

Inteligência Artificial

Quarta Lista de Exercícios

Lógica

Prof. Norton Trevisan Roman

11 de abril de 2019

1. Responda se verdadeiro ou falso (justifique):

- (a) $C \vee (\neg A \wedge \neg B) \equiv (A \Rightarrow C) \wedge (B \Rightarrow C)$
- (b) Para quaisquer sentenças proposicionais A , B e C , se $A \Rightarrow (B \wedge C)$ então $A \Rightarrow B$ e $A \Rightarrow C$
- (c) Para toda sentença proposicional A , B e C , se $A \Rightarrow (B \vee C)$, então $A \Rightarrow B$ ou $A \Rightarrow C$ (ou ambos)
- (d) Para toda sentença proposicional A , B e C , se pelo menos um de $A \Rightarrow C$ e $B \Rightarrow C$ valerem, então $(A \wedge B) \Rightarrow C$

2. Quais sentenças são acarretadas pela base $(A \vee B) \wedge (\neg C \vee \neg D \vee E)$?

- (a) $A \vee B$
- (b) $(A \vee B \vee C) \wedge (B \wedge C \wedge D \Rightarrow E)$
- (c) $(A \vee B) \wedge (\neg D \vee E)$

3. Quais das seguintes sentenças são traduções semântica e sintaticamente corretas de “nenhum cão morde o filho de seu dono”?

- (a) $\forall x \text{ Cão}(x) \Rightarrow \neg \text{Morde}(x, \text{Filho}(\text{Dono}(x)))$
- (b) $\neg \exists x, y \text{ Cão}(x) \wedge \text{Filho}(y, \text{Dono}(x)) \wedge \text{Morde}(x, y)$
- (c) $\forall x \text{ Cão}(x) \Rightarrow (\forall y \text{ Filho}(y, \text{Dono}(x)) \Rightarrow \neg \text{Morde}(x, y))$
- (d) $\neg \exists x \text{ Cão}(x) \Rightarrow (\exists y \text{ Filho}(y, \text{Dono}(x)) \wedge \text{Morde}(x, y))$

4. Traduza para lógica de primeira ordem: “O DNA de cada ser é único e é derivado do DNA de seus pais”. Não use o predicado $\text{Único}(x)$, uma vez que unicidade não é realmente uma propriedade de um objeto por si só.

5. Represente as seguintes sentenças em lógica de primeira ordem, usando um vocabulário consistente (definido por você)

- (a) Alguns estudantes tiveram aula de francês no segundo semestre de 2001
- (b) Todo estudante que faz francês passa
- (c) Somente um estudante fez grego no segundo semestre de 2001
- (d) A melhor nota em grego é sempre maior que a melhor nota em francês
- (e) Políticos podem enganar algumas pessoas todo o tempo, e podem enganar todas as pessoas por algum tempo, mas eles não podem enganar todo mundo o tempo todo

6. Represente a sentença “todos os alemães falam as mesmas linguas” em lógica de predicado. Use $\text{Fala}(x, l)$ para indicar que a pessoa x fala a língua l .

7. Quais das alternativas são traduções semântica e sintaticamente corretas de “o CEP de todo mundo dentro de um estado tem o mesmo primeiro dígito”?

- (a) $\forall x, s, z_1 [Estado(s) \wedge ViveEm(x, s) \wedge (Cep(x) = z_1)] \Rightarrow [\forall y, z_2 ViveEm(y, s) \wedge (Cep(y) = z_2) \Rightarrow (Digito(1, z_1) = Digito(1, z_2))]$
- (b) $\forall x, s [Estado(s) \wedge ViveEm(x, s) \wedge \exists z_1 Cep(x) = z_1] \Rightarrow [\forall y, z_2 ViveEm(y, s) \wedge (Cep(y) = z_2) \wedge (Digito(1, z_1) = Digito(1, z_2))]$
- (c) $\forall x, y, s Estado(s) \wedge ViveEm(x, s) \wedge ViveEm(y, s) \Rightarrow Digito(1, Cep(x)) = Cep(y)$
- (d) $\forall x, y, s Estado(s) \wedge ViveEm(x, s) \wedge ViveEm(y, s) \Rightarrow Digito(1, Cep(x)) = Digito(1, Cep(y))$
8. Que axioma é necessário para inferir o fato de *Mulher(Laura)* dados os fatos *Homem(Jim)* e *Cônjuge(Jim, Laura)*?
9. Para cada par de sentenças atômicas, dê o unificador mais geral, se existir:
- (a) $P(A, B, B), P(x, y, z)$
- (b) $Q(y, G(A, B)), Q(G(x, x), y)$
- (c) $MaisVelho(Pai(y), y), MaisVelho(Pai(x), João)$
- (d) $Conhece(Pai(y), y), Conhece(x, x)$
10. Considere o seguinte vocabulário
categoria(x, c) \rightarrow objeto x é um membro da categoria de produtos c
peso(x, p) \rightarrow objeto x pesa p gramas
SKU1286 \rightarrow nome de uma categoria particular de cilindros de alumínio
- (a) Usando esse vocabulário e lógica de primeira ordem, escreva o fato de que peças dessa categoria pesam 18g
- (b) Escreva regras Horn dizendo que dois objetos da mesma categoria de produto têm o mesmo peso
- (c) Dado o resultado acima, e as sentenças:
cat(Peça3, SKU1286)
cat(ExTípico, SKU1286)
peso(ExTípico, 18)
 mostre a prova por resolução do fato de *peso(Peça3, 18)*. Para cada passo indique que cláusulas são resolvidas, o unificador usado, e a cláusula resultante
11. Considere a charada “Irmãos e irmãs não tenho nenhum, mas o pai daquele homem é o filho do meu pai”. Use as seguintes regras:
Homem(x) \rightarrow x é homem
Pai(x, y) \rightarrow x é pai de y
Igual(x, x)
Igual(x, y) \Rightarrow Igual(y, x)
Igual(x, y) \wedge Igual(y, z) \Rightarrow Igual(x, z)
Pai(x, y) \Rightarrow Homem(x)
Pai(x, y) \wedge Homem(y) \Rightarrow filho(y, x)
Filho(x, y) \wedge Homem(y) \Rightarrow Pai(y, x)
 e quais mais achar necessárias para mostrar quem é aquele homem. Você pode aplicar qualquer método de inferência que quiser (resolução, forward ou backward chaining).
12. Considere as seguintes sentenças
 O João gosta de todo o tipo de comida;
 Maçãs são comida;
 Frango é comida;
 Tudo o que é comestível e não mata é comida; (ou seja, tudo que alguém come, e essa coisa não mata esse alguém, é comida)
 O Mário come amendoins e ainda está vivo; (ou seja, Mário come amendoins e amendoins não matam Mário)
 A Susana come tudo o que o Mário come.
- (a) Traduza essas sentenças para lógica de primeira ordem, na forma Horn

- (b) Prove por *backward chaining* que “João gosta de amendoins”
 - (c) Converta essas sentenças para forma clausal
 - (d) Prove que “João gosta de amendoins” por resolução
 - (e) Use a resolução para responder à questão “Que comida come Suzana”?
13. Considere as seguintes sentenças:
- Os membros da OBA são o João, a Salete, o Bruno e a Helena;
João é casado com a Salete;
Bruno é irmão da Helena;
A esposa de qualquer membro da OBA casado também pertence à OBA;
A última reunião da OBA foi na casa do João
- (a) Represente essas sentenças em lógica de primeira ordem
 - (b) Prove por resolução que (se não for possível provar, acrescente os fatos necessários):
 - i. A última reunião da OBA foi na casa da Salete
 - ii. Helena não é casada