MAC0444 - Sistemas Baseados em Conhecimento
Lista de Exercícios No. 1

Mateus Agostinho dos Anjos
NUSP 9298191

August 30, 2019

1 -

$D =$ Domínio
$I =$ Interpretação (apenas os Verdadeiros)

A)

Queremos: a)F b)V c)V
Portanto, definimos:
$D = \{0, 1, 2, 3\}$
$I = \{P(1, 2), P(2, 3), P(3, 1)\}$

Para a)F
$\forall x \forall y \forall z((P(x, y) \land P(y, z)) \to P(x, z))$
É falso para $x/1$, $y/2$, $z/3$

$$((P(1, 2) \land P(2, 3)) \to P(1, 3))$$
$$((V \land V) \to F)$$
$$F$$

Para b)V
$\forall x \forall y((P(x, y) \land P(y, x)) \to x = y)$
Não temos interpretações que satisfaçam $((P(x, y) \land P(y, x))$, portanto a implicação será sempre verdadeira, uma vez que o lado

esquerdo dela é sempre falso. ($F \to F$ é V e $F \to V$ é V)

Para c)V
$\forall x \forall y(P(a,y) \to P(x,b))$
Fixando $a = 0$ temos que $P(a,y) = P(0,y)$
Perceba que $\forall y P(0,y)$ é sempre falso, fazendo a implicação c) sempre verdadeira. (caso análogo ao item b) acima)
Basta, então escolhermos $b = 2$ (ou qualquer outro elemento do domínio)

B)

Queremos: a)V b)F c)V
Portanto, definimos:
$D = \{1,2\}$
$I = \{P(1,1), P(1,2), P(2,1), P(2,2)\}$

Para a)V
$\forall x \forall y \forall z((P(x,y) \wedge P(y,z)) \to P(x,z))$
Testar:
$x,y,z = (1,1,1),(1,1,2),(1,2,1),(1,2,2),(2,1,1),(2,1,2),(2,2,1),(2,2,2)$

Para b)F
$\forall x \forall y((P(x,y) \wedge P(y,x)) \to x = y)$
Temos $x/1$ e $y/2$

$$(P(1,2) \wedge P(2,1)) \to 1 = 2$$
$$V \wedge V \to F$$
$$F$$

Para c)V
$\forall x \forall y(P(a,y) \to P(x,b))$
Basta escolhermos $a = 2$ e $b = 1$ e ficamos com:
$\forall x \forall y(P(2,y) \to P(x,1))$
Restando as opções:
$P(2,1) \to P(1,1)$
$P(2,1) \to P(2,1)$
$P(2,2) \to P(1,1)$
$P(2,2) \to P(2,2)$

Mostrando que c) é sempre Verdadeiro como queríamos.

C)

Queremos: a)V b)V c)F

Portanto, definimos:

$D = \{1, 2\}$

$I = \{P(1, 1), P(2, 2)\}$

Para a)V

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

Testar:

$x, y, z = (1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 1), (1, 2, 2), (2, 1, 1), (2, 1, 2), (2, 2, 1), (2, 2, 2)$

Para b)V

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

Veja que para todo par $x \neq y$ o lado esquerdo será falso, fazendo a implicação ser verdadeira. Já para $x = y$ a implicação será verdadeira, pois $P(1, 1)$ e $P(2, 2)$ são verdadeiros.

Para c)F

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

Basta escolher $a = 1$ e $b = 2$

Teremos: $\forall x \forall y(P(1, y) \rightarrow P(x, 2))$

Tendo: $(P(1, 1) \rightarrow P(1, 2))$ como exemplo de implicação falsa.

2 -

Definição de predicados:

$MembroClubeAlpino(x)$ = x é membro do Clube Alpino
$Esquiador(x)$ = x é esquiador
$Alpinista(x)$ = x é alpinista
$GostaDe(x, y)$ = x gosta de y

A)

Base de Conhecimento (KB):

1.	$MembroClubeAlpino(Tony)$
2.	$MembroClubeAlpino(Mike)$
3.	$MembroClubeAlpino(John)$
4.	$\forall x((MembroClubeAlpino(x) \ \wedge \ \neg Esquiador(x)) \rightarrow Alpinista(x))$
5.	$\forall x(Alpinista(x) \rightarrow \neg GostaDe(x, chuva))$
6.	$\forall x(\neg GostaDe(x, neve) \rightarrow \neg Esquiador(x))$
7.	$\forall x(GostaDe(Tony, x) \rightarrow \neg GostaDe(Mike, x))$
8.	$\forall x(\neg GostaDe(Tony, x) \rightarrow GostaDe(Mike, x))$
9.	$GostaDe(Tony, chuva)$
10.	$GostaDe(Tony, neve)$

B)

Sabemos que Tony gosta de chuva e de neve (KB: 9 e 10), portanto Mike não gosta de chuva nem de neve (KB: 7). **Como Mike não gosta de neve ele não é esquiador (KB: 6)** e a partir disso podemos concluir que **Mike é alpinista, já que é membro do clube alpino e não é esquiador (KB: 4)**.

C)

Retirando (KB: 7) $\forall x(GostaDe(Tony, x) \rightarrow \neg GostaDe(Mike, x))$ temos pelo menos uma interpretação em que Mike gosta de neve e é esquiador, portanto a prova acima já não é mais válida.
Além disso **não é possível determinar se Mike ou John não gostam de neve para podermos concluir, a partir de (KB: 6), que um deles não é esquiador**, portanto temos interpretações em que eles são esquiadores, logo não podemos afirmar

que existe um membro do clube alpino que é alpinista mas não é esquiador.
Veja o contra-exemplo abaixo que mostra como satisfazer toda a base de conhecimento e não ter um membro do clube alpino que é alpinista e não é esquiador:

Tony gosta de chuva e neve, não é alpinista e é esquiador
John não gosta de chuva e gosta de neve, é alpinista e esquiador
Mike não gosta de chuva e gosta de neve, é alpinista e esquiador