

# Examen final de Inteligencia Artificial (2º Parcial)

(Grado en Ingeniería Informática, 2/9/2013)

## Ejercicio 1 (5 puntos)

Se quiere construir un sistema de reconocimiento de objetos que utilice los resultados de un programa de visión que extrae características de los objetos a partir de la imagen obtenida por una cámara. De cada objeto se extraen tres características: tamaño, forma y número de orificios. Para entrenar al sistema, un tutor humano ha etiquetado cada ejemplo con el nombre del objeto al que corresponde, obteniendo los siguientes casos de entrenamiento:

<i>tuerca (pequeño, compacta, 1)</i>	<i>lápiz (grande, alargada, 0)</i>
<i>tijeras (grande, alargada, 2)</i>	<i>tornillo (pequeño, alargada, 0)</i>
<i>lápiz (grande, alargada, 0)</i>	<i>llave (pequeño, alargada, 1)</i>
<i>tijeras (grande, otras, 2)</i>	<i>llave (grande, alargada, 1)</i>
<i>llave (pequeño, otras, 2)</i>	<i>tornillo (pequeño, compacta, 0)</i>

- a) Aplicar el algoritmo ID3 para construir sólo el primer nivel del árbol de decisión, Describir cómo se construiría el resto del árbol y cuándo se considerará que un nodo es terminal. Utilizar las siguientes fórmulas vistas en clase, siendo  $E(X)$  la entropía inicial del nodo  $X$ , antes de ramificar por algún atributo, y  $E_A(X)$  la entropía final del nodo  $X$  ramificando por el atributo  $A$  (en la cara posterior se incluye una tabla con cálculos de logaritmos en base 2):

$$E(X) = - \sum_{j=1}^N P_X(Cl_j) \cdot \log_2 P_X(Cl_j)$$

$$\log_2 x = \begin{cases} 0 & \text{si } x = 0 \\ \log_2 x & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$P_X(Cl_j) = \frac{|n^\circ \text{ de ejemplos correspondientes a } Cl_j \text{ en } X|}{|n^\circ \text{ total de ejemplos en } X|}$$

$$E_A(X) = \sum_{i=1}^k P_X(A_i) \cdot E(A_i)$$

$$P_X(A_i) = \frac{|n^\circ \text{ de ejemplos en } X \text{ con atributo } A = A_i|}{|n^\circ \text{ total de ejemplos en } X|}$$

- b) ¿Qué diferencias habría si se aplicara el espacio de versiones a este mismo problema? Describir cómo se haría y qué ventajas y/o inconvenientes tendría.

## **Ejercicio 2** (5 puntos)

Se quiere construir un sistema para la enseñanza del español que muestre al usuario cómo construir preguntas en presente continuo a partir de frases afirmativas en presente de indicativo. Por ejemplo:

Entrada: *Luis dibuja flores.*

Salida: *¿Qué cosas está dibujando Luis?*

Entrada: *Los niños pintan el cuadro.*

Salida: *¿Qué cosa están pintando los niños?*

Se pide:

- a) Construir una gramática de cláusulas definidas (DCG) que permita comprobar la corrección de las frases de entrada y generar la pregunta correspondiente, según los ejemplos.
- b) Escribir un programa en Prolog que utilice la DCG para producir el comportamiento descrito. El programa estará continuamente leyendo frases de entrada en presente de indicativo y escribiendo la pregunta generada en presente continuo, terminando su ejecución cuando se introduzca una frase vacía.

A tener en cuenta:

- Tanto las frases de entrada como las frases de salida serán listas de palabras.
- La comprobación de la corrección de las frases de entrada se limitará a cuestiones sintácticas de concordancia.
- Se asumirá que todos los verbos utilizados en las frases de entrada son transitivos y regulares de primera conjugación, en tercera persona, singular o plural, del presente de indicativo.
- En el diccionario sólo se almacenará la raíz de cada verbo y no las diferentes formas verbales.