Primeira Prova de Fundamentos Lógicos da Inteligência Artificial (CI311/INFO7014) 27/09/2018

1. Apresente uma interpretação sobre o domínio $D = \{a, b\}$ que satisfaz a fórmula:

$$(\forall x)(\forall y)(\ P(x, y) \rightarrow P(f(x), g(y))\ )$$

2. Prove, usando resolução linear, que o seguinte conjunto de cláusulas é insatisfazível:

$$S = \{P(w, f(w), b), \neg S(x) \vee \neg S(y) \vee \neg P(x, f(y), z) \vee S(z), S(a), \neg S(b)\}$$

Use a última cláusula do conjunto para o início da prova.

3. Considere as seguntes fórmulas em lógica de primeira ordem:

F_1: $(\forall x)(\ (P(x) \wedge \neg Q(x)) \ \rightarrow\ (\exists u)(R(x, u) \wedge S(u))\ )$

F_2: $(\exists v)(T(v) \wedge P(v)\ \wedge\ (\forall y)(R(v, y) \rightarrow T(y)))$

F_3: $(\forall z)(T(z) \rightarrow \neg Q(z))$

(a) Converta as fórmulas F_1, F_2 e F_3 em um conjunto de cláusulas no formato padrão Skolem.

(b) Prove por resolução que:

$$F_1, F_2, F_3 \models (\exists w)(T(w) \wedge S(w))$$

Em cada passo da prova, indique as cláusulas utilizadas e o unificador correspondente.

$F \leftrightarrow G \equiv (F \rightarrow G) \wedge (G \rightarrow F)$	
$F \rightarrow G \equiv \neg F \vee G$	
$\neg(\neg F) \equiv F$	
$F \vee 0 \equiv F$	$F \wedge 1 \equiv F$
$F \vee 1 \equiv 1$	$F \wedge 0 \equiv 0$
$F \vee \neg F \equiv 1$	$F \wedge \neg F \equiv 0$
$F \vee G \equiv G \vee F$	$F \wedge G \equiv G \wedge F$
$(F \vee G) \vee H \equiv F \vee (G \vee H)$	$(F \wedge G) \wedge H \equiv F \wedge (G \wedge H)$
$F \vee (G \wedge H) \equiv (F \vee G) \wedge (F \vee H)$	$F \wedge (G \vee H) \equiv (F \wedge G) \vee (F \wedge H)$
$\neg(F \vee G) \equiv \neg F \wedge \neg G$	$\neg(F \wedge G) \equiv \neg F \vee \neg G$
$(Qx)F[x] \vee G \equiv (Qx)(F[x] \vee G)$	$(Qx)F[x] \wedge G \equiv (Qx)(F[x] \wedge G)$
$\neg((\forall x)F[x]) \equiv (\exists x)(\neg F[x])$	$\neg((\exists x)F[x]) \equiv (\forall x)(\neg F[x])$
$(\exists x)F[x] \vee (\exists x)H[x] \equiv (\exists x)(F[x] \vee H[x])$	$(\forall x)F[x] \wedge (\forall x)H[x] \equiv (\forall x)(F[x] \wedge H[x])$
$(Q_1x)F[x] \vee (Q_2x)H[x] \equiv (Q_1x)(Q_2z)(F[x] \vee H[z])$	$(Q_1x)F[x] \wedge (Q_2x)H[x] \equiv (Q_1x)(Q_2z)(F[x] \wedge H[z])$