

TRABAJO PRACTICO N° 6 - RESOLUCION - LOGICA DE PROGRAMAS

1. Pruebe aplicando resolución lineal que los siguientes conjuntos de cláusulas son insatisfacibles:

$$(a) S = \{P(x) \vee Q(x), \neg P(x) \vee Q(x), P(x) \vee \neg Q(x), \neg P(x) \vee \neg Q(x)\}$$

$$(b) S = \{P(x, x, a), Q(b), \neg Q(x) \vee \neg Q(y) \vee Q(z) \vee \neg P(x, y, z), \neg Q(a)\} \quad a, b \text{ constantes}$$

2. Demostrar usando resolución unitaria que la siguiente deducción es correcta:

$$\forall x \forall y (A(x) \wedge B(a, y) \rightarrow C(x, y)), \forall x (A(x) \rightarrow B(a, x)), A(b), B(a, c) \models \exists y C(b, y)$$

siendo a, b, c constantes

3. Encontrar una refutación no lineal del siguiente conjunto de cláusulas:

$$S = \{A(x, f(x)), \neg B(x, y) \vee A(f(x), y), \neg C(f(x), y) \vee B(x, y), B(x, f(y)) \vee C(x, y), \neg A(x, x) \vee \neg B(y, x), \neg A(x, f(x)) \vee C(x, x) \vee D(x, x), \neg D(x, f(x))\}$$

4. Determine si es posible deducir la cláusula vacía a partir de los siguientes conjuntos de cláusulas.

$$S = \{\neg B(x, f(y)), B(a, x) \vee C(x), B(b, x) \vee \neg C(x)\}$$

$$S = \{A(x), \neg A(y) \vee B(a, y), \neg B(b, z)\}$$

siendo a, b constantes

En caso de no ser posible la deducción de la cláusula vacía, defina un Modelo de Herbrand para el conjunto de cláusulas correspondiente.

5. Aplicando sustitución de respuesta correcta, resuelva los siguientes problemas:

- (a) Todos los que ayudan a Juan viven en la casa de Manuel. Antonio ayuda a todos aquellos con los que trabaja. Trabajan con Juan todos los amigos de Carlos. Antonio es amigo de Carlos.

Se desea saber quién vive en casa de Manuel.

- (b) Los abogados y los economistas que son aficionados a la lectura, son también aficionados al arte. Los aficionados al arte son también aficionados al cine, pero no lo son al fútbol. Cristina y Marcos son abogados y Pablo es economista. Marcos es aficionado al fútbol, Cristina a la lectura, y Pablo no es aficionado ni al fútbol ni a la lectura. ¿Quién es aficionado al cine?.

6. Para los conjuntos de cláusulas del ejercicio 1:

- (a) Defina para cada conjunto de cláusulas la fórmula de primer orden que le corresponde.
 (b) Determine cuáles de los conjuntos tienen solamente cláusulas de Horn. Para esos conjuntos, indique cuáles de las cláusulas son hechos, cuáles goals y cuáles reglas.

7. Usando resolución, determine si $S \models \neg G$

$$(a) S = \{T(x) \vee \neg Q(y) \vee \neg R(x, y), T(x) \vee \neg L(x), Q(x) \vee \neg P(x), P(b), L(c)\}$$

para i) $G = \neg T(x)$ ii) $G = \neg R(b, c)$

- (b) $S = \{T(x) \vee \neg Q(y) \vee \neg R(x, y), Q(x) \vee \neg P(x), P(b), R(a, b)\}$
 para i) $G = \neg T(a)$ ii) $G = \neg T(b)$ iii) $G = \neg T(x)$
- (c) $S = \{P(x) \vee \neg R(x), R(x) \vee \neg R(f(x)), R(f(a)) \vee \neg T(a), T(a)\}$
 $G = \neg P(f(a))$

8. Resuelva el ejercicio anterior aplicando input resolución y resolución unitaria.
9. Traduzca los siguientes programas Prolog a fórmulas de la lógica de predicados de primer orden:

a)
 humano(Sócrates).
 mortal(X):- humano(X).

consulta: mortal(X).

b)
 mujer(Maria).
 mujer(Ana).
 padre(Juan, Maria).
 hija(X, Y):- padre(Y, X), mujer(X).
 abuelo(X, Z):- padre(X, U), padre(U, Z).

consulta: hija(X, Juan)

10. Determine un Modelo de Herbrand para la siguiente lógica de programas:

$Q(a)$.
 $P(x) : \neg Q(x)$.
 $Q(f(x)) : \neg P(x)$.
 $Q(x) : \neg P(x)$.

11. Sea P la siguiente lógica de programas, aplicando Modelos de Herbrand y Resolución resuelva las siguientes consultas:

P :
 libro(redes).
 apunte(lógica).
 publicacion(X):- libro(X).

- (a) consulta: libro(redes).
 (b) consulta: publicacion(redes).
 (c) consulta: publicacion(lógica).
 (d) consulta: libro(logica).

12. Sea P1 una lógica de programas:

$P1$:
 $P(a)$.

$P(b)$.
 $Q(a)$.
 $R(f(x)) : \neg P(x), Q(x)$.

- (a) Plantee el Universo y la Base de Herbrand.
- (b) Defina un Modelo de Herbrand $M(H)$ tal que $M(H) \models P1$
- (c) Cuando sea posible, obtenga la respuesta correcta, para las siguientes cláusulas objetivos:
 1. $G = \neg R(f(a))$
 2. $G = \neg R(f(x))$
 3. $G = \neg R(x)$

13. Dada la siguiente lógica de programas, determine si $\exists u \exists v \text{tio}(v, u)$ y los posibles valores para u y v .

padre(Pedro, Juan).
padre(Pedro, Maria).
hermano(Vicente, Pedro).
hermano(Alberto, Pedro).
hermano(Y, X):- hermano(X, Y).
tio(Y, X) :- padre(Z, X), hermano(Y, Z).

14. Dada la siguiente lógica de programas

$P = \{\forall x(A(x) \rightarrow \exists y(B(y) \wedge P(x, y))), \forall x(Q(x) \rightarrow A(x)), Q(a) \wedge D(a), \forall z(B(z) \wedge \exists y(D(y) \wedge P(y, z) \rightarrow R(z)))\}$ a cte.

- (a) Usando resolución determine si $P \models \exists z R(z)$. En caso de que la consecuencia semántica sea válida, determine la/las sustituciones de respuesta correcta.
- (b) Defina el programa Prolog correspondiente.
- (c) Si es posible dé un Modelo de Herbrand para la lógica de programas P.