



RACIOCÍNIO E REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO | 21097 | 2021/22

Instruções:

- Nesta prova considere os 3 dígitos menos significativos do seu número de estudante. Exemplo: no número de estudante 2012345, os três dígitos menos significativos são o número **345**. No enunciado é utilizado d_2 para referir o terceiro dígito menos significativo (aqui 3), ao d_1 o segundo dígito menos significativo (aqui 4) e ao d_0 o dígito menos significativo (aqui 5). Existem também questões que utilizam valores binários com base na paridade destes dígitos. Neste caso as variáveis utilizadas são b_2 a b_0 , ficando com 1 para os dígitos par e com 0 para os dígitos ímpar. No caso deste exemplo, apenas d_1 é par, pelo que b_2 e b_0 são 0, e b_1 é 1. Deve preencher na folha de resolução a seguinte tabela, aqui preenchida com o exemplo.

Número: (exemplo: 2012**345**)

Dígito	Valor	Binário	Valor
d_2	(exemplo: 3)	b_2	(exemplo: 0)
d_1	(exemplo: 4)	b_1	(exemplo: 1)
d_0	(exemplo: 5)	b_0	(exemplo: 0)

Nota: as variáveis binárias podem conter expressões, que têm de ser avaliadas. É utilizada a barra superior para negação e operador + para a disjunção, distinguindo-se dos operadores utilizados nas variáveis

Trabalho a desenvolver:

Pergunta 1:

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

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

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

$$SR \vee Q$$

Pergunta 2:

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento

$$\left((A(\overline{b_0} + b_1) \wedge B \vee C b_2 \wedge D) \vee (D \Rightarrow A \overline{b_2}) \vee (\neg A \wedge \neg C \overline{b_0} \vee \neg B \overline{b_2} \wedge (\neg D b_0 \vee \neg C \overline{b_1})) \right) \\ \wedge (D b_1 \Rightarrow (\neg A \overline{b_0} \wedge C b_1))$$

Converta para CNF.

Pergunta 3:

Suponha que tem o seguinte conjunto de cláusulas:

$$CNF = \left\{ \begin{array}{l} \{1, 2, 3\} b_1, \{1, 2, 4\} \overline{b_2}, \{-1, -3, -4\} b_0, \{2, 3, 4\}, \\ \{-2, -3, 4\} \overline{b_2}, \{-1, 2, -3, -4\}, \{1, -2 b_2, -3 \overline{b_0}, 4\}, \\ \{1, -2\} (b_1 + \overline{b_2}), \{1 \overline{b_0}, -2 b_2, 3 b_1, -4 \overline{b_2}\}, \{-1 b_0, 2 \overline{b_2}, -3 \overline{b_1}, 4 b_2\} \end{array} \right\}$$

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

Pergunta 4:

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento (relativo a graus de parentesco):

- a) Todas as pessoas têm um só pai e uma só mãe
- b) Um irmão é alguém que tem o mesmo pai ou a mesma mãe
- c) Quem é filho único, não tem irmãos
- d) Um tio é alguém que é irmão do pai ou da mãe
- e) Luísa e Francisco são irmãos
- f) Manuel é pai da Luísa e do Francisco
- g) Manuel é filho único
- h) Luísa não tem tios

Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem.

Pergunta 5:

Suponha que tem as seguintes expressões em lógica de primeira ordem (relativo a animais):

- a) $\forall_{x,y} \text{Cao}(x) \wedge \text{Gato}(y) \Rightarrow \text{Ataca}(x, y)$
- b) $\exists_{x,y} \text{Gato}(x) \wedge \text{Cao}(y) \wedge \text{Ataca}(x, y)$
- c) $\exists_x \text{Gato}(x) \wedge \forall_y \text{Cao}(y) \Rightarrow \text{Ataca}(x, y)$
- d) $\forall_{x,y} \text{Ataca}(x, y) \wedge \neg \text{Ataca}(y, x) \Rightarrow \text{Foge}(y)$
- e) $\forall_{x,y} \text{Ataca}(x, y) \wedge \text{Ataca}(y, x) \Rightarrow \text{Ferido}(x) \vee \text{Ferido}(y)$
- f) $\text{Cao}(\text{Bobby}) \wedge \text{Gato}(\text{Tareco})$
- g) $\exists_x \text{Cao}(x) \wedge \text{Ataca}(\text{Tareco}, x)$
- h) $\text{Ferido}(\text{Bobby}) \vee \text{Ferido}(\text{Tareco})$

Diga qual o significado de cada expressão.

Pergunta 6:

Suponha que tem que unificar as duas expressões seguintes:

- $R(u, T(z, Z), z, T(Q(B), z))$
- $R(T(Q(B), z), x, Q(B), u)$

Calcule o unificador mais geral.

Pergunta 7:

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento (relativo a estudantes):

- a) $\forall_x \text{Inscrito}(x) \Rightarrow \text{Estudante}(x)$
- b) $\forall_x \text{ColocaDuvidas}(x) \Rightarrow \text{Estudou}(x)$
- c) $\forall_x \neg \text{Aprova}(x) \Rightarrow \neg \text{Estudou}(x)$
- d) $\exists_x \neg \text{ColocaDuvidas}(x) \wedge \text{Estudou}(x)$
- e) $\forall_x \text{Tempo}(x) \wedge \text{Estudante}(x) \Rightarrow \text{Estudou}(x)$
- f) $\text{Inscrito}(\text{Maria})$
- g) $\text{Tempo}(\text{Maria})$
- h) $\text{Aprova}(\text{Joao})$

Mostre utilizando a regra de inferência Modus Ponens generalizada, que se pode concluir:

$\text{Aprova}(\text{Maria})$

Pergunta 8:

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento em lógica de primeira ordem (relativo a infrações):

- a) $\forall_{x,y} \text{Acao}(x, y) \wedge \text{Proibido}(y) \Rightarrow \text{Infrator}(x)$
- b) $\forall_x \text{Multado}(x) \Rightarrow \text{Infrator}(x)$
- c) $\forall_x \text{Proibido}(x) \Rightarrow \exists_y \text{Acao}(y, x)$
- d) $\exists_x \forall_y \text{Acao}(x, y) \Rightarrow \neg \text{Proibido}(y)$
- e) $\text{Proibido}(\text{Passar} - \text{com} - \text{vermelho})$
- f) $\text{Infrator}(\text{Antonio})$
- g) $\neg \text{Multado}(\text{Sara})$
- h) $\neg \text{Acao}(\text{Sara}, \text{Passar} - \text{com} - \text{vermelho})$

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

Critérios de avaliação e cotação

Cotação: O e-fólio tem 8 perguntas valendo 0,5 valores cada pergunta.

Descontos: Detecção de fraude (total ou parcial): 100%

Normas a respeitar

Forma de entrega: Um ficheiro em formato pdf de até 6 páginas A4, com todos os cálculos e todas as opções tomadas na resolução das perguntas.

Não são aceites entregas fora da plataforma Moodle.