

**U.C. 21097**

**Raciocínio e Representação do Conhecimento**

**23 de setembro de 2016**

**-- 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.
- Sempre que não utilize o enunciado da prova para resposta, poderá ficar na posse do mesmo.
- Verifique no momento da entrega da(s) folha(s) de ponto se todas as páginas estão rubricadas pelo vigilante. Caso necessite de mais do que uma folha de ponto, deverá numerá-las no canto superior direito.
- Em hipótese alguma serão aceites folhas de ponto dobradas ou danificadas.
- 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.
- É permitida a utilização de calculadora, durante a execução da prova.
- O p-fólio é constituído por 3 grupos e termina com a palavra FIM.
- A cotação de cada grupo é indicada junto do grupo, tal como a cotação de cada uma das questões.
- As suas respostas devem ser claras, **indicando todos os passos seguidos na resolução de cada questão.**

---

## Grupo I (6 valores)

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

$$(A \wedge B) \vee (A \Rightarrow C)$$

Converta para CNF.

**Pergunta 2 [1 valor]** Suponha que tem o seguinte conjunto de cláusulas:

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

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

**Pergunta 3 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

- Quem trabalha tem emprego
- Quem tem emprego é rico
- O Rui é rico
- Há quem seja rico e não trabalhe

Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem.

**Pergunta 4 [1 valor]** Suponha que tem as seguintes expressões em lógica de primeira ordem:

- R1  $\forall x \text{Inscrito}(x) \Rightarrow \text{Estudante}(x)$
- R2  $\forall x \text{EntregaAFs}(x) \Rightarrow \text{Estudou}(x)$
- R3  $\forall x \text{ColocaDuvidas}(x) \Rightarrow \text{Estudou}(x)$
- R4  $\forall x \text{Aprovacao}(x) \Rightarrow \text{Estudou}(x)$
- R5  $\exists x \text{Inscrito}(x) \wedge \neg \text{Estudou}(x)$

Diga qual o significado de cada expressão.

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

- $S(R(x), A, z)$
- $S(R(A), y, B)$

Calcule o unificador mais geral.

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

- R1  $\forall x Bizarra(x) \Rightarrow Publicada(x)$
- R2  $\forall x (\neg Importante(x) \wedge \neg Bizarra(x)) \Rightarrow \neg Publicada(x)$
- R3  $Bizarra(homem - que - mordeu - o - cao) \wedge$   
 $\neg Importante(homem - que - mordeu - o - cao)$
- R4  $Importante(cao - que - mordeu - o - homem) \wedge$   
 $\neg Bizarra(cao - que - mordeu - o - homem)$

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

---

## Grupo II (2 valores)

**Pergunta 1 [2 valores]** Considere o seguinte conhecimento:

- Numa unidade curricular, a probabilidade de um estudante fazer as atividades formativas é de 30%, e a probabilidade de colocar dúvidas é de 20%.
  - Sabe-se que a probabilidade de um estudante ter estudado, sem ter entregue atividades formativas nem colocar dúvidas, é de 10%, mas essa probabilidade sobe para 50% se entregou atividades formativas, e se embora não tenha entregue atividades formativas, colocou dúvidas, a probabilidade sobe ainda mais para 75%. Caso tenha entregue atividades formativas e tenha colocado dúvidas, a probabilidade de ter estudado é de 90%.
  - Sabe-se ainda que quem estuda tem 80% de obter aprovação.
- a) Construa uma rede de Bayes, que represente este conhecimento.
- b) Calcule taxa de aprovação da unidade curricular.
- 

## 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	1	2	3	2
2	2	1	1	3	1
3	2	1	2	1	1
4	1	2	1	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	0,011
1	0,89
2	0,14
3	0,19
4	0,52

\* - mantenha apenas dois dígitos significativos nos pesos

**FIM**