



## **Raciocínio e Representação do Conhecimento| 21097**

### **Data de Realização**

Decorre de 22 de setembro de 2020

### **Instruções**

- O tempo de duração da prova de e-fólio Global é de 90 minutos com tolerância de 90 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.
- As suas respostas devem ser claras, indicando todos os passos seguidos na resolução de cada questão.

## Trabalho a desenvolver

---

### Grupo I (6 valores)

**Pergunta 1 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

$$P \vee Q, R \Rightarrow \neg P, Q \Rightarrow \neg R$$

Mostre utilizando a regra de inferência Modus Ponens e And-elimination, que se pode concluir:

$$\neg R$$

**Pergunta 2 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

$$(P \wedge Q) \Rightarrow (R \vee S), P, \neg R$$

Mostre utilizando a regra de inferência Resolução, que se pode concluir:

$$\neg Q \vee S$$

**Pergunta 3 [1 valor]** Suponha que tem o seguinte conjunto de cláusulas:

$$\text{CNF} = \{\{1, -2\}, \{1, 2\}, \{-1, 2, -3\}, \{-1, -2, 3\}, \{-1, -2, -3\}, \{-1, 2, 3\}\}$$

Aplique o DPLL, de modo a verificar se o conjunto de cláusulas pode ser satisfeito.

**Pergunta 4 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

- Quem gosta de desporto, gosta de pelo menos uma modalidade;
- Todas as modalidades têm pelo menos alguém que goste dessa modalidade;
- A Ana não gosta de desporto;
- Quem gosta de desporto, gosta de Futebol.

Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem.

**Pergunta 5 [1 valor]** Suponha que tem que unificar as duas expressões seguintes:

- $P(A, A, x)$
- $P(y, z, B(A))$

Calcule o unificador mais geral.

**Pergunta 6 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento em lógica de primeira ordem:

- R1  $\forall x \text{Leve}(x) \Rightarrow \text{PraticaDesporto}(x)$
- R2  $\forall x \text{Pesado}(x) \Rightarrow \text{ComeBem}(x)$
- R3  $\forall x (\text{Leve}(x) \vee \text{Pesado}(x)) \wedge (\neg \text{Leve}(x) \vee \neg \text{Pesado}(x))$
- R4  $\text{ComeBem}(\text{Joaquim})$
- R5  $\exists x \text{PraticaDesporto}(x)$

Converta o conhecimento para CNF, removendo os quantificadores universais e existenciais.

## **Grupo II (2 valores)**

**Pergunta 1 [2 valores]** Considere o seguinte conhecimento relativo à pandemia COVID-19 (dados hipotéticos) em que se pretende relacionar a existência ou não de determinados sintomas com o facto de um individuo estar contaminado ou não. A probabilidade de um individuo não contaminado ter tosse é de 40%, no entanto caso o individuo esteja contaminado esta probabilidade sobe para os 60%. Em relação à febre esta manifesta-se em 50% dos indivíduos contaminados, descendo a probabilidade de febre para os 5% caso um individuo não esteja contaminado. Outro sintoma a considerar são as dores musculares, as quais ocorrem em 20% de indivíduos não contaminados e 40% no caso de indivíduos contaminados.

A probabilidade de um individuo ter tosse, independentemente de estar contaminado ou não, é de 41%.

- a) Construa uma rede de Bayes, que represente este conhecimento.
- b) Calcule a probabilidade de um individuo estar contaminado dado que tem febre.

---

### Grupo III (4 valores)

**Pergunta 1 [4 valores]** No âmbito de uma análise das aprovações de uma UC foram recolhidos casos de estudantes e respetiva prestação. Os valores sobre a realização de atividades letivas, utilizam uma escala de 1 a 3, com o significado: 1 - não realizada; 2- realizada parcialmente; 3- realizado completamente. Pretende-se prever as notas com base nas restantes variáveis. A escala nas notas, correspondem 1 à reprovação e 2 à aprovação.

Considere o seguinte conjunto de treino e a seguinte rede neuronal. Treine a rede fazendo uma passagem pelo conjunto de treino, utilizando um valor de alfa de 10%.

Conjunto de treino

Caso	Materiais	AFs	Intervenções	Avaliações	Nota
1	3	3	2	1	2
2	2	1	1	3	1
3	1	3	2	2	1
4	1	3	1	1	2
5	2	2	2	2	2

Rede neuronal (threshold function) - 1 nível, 1 neurónio valores iniciais dos pesos (parâmetros por ordem: 1 - materiais, 2 - AFs, 3 - Intervenções, 4 - Avaliações)

w (nível 1)*	11
0	0,25
1	0,25
2	0,10
3	0,50
4	0,20

\* - mantenha apenas dois dígitos significativos nos pesos

**FIM**