$
OK	SLOW	OK	1	1

O robô fica em bom estado (OK) após ser reparado (última linha da tabela).

Seguindo o algoritmo Q-learning e partindo de valores Q nulos, determine o valor de $Q(\text{HOT}, a)$, para cada uma das ações a disponíveis, obtidos após o seguinte episódio, executado começando no estado OK:

OK -- FAST --> **HOT** -- FAST --> (repair) **OK** -- SLOW --> **OK** -- SLOW --> **OK** -- FAST --> **HOT** -- SLOW --> **OK**

Assuma uma taxa de aprendizagem $\alpha=0.5$ e um fator de desconto $\gamma=0.9$.

Se o robô adotar agora uma política de seleção de ações do tipo soft-max com uma temperatura $\tau=0.5$, qual é a probabilidade de seleção de cada uma das ações no estado HOT?

Inclua na sua resposta todos os cálculos necessários.

/

Consider a robot that, while executing its tasks, can move FAST or SLOW. Moving fast brings it, in general, a reward of +2. Moving slow brings it a reward of +1. However, the robot must take into account its internal temperature, which can be HOT or normal (OK). Slow movement tends to decrease the temperature, while fast movement tends to increase it. If the robot's temperature is high, there is an overheat hazard, in which case the robot must stay inactive the time needed to repair. The state transitions, associated probabilities, and respective rewards are included in the following table:

s	a	s'	$p(s' s,a)$	$r(s,a,s')$
OK	SLOW	OK	1	1
OK	FAST	OK	0.5	2
OK	FAST	HOT	0.5	2
HOT	SLOW	OK	1	1
HOT	FAST	HOT	0.5	2
HOT	FAST	OK	0.5	-5 (repair)

The robot returns to a good shape (OK) after being repaired (last line in the table).

Following the Q-learning algorithm and starting from null Q values, determine the value of $Q(\text{HOT}, a)$, for each of the available a actions, obtained after the following episode, executed starting at state OK:

OK -- FAST --> **HOT** -- FAST --> (repair) **OK** -- SLOW --> **OK** -- SLOW --> **OK** -- FAST --> **HOT** -- SLOW --> **OK**

Assume a learning rate $\alpha=0.5$ and a discount factor $\gamma=0.9$.

If the robot now adopts a soft-max action selection policy with temperature $\tau=0.5$, which is the probability of selecting each of the actions at state HOT?

Include every needed calculation in your response.

Pergunta 4

Correta

Pontuação 1,5

Retirar destaque

Considere a seguinte matriz de payoff: / Consider the following payoff matrix:

		i	
		defect	coop
j	defect	5 3	1 2
	coop	0 2	0 1

Os equilíbrios de Nash (de estratégia pura) são: / The (pure strategy) Nash equilibria are:

- ☒ a. DD.
- ☐ b. DD e CC. / DD and CC.
- ☐ c. CC.
- ☐ d. Não há. / There is none.



A resposta correta é:
DD.

Pergunta 5

Incorreta

Pontuação 1,5

🚩 Destacar pergunta

Considere as seguintes avaliações por parte de um agente em relação a algumas combinações de produtos: / *Consider the following valuations of an agent regarding certain product combinations:*

$$v(x)=10$$

$$v(y)=10$$

$$v(z)=10$$

$$v(x,y)=20$$

$$v(x,z)=20$$

$$v(y,z)=20$$

$$v(x,y,z)=35$$

A função de avaliação do agente goza da(s) propriedade(s) de: / *The agent's evaluation function enjoys the property(ies) of:*

- ☐ a. Substituibilidade e complementaridade. / *Substitutability and complementarity.*
- ☒ b. Substituibilidade. / *Substitutability.*
- ☐ c. Nenhuma das outras opções. / *None of the other options.*
- ☐ d. Complementaridade. / *Complementarity.*



A resposta correta é:

Complementaridade. / *Complementarity.*

Pergunta 6

Correta

Pontuação 1,5

🚩 Destacar pergunta

Relativamente a arquiteturas de agentes, selecione a afirmação correta: / *Regarding agent architectures, select the correct statement:*

- ☐ a. Na arquitetura BDI, o processo de revisão das intenções é definido independentemente do domínio. / *In the BDI architecture, the intention revision process is domain-independent.*
- ☐ b. A arquitetura de subsunção utiliza um modelo do ambiente. / *The subsumption architecture makes use of a model of the environment.*
- ☒ c. A arquitetura BDI permite combinar reatividade e proatividade: o agente revê os seus objetivos à luz dos eventos que ocorrem, ao mesmo tempo que usa os objetivos atuais para conduzir a sua ação. / *The BDI architecture allows combining reactivity and proactiveness: the agent revises its goals based on the occurring events, while at the same time uses its current goals to drive its acting decisions.* ✓
- ☐ d. A arquitetura de subsunção permite combinar reatividade e proatividade: o agente reage de acordo com a informação local e adapta a hierarquia de subsunção de acordo com o seu objetivo. / *The subsumption architecture allows combining reactivity and proactiveness: the agent reacts according to local information and adapts its subsumption architecture according to its goal.*

A resposta correta é:

A arquitetura BDI permite combinar reatividade e proatividade: o agente revê os seus objetivos à luz dos eventos que ocorrem, ao mesmo tempo que usa os objetivos atuais para conduzir a sua ação. / *The BDI architecture allows combining reactivity and proactiveness: the agent revises its goals based on the occurring events, while at the same time uses its current goals to drive its acting decisions.*

Duas organizações não-governamentais (ONG) realizaram campanhas de recolha de roupas e brinquedos para auxílio de populações africanas. A ONG1 conseguiu angariar 30 toneladas de material, enquanto a ONG2 angariou 18 toneladas; pretendem expedir este material para 2 países diferentes, conforme a tabela. A expedição é feita por via marítima, sendo que o transporte tem um custo por contentor, indicado na tabela (cada contentor tem uma capacidade máxima de 10t).

	País 1	País 2
ONG 1 (t)	16	14
ONG 2 (t)	12	6
Expedição (k€/contentor)	0.8	1

As ONGs ponderam negociar de modo a que possam expedir os produtos em conjunto, reduzindo custos. Qual é a soma dos custos das duas ONG no acordo de conflito?

/

Two non-governmental organizations (NGO) have carried out a campaign to collect clothes and toys to aid African populations. NGO1 has been able to collect 30 tons of material, while NGO2 has collected 18 tons; they intend to ship these materials to 2 different countries, according to the table. Shipping is made by sea, and the transportation has a cost per container, as shown in the table (each container has a maximum capacity of 10t).

	Country 1	Country 2
NGO 1 (t)	16	14
NGO 2 (t)	12	6
Shipping (k€/container)	0.8	1

The ONGs consider negotiating in order to ship their products together, thereby reducing costs. Which is the sum of the costs for both NGOs in the conflict deal?

Resposta: 42,4



Resposta correta: 6,2


Pergunta 8

Correta

Pontuação 1,5

🚩 Destacar pergunta

Relativamente ao JADE, assinale a afirmação correta: / *Regarding JADE, choose the correct statement:*

- ☐ a. A comunicação funciona de forma síncrona. / *Communication works synchronously.*
- ☐ b. Um agente só pode criar comportamentos (behaviours) dentro do método setup. / *An agent may only create behaviours inside the setup method.*
- ☐ c. Cada comportamento (behaviour) de um agente é executado no seu próprio thread de execução. / *Each agent behaviour is executed in its own thread.*
- ☒ d. A utilização do serviço DF é facultativa. / *The usage of the DF service is not mandatory.* 

A resposta correta é:

A utilização do serviço DF é facultativa. / *The usage of the DF service is not mandatory.*

Pergunta 9

Incorreta

Pontuação 1,5

Retirar destaque

Considerando os componentes de uma mensagem ACL, identifique a afirmação correta: / *Considering the components of an ACL message, identify the correct statement:*

- ☒ a. A semântica da performativa é dependente do domínio. / *The performative's semantics is domain-dependent.* ✗
- ☐ b. A semântica do protocolo de comunicação é dependente do domínio. / *The communication protocol's semantics is dependent on the domain.*
- ☐ c. Todas as outras afirmações são incorretas. / *Every other statement is incorrect.*
- ☐ d. A semântica do conteúdo da mensagem é independente do domínio. / *The message content's semantics is independent of the domain.*

A resposta correta é:

Todas as outras afirmações são incorretas. / *Every other statement is incorrect.*

Pergunta 10

Incorreta

Pontuação 1,5

🚩 Destacar pergunta

Comparando o JADE e o Repast (assinale a afirmação correta): / Comparig JADE and Repast (choose the correct statement):

- ☐ a. O JADE inclui mecanismos de interação entre agentes baseados em ACL; no Repast não é possível implementar interação direta entre os agentes, sendo as interações feitas através do ambiente onde os agentes estão situados. / JADE includes agent interaction mechanisms based on ACL; in Repast, it is not possible to implement direct interaction among agents: interactions take place through the environment where agents are situated.
- ☐ b. O Repast inclui mecanismos dedicados para correr simulações baseadas em agentes, algo que não é possível correr em JADE. / Repast includes mechanisms dedicated to run agent-based simulations, which are not possible to run in JADE.
- ☐ c. A execução de agentes funciona de forma assíncrona no JADE, ao passo que os agentes em Repast são executados de forma síncrona. / Agent execution is asynchronous in JADE, while in Repast agents are executed synchronously.
- ☒ d. Todas as outras afirmações estão erradas. / Every other statement is incorrect. ✖

A resposta correta é:

A execução de agentes funciona de forma assíncrona no JADE, ao passo que os agentes em Repast são executados de forma síncrona. / Agent execution is asynchronous in JADE, while in Repast agents are executed synchronously.