



CONCEPTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

&

SISTEMAS INTELIGENTES ARTIFICIALES

Trabajo Práctico: **Lógica Proposicional e Introducción a Prolog**

Ejercicios

1. a) Indique cuándo, en Lógica Proposicional, una fórmula bien formada (fbf) es *lógicamente válida* (o tautología), cuándo es *insatisfacible* (o contradicción), y cuándo es *satisfacible*.
b) Para cada una de las siguientes fbfs indique si es tautología, contradicción y/o satisfacible. Justifique adecuadamente.
 - i) $a \rightarrow (b \rightarrow a)$
 - ii) $\neg(a \rightarrow b) \equiv (\neg a \vee b)$
 - iii) $(\neg a \rightarrow b) \rightarrow (\neg b \rightarrow a)$
 - iv) $(a \rightarrow b) \rightarrow ((b \rightarrow c) \wedge (a \rightarrow c))$
2. a) Indique cuándo dos fbfs son *equivalentes* en Lógica Proposicional.
b) Para cada uno de los siguientes incisos, muestre que las fbfs F_1 y F_2 son equivalentes.
 - i) $F_1 : a \rightarrow b$ $F_2 : \neg a \vee b$
 - ii) $F_1 : \neg b \rightarrow \neg a$ $F_2 : \neg a \vee b$
 - iii) $F_1 : \neg b \vee \neg c \vee a$ $F_2 : (b \wedge c) \rightarrow a$

IMPORTANTE: Si utiliza el intérprete de SWI-Prolog para la resolución de los restantes ejercicios del práctico considere las indicaciones detalladas en el archivo “**SWI-Prolog - Unknown Procedure ERROR.txt**” que se encuentra en la sección de **Material Adicional**.

3. a) Para cada uno de los siguientes programas en PROLOG proposicional (P_1 – P_5), determine qué respuesta genera el intérprete ante la siguiente consulta:
`?- p.`

Indique además las cláusulas utilizadas para la resolución de la consulta, mostrando el árbol de derivación obtenido en cada caso.

P_1)	$p :- t, c.$ $c :- q.$ $c :- h.$ $c :- e.$ $t.$ $e.$	P_2)	$p :- t, c.$ $c :- p.$ $c :- a.$ $t.$ $a.$	P_3)	$p :- t, b, h.$ $t :- c, d.$ $b :- s.$ $c.$ $d.$ $h.$
P_4)	$p :- t, c.$ $c :- q.$ $c :- h.$ $c :- e.$ $t :- q.$ $t :- j.$ $j.$ $e.$	P_5)	$p :- t, h, c.$ $p :- c, b.$ $t :- h.$ $c :- q, b.$ $q :- e, j.$ $e.$ $j.$ $b.$		

- b) Analice el programa P_2 y explique el problema que presenta. Indique por qué dicho problema aleja a PROLOG del paradigma lógico.
4. Considere el siguiente escenario simplificado en el cual se modela un agente de seguridad de una galería de arte. La meta de este agente consiste en reaccionar ante diferentes estímulos que percibe desde el ambiente por medio de sensores. Por ejemplo, si la galería está cerrada y se detecta movimiento en alguna de las salas habilitadas, el agente llamará a la policía. A continuación se especifican las cláusulas que modelan el comportamiento del agente:

```

llamar_bomberos :- fuego.
fuego :- humo.
fuego :- alarma_incendio_activada.
fuego :- calor_intenso, noche.
llamar_policia :- llamar_bomberos.
llamar_policia :- ladrones.
ladrones :- movimiento, cerrado.
movimiento :- sensor_mov_sala1.
movimiento :- sensor_mov_sala2.
cerrado :- lunes.

```

Escriba un programa en PROLOG que contemple estas cláusulas. Para cada escenario que se detalla en la primera columna de la siguiente tabla, determine qué respuesta genera el intérprete ante la consulta especificada en la segunda columna. Para cada consulta **exitosa** indique qué cláusulas fueron utilizadas en la derivación.

OBSERVACIÓN: las consultas fallidas no generan derivaciones.

Escenario (Hechos)	Consulta	Respuesta generada por el intérprete
alarma_incendio_activada.	?- fuego.	
alarma_incendio_activada.	?- llamar_bomberos.	
calor_intenso.	?- llamar_bomberos.	
sensor_mov_sala2.	?- ladrones.	
sensor_mov_sala2. cerrado.	?- ladrones.	
sensor_mov_sala1. lunes.	?- llamar_policia.	
chorros.	?- llamar_policia.	

5. Extienda el programa PROLOG del Ejercicio 4, ya sea agregando nuevas cláusulas o modificando las existentes, con el objetivo de representar el siguiente conocimiento:
- a) Si la galería de arte está cerrada y hay una ventana abierta, entonces hay que llamar al guardia.
 - b) Si hay un corte de luz, entonces hay que activar el grupo electrógeno.
 - c) Se abren al público las salas 3 y 4 de la galería y se pone un sensor de movimiento en cada una de ellas.
 - d) En las salas 1 y 2 (las más grandes) se agregan sensores para lograr mayor cobertura. Cada sensor cubre un sector diferente de la sala. Cada una de estas salas cuenta con dos sectores, y se detectará movimiento si se activa cualquier sensor de cualquier sector de estas salas.
 - e) En las salas 3 y 4 (las de objetos de arte más valiosos) se duplican los sensores de manera que cada sala esté cubierta por dos sensores para evitar falsas alarmas. En este caso, se detectará movimiento si se activan los dos sensores a la vez.