

U.C. 21097

Raciocínio e Representação do Conhecimento

03 de julho 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. 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:

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

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

$$R \Rightarrow Q$$

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

$$\text{CNF} = \{\{1,-2\}, \{-1,-3\}, \{-1,4\}, \{2,4\}, \{-2,4\}, \{2,-4\}, \{3,-4\}\}$$

Aplice 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:

- Todas as pessoas têm um pai e uma mãe;
- Um irmão é alguém com o mesmo pai ou a mesma mãe;
- Quem é filho único, não tem irmãos;
- Luísa e Francisco, são irmãos.

Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem.

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

- R1 $\forall_x \text{Ciclista}(x) \Rightarrow \text{Atleta}(x)$
- R2 $\forall_x \text{Atleta}(x) \Rightarrow \text{Pessoa}(x)$
- R3 $\text{Atleta}(\text{Pedro})$
- R4 $\exists_x \text{Pessoa}(x) \wedge \neg \text{Ciclista}(x)$

Diga qual o significado de cada expressão.

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

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

Calcule o unificador mais geral.

Pergunta 6 [1 valor] Suponha que tem a seguinte base de conhecimento em lógica de primeira ordem (idêntico à pergunta 4 com alterações)::

- R1 $\neg \forall_x \text{Ciclista}(x) \Rightarrow \text{Atleta}(x)$
- R2 $\forall_x \text{Atleta}(x) \Rightarrow \text{Pessoa}(x)$
- R3 $\text{Atleta}(\text{Pedro})$
- R4 $\neg \exists_x \neg \text{Pessoa}(x) \wedge \text{Ciclista}(x)$

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

Grupo II (2 valores)

Pergunta 1 [2 valores] Considere o seguinte conhecimento:

- Cerca de 20% das pessoas são ciclistas, e cerca de 80% das pessoas são saudáveis;
- A probabilidade de uma pessoa ser atleta, não sendo ciclista nem saudável é de 10%, enquanto que a probabilidade de ser atleta se for ciclista e saudável é de 95%;
- Por outro lado, a probabilidade de uma pessoa ser atleta no caso de não ser ciclista, mas ser saudável é de 20%, e o inverso (ciclista mas não saudável), a probabilidade de ser atleta é de 60%.

- a) Construa uma rede de Bayes, que represente este conhecimento.
- b) Calcule a probabilidade de um ciclista, ser atleta.

Grupo III (4 valores)

Pergunta 1 [4 valores] No âmbito de uma análise realizada por um clube numa dada região, pretende-se prever se uma pessoa pratica ciclismo com frequência semanal, mediante um conjunto de questões. As questões foram categorizadas em três níveis (1 – não; 2 – parcialmente; 3 – sim), sendo as perguntas as seguintes: saudável; tempo; bicicleta própria; companhia.

Construa uma árvore de decisão para o seguinte conjunto de treino, utilizando o algoritmo Decision-Tree-Learning, indicando todos os passos. Opte pelo atributo que permitir resolver mais casos em cada passo:

Conjunto de treino

Caso	Saudável	Tempo	Bicicleta própria	Companhia	Pratica ciclismo
1	1	3	2	1	1
2	2	2	1	3	2
3	2	2	2	1	2
4	2	3	3	2	2
5	2	1	1	2	1
6	3	3	3	3	2
7	3	2	2	1	1
8	3	1	2	3	2

FIM