MAC0444 — Sistemas Baseados em Conhecimento

Departamento de Ciência da Computação

Prof.ª Renata Wassermann **Lista 1** 4 de setembro de 2019

Aluno Vitor Santa Rosa Gomes, 10258862, vitorssrg@usp.br
Curso Bacharelado em Ciência da Computação, IME-USP

1. Para cada uma das três sentenças abaixo, encontre uma interpretação que faça a sentença falsa e as outras duas verdadeiras:

(a) $\forall x \forall y \forall z((P(x,\ y) \wedge P(y,\ z) \rightarrow P(x,\ z)))$

(b) $\forall x \forall y((P(x,\ y) \wedge P(y,\ x) \rightarrow x = y))$

(c) $\forall x \forall y((P(a,\ y) \rightarrow P(x,\ b)))$

Interpretação $\mathbb{I} := \langle \mathcal{D},\ \mathcal{I} \rangle$	**(a)**	**(b)**	**(c)**
$\mathcal{D}$	$\mathcal{D} := \{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$	$\mathcal{D} := \{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$	$\mathcal{D} := \mathbb{R}$
$\mathcal{I}(P)$	$\{(1,\ 2),\ (2,\ 3)\}$	$\{(1,\ 1),\ (1,\ 2),\ (2,\ 1)\}$	$\leq$
$\mathcal{I}(a)$	1	1	1
$\mathcal{I}(b)$	3	3	2
$\forall x, y, z\ ((P(x,\ y) \wedge P(y,\ z) \rightarrow P(x,\ z)))$	$x = 1,\ y = 2,\ z = 3$ ✗	✓	transitividade ✓
$\forall x, y\ ((P(x,\ y) \wedge P(y,\ x) \rightarrow x = y))$	✓	$x = 1,\ y = 2$ ✗	antissimétrica ✓
$\forall x, y\ ((P(a,\ y) \rightarrow P(x,\ b)))$	$y = 4$ ✓	$y = 4$ ✓	$y = 1,\ x = 3$ ✗ ■

2. Tony, Mike e John pertencem ao Clube Alpino. Todo membro do Clube Alpino que não é esquiador é alpinista. Alpinistas não gostam de chuva e qualquer um que não goste de neve não é esquiador. Mike não gosta de nada que Tony gosta e gosta de tudo o que Tony não gosta. Tony gosta de chuva e de neve.

(a) Represente o conhecimento sobre o Clube Alpino e seus membros.

Constantes: $\mathcal{C} = \{$Tony, Mike, John, chuva, neve$\}$.

Predicados $\mathcal{P}$:

- alpino(x): x é membro do clube Alpino;
- esquiador(x): x é esquiador;
- alpinista(x): x é alpinista;
- gosta$(x,\ y)$: x gosta de y.

Base de conhecimento:

As constantes são distintas entre si (conhecimento sobre o domínio)	(**0**)
alpino(Tony)	(**1**)
alpino(Mike)	(**2**)
alpino(John)	(**3**)
$\forall x$(alpino$(x) \rightarrow$ esquiador$(x) \vee$ alpinista(x))	(**4**)
$\forall x$(alpinista$(x) \rightarrow \neg$gosta$(x,$ chuva))	(**5**)
$\forall x$($\neg$gosta$(x,$ neve) $\rightarrow \neg$esquiador(x))	(**6**)
$\forall y$(gosta(Tony, y) $\rightarrow \neg$gosta(Mike, y))	(**7**)
$\forall y$($\neg$gosta(Tony, y) $\rightarrow$ gosta(Mike, y))	(**8**)
gosta(Tony, chuva)	(**9**)
gosta(Tony, neve)	(**10**)

(b) Prove semanticamente que é uma consequência lógica deste conhecimento que existe um membro do Clube Alpino que é alpinista mas não esquiador.

$\neg$gosta(Mike, neve)	(**7**$[x \leftarrow$ Mike$] \wedge$ **10** $\vDash$ **11**)
$\neg$esquiador(Mike)	(**6**$[y \leftarrow$ Mike$] \wedge$ **11** $\vDash$ **12**)
alpinista(Mike)	(**2** $\wedge$ **4**$[x \leftarrow$ Mike$] \wedge$ **12** $\vDash$ **13**)

Existe um membro que é alpinista mas não é esquiador: Mike.

(c) Suponha que tenha sido dito apenas que Mike gosta de tudo o que Tony não gosta, mas não que Mike não gosta de nada que Tony gosta. Mostre que agora a prova acima não é mais possível (dê um contra-exemplo).

Considere a interpretação canônica $\mathbb{I} := \langle \mathcal{D} := \mathcal{C},\ \mathcal{I} \sim \mathcal{P} \rangle$, com $\mathcal{I}$ obedecendo **1**, **2**, **3**, **9** e **10** e mapeando $\mathcal{D} := \mathcal{C} \mapsto \mathcal{C}$ de forma idêntica.

Acrescente que Tony, Mike e John sejam esquiadores e gostem de neve.

Assim, concluem-se **4**, **5**, **6**, **8** (contraexemplo).

(d) Use resolução com extração de resposta para descobrir quem é o membro do Clube Alpino que é alpinista mas não esquiador.

Base de conhecimento com a pergunta:

As constantes são distintas entre si (conhecimento sobre o domínio)	(**0**)
alpino(Tony)	(**1**)
alpino(Mike)	(**2**)
alpino(John)	(**3**)
¬alpino(x) ∨ esquiador(x) ∨ alpinista(x)	(**4**)
¬alpinista(x) ∨ ¬gosta(x, chuva)	(**5**)
gosta(x, neve) ∨ ¬esquiador(x)	(**6**)
¬gosta(Tony, y) ∨ ¬gosta(Mike, y)	(**7**)
gosta(Tony, y) ∨ gosta(Mike, y)	(**8**)
gosta(Tony, chuva)	(**9**)
gosta(Tony, neve)	(**10**)
¬alpino(x) ∨ ¬alpinista(x) ∨ esquiador(x) ∨ resposta(x)	(**11**)

Resolução:

¬gosta(Mike, neve)	(**7**[$y \leftarrow$ Mike] ∧ **10** ⊨ **11**)
¬esquiador(Mike)	(**6**[$x \leftarrow$ Mike] ∧ **11** ⊨ **12**)
esquiador(Mike) ∨ alpinista(Mike)	(**2** ∧ **4**[$x \leftarrow$ Mike] ⊨ **13**)
alpinista(Mike)	(**12** ∧ **13** ⊨ **14**)
¬alpinista(Mike) ∨ esquiador(Mike) ∨ resposta(Mike)	(**3** ∧ **11**[$x \leftarrow$ Mike] ⊨ **15**)
¬alpinista(Mike) ∨ resposta(Mike)	(**12** ∧ **15** ⊨ **16**)
resposta(Mike)	(**14** ∧ **15** ⊨ **17**)

■