

INTELIGENCIA ARTIFICIAL II  
Examen Final - 9 de Junio, 2014  
PRIMERA PARTE

---

Apellidos : .....  
Nombre : .....

---

Sólo se corregirán los ejercicios escritos a **bolígrafo azul** o **bolígrafo negro**

**Ejercicio 1. [1 pto.]**

- Describir los elementos que componen el lenguaje de la lógica de primer orden.
- ¿Qué es una fórmula atómica? ¿Qué es una regla desde el punto de vista de la lógica de primer orden? ¿y un hecho?
- ¿Qué significa que una variable de una fórmula está universalmente cuantificada?
- ¿Para qué se utiliza el algoritmo de unificación?
- Indica al menos dos ejemplos de problemas adecuados para ser resueltos utilizando razonamiento hacia adelante, y otros tantos para razonamiento hacia atrás. Justifica la elección.
- ¿Dónde y para qué se utiliza el algoritmo de resolución de conflictos?

**Ejercicio 2. [1.5 ptos]** Construir la tabla de seguimiento para el siguiente sistema de producción en CLIPS hasta que al agenda quede vacía o el número de disparos llegue a 5. Indicar como se ha gestionado la agenda y los hechos que finalmente quedan en memoria.

```
(defrule regla-0
=>
(assert (hecho 3 4 3 6 8)))
```

```
(defrule regla-2
(not (hecho $? 2 $?))
(hecho $?x)
=>
(assert (hecho ?x 2 ?x)))
```

```
(defrule regla-1
?i <- (hecho $?a 3 $?b)
=>
(retract ?i)
(assert (hecho ?b)))
```

### Ejercicio 3. [1 pto.]

- Algoritmo de cobertura
  - Indicar dos criterios de selección de la mejor condición
  - Durante la aplicación del algoritmo de cobertura:
    - ¿Cuándo es necesario incluir una nueva condición?
    - ¿Cuándo es necesario añadir una nueva regla?
- Algoritmo FOIL
  - Queremos aprender la relación binaria,  $q(X, Y)$ , y contamos con los siguientes datos:  
Ejemplos positivos:  $(a, b)$ ,  $(a, c)$ ,  $(a, d)$   
Ejemplos negativos:  $(e, b)$ ,  $(e, c)$ ,  $(f, d)$ ,  $(a, e)$ ,  $(a, g)$   
Conocimiento base:  $p(a, e)$ ,  $p(a, f)$ ,  $p(e, b)$ ,  $p(f, d)$ ,  $p(g, e)$ ,  
 $p(e, c)$ ,  $p(h, d)$ ,  $r(a)$ ,  $r(h)$ 
    - Enumerar las fórmulas atómicas que se considerarían para iniciar el aprendizaje de la primera regla.
    - ¿Cuál es la ganancia de información de  $p(X, Z)$ ? ¿y la de  $r(X)$ ? Entre las dos, ¿cuál es la mejor opción?