Lista 1- Sistemas Baseados em Conhecimento

Vinícius Pessoa Duarte, nº USP: 8941043

1

1.a Caso 1:

Seja o conjunto dos naturais, incluindo o zero.
Seja $P(x, y)$ o predicado que indica que $y = x - 1$.

Para a):

Seja $v(P(x, y)) = T$ e $v(P(y, z)) = T$
Assim, $y = x - 1$ e $z = y - 1$. Com isso, $z = x - 2$.
Portanto, $v(P(x, z)) = F$. Dado que $v(p \to q) = F$ quando $v(p) = T$ e $v(q) = F$, obtemos a sentença falsa.

Para b):

Se $v(P(x, y)) = T$, então $v(P(y, x)) = F$ pois se x sucede y, y não sucede x.
Dado que $v(p \wedge r) = F$ quando $v(p) = \neg v(q)$ e $v(p \to q) = T$ quando $v(p) = F$, obtemos a sentença verdadeira.

Para c):

Seja $a = 0$.
Se $v(P(0, y)) = T$, $y = 0 - 1$. Como y é natural, temos contradição. Assim, $v(P(0, y)) = F$.
Dado que $v(p \to q) = T$ quando $v(p) = F$, obtemos a sentença verdadeira.

1.b Caso 2:

Seja o conjunto dos inteiros.
Seja $P(x, y)$ o predicado que indica que x é múltiplo de y.

Para a):

Seja $v(P(x, y)) = T$ e $v(P(y, z)) = T$
Assim, $x = ys$ e $y = zt$. Substituindo, $x = zst$
Dado que $v(p \to q) = T$ quando $v(p) = T$ e $v(q) = T$, obtemos a sentença verdadeira.
Caso $v(P(x, y)) = F$ ou $v(P(y, z)) = F$, temos $v(P(x, y) \wedge P(y, z)) = F$, obtendo sentença verdadeira.

Para b):

Suponha $x = 2$ e $y = -2$, tendo assim $v(x = y) = F$.
Como $2 = -2 * -1$ e $-2 = 2 * 1$, temo que $v(P(x, y)) = T$, então $v(P(y, x)) = T$.
Dado que $v(p \to q) = F$ quando $v(p) = T$ e $v(q) = F$, obtemos a sentença falsa.

Para c):

Defina $b = 1$.
Como todo $x = 1 * x$, temos que $v(P(x, b)) = T$.
Dado que $v(p \to q) = T$ quando $v(q) = T$, obtemos a sentença verdadeira.

1.c Caso 3:

Seja o conjunto dos naturais.
Seja $P(x, y)$ o predicado que indica que x divide y.

Para a):

Seja $v(P(x, y)) = T$ e $v(P(y, z)) = T$
Assim, $y = xs$ e $z = yt$. Substituindo, $z = xst$
Dado que $v(p \to q) = T$ quando $v(p) = T$ e $v(q) = T$, obtemos a sentença verdadeira.
Caso $v(P(x, y)) = F$ ou $v(P(y, z)) = F$, temos $v(P(x, y) \wedge P(y, z)) = F$, obtendo sentença verdadeira.

Para b):

Seja $v(P(x, y)) = T$ e $v(P(y, x)) = T$
Assim, $y = xs$ e $x = yt$. Substituindo, $1 = st$.
Como s e t são naturais, $s = t = 1$, tendo então que $x = y$ e $y = x$.
Dado que $v(p \to q) = T$ quando $v(p) = T$ e $v(q) = T$, obtemos a sentença verdadeira.
Caso $v(P(x, y)) = F$ ou $v(P(y, x)) = F$, temos $v(P(x, y) \wedge P(y, x)) = F$, obtendo sentença verdadeira.

Para c):

Defina $a = b = 1$.
Como 1 divide qualquer inteiro, temos que $v(P(a, y)) = T$.
Suponha $x \neq 1$. Assim, como 1 só pode ser dividido por si, temos $v(P(x, b)) = F$
Dado que $v(p \to q) = F$ quando $v(p) = T$ e $v(q) = f$, obtemos a sentença falsa.

2

2.a

Representando a KB em CNF:

(1) $Membro(Tony)$;
(2) $Membro(Mike)$;
(3) $Membro(John)$;
(4) $\forall x(\neg Membro(x) \vee Esquiador(x) \vee Alpinista(x))$;
(5) $\forall x(\neg Alpinista(x) \vee \neg Gosta(chuva, x))$;
(6) $\forall x(Gosta(neve, x) \vee \neg Esquiador(x))$;
(7) $\forall x(\neg Gosta(x, Tony) \vee \neg Gosta(x, Mike))$;
(8) $\forall x(Gosta(x, Tony) \vee Gosta(x, Mike))$;
(9) $Gosta(chuva, Tony)$;
(10) $Gosta(neve, Tony)$.

2.b $\exists x(Membro(x) \wedge Alpinista(x) \wedge \neg Esquiador(x))$

Fazendo a negação:
$\forall x \neg(Membro(x) \wedge Alpinista(x) \wedge \neg Esquiador(x))$.

Passando para CNF:
(11) $\forall x(\neg Membro(x) \vee \neg Alpinista(x) \vee Esquiador(x))$;

Por resolução:
(12) {7} $\neg Gosta(neve, Tony) \vee \neg Gosta(neve, Mike)$;
(13) {10, 12} $\neg Gosta(neve, Mike)$;
(14) {6} $Gosta(neve, Mike) \vee \neg Esquiador(Mike)$;
(15) {13, 14} $\neg Esquiador(Mike)$;
(16) {4} $\neg Membro(Mike) \vee Esquiador(Mike) \vee Alpinista(Mike)$;
(17) {11} $\neg Membro(Mike) \vee \neg Alpinista(Mike) \vee Esquiador(Mike)$;
(18) {16, 17} $\neg Membro(Mike) \vee Esquiador(Mike)$;
(19) {2, 18} $Esquiador(Mike)$;
(20) {15, 19} [];

Dada a cláusula vazia, temos que a afirmação é consequência lógica.

2.c

Suponha que $v(Gosta(neve, Mike)) = T$.

De (14), temos que Mike pode ser ou não esquiador, dado que a suposição já valida a cláusula.
Se Mike é esquiador, não é possível chegar em (20).

2.d $\exists x(Membro(x) \wedge Alpinista(x) \wedge \neg Esquiador(x) \wedge \neg A(x))$

Fazendo a negação:
$\forall x \neg(Membro(x) \wedge Alpinista(x) \wedge \neg Esquiador(x) \wedge A(x))$.

Passando para CNF:
(11) $\forall x(\neg Membro(x) \vee \neg Alpinista(x) \vee Esquiador(x) \vee A(x)$;

Por resolução:
(12) $\{7\}$ $\neg Gosta(neve, Tony) \vee \neg Gosta(neve, Mike)$;
(13) $\{10, 12\}$ $\neg Gosta(neve, Mike)$;
(14) $\{6\}$ $Gosta(neve, Mike) \vee \neg Esquiador(Mike)$;
(15) $\{13, 14\}$ $\neg Esquiador(Mike)$;
(16) $\{4\}$ $\neg Membro(Mike) \vee Esquiador(Mike) \vee Alpinista(Mike)$;
(17) $\{11\}$ $\neg Membro(Mike) \vee \neg Alpinista(Mike) \vee Esquiador(Mike) \vee A(Mike)$;
(18) $\{16, 17\}$ $\neg Membro(Mike) \vee Esquiador(Mike) \vee A(Mike)$;
(19) $\{2, 18\}$ $Esquiador(Mike) \vee A(Mike)$;
(20) $\{15, 19\}$ A(Mike);

Obtemos então que Mike é alpinista e não é esquiador.