

Examen final de Inteligencia Artificial (2º Parcial)

(Grado en Ingeniería Informática, 1/9/2014)

Ejercicio 1 (3 puntos)

Se quiere analizar la viabilidad de utilizar una red neuronal monocapa para clasificar distintos puntos de un plano en dos clases C1 y C2. Se considerarán dos casos:

a) Patrones de entrada correspondientes a la clase C1 (salida esperada $fd = 1$):

$x_{p1} = (0, 1, 1); \quad x_{p2} = (1, 1, 1).$

Patrones de entrada correspondientes a la clase C2 (salida esperada $fd = -1$):

$x_{p3} = (0, 0, 1); \quad x_{p4} = (1, 0, 1).$

b) Patrones de entrada correspondientes a la clase C1 (salida esperada $fd = 1$):

$x_{p1} = (0, 1, 1); \quad x_{p2} = (1, 0, 1).$

Patrones de entrada correspondientes a la clase C2 (salida esperada $fd = -1$):

$x_{p3} = (0, 0, 1); \quad x_{p4} = (1, 1, 1).$

En ambos casos, se partirá de un conjunto de pesos inicial $w_1 = 0$, $w_2 = 1$, $w_3 = -1.1$ (umbral) y se utilizará la función de activación bipolar (1 si la entrada es > 0 , -1 si la entrada es ≤ 0). Como tasa de aprendizaje se utilizará el valor $\alpha = 0.1$.

Para ambos casos, se pide:

- Determinar si es factible utilizar una red neuronal monocapa para clasificar los puntos y justificar las razones.
- En caso de que sea factible, ajustar el conjunto de pesos aplicando la regla de aprendizaje y representar gráficamente la línea de separación obtenida después del aprendizaje, indicando si clasifica correctamente los patrones de entrada.

Ejercicio 2 (5 puntos)

Se dispone de una base de datos sobre vuelos programados por una compañía aérea para una cierta fecha. La base de datos está implementada con predicados Prolog de la forma

vuelo (<origen>, <destino>, <horario>, <precio>, <número de plazas disponibles>)

Por ejemplo:

vuelo(madrid, barcelona, 8, 120, 0).

vuelo(madrid, barcelona, 10, 105, 76).

vuelo(madrid, barcelona, 12, 70, 85).

...

vuelo(alicante, Málaga, 15, 98, 38).

Se pretende construir una interfaz en castellano a esta base de datos para contestar preguntas sencillas sobre los vuelos, como las siguientes:

- ¿Hay vuelo directo de Madrid a Albacete?*
- ¿Qué horarios tienen los vuelos de Madrid a Barcelona?*
- ¿Cuál es el precio del vuelo de las 10 de Madrid a Barcelona?*
- ¿Hay plazas libres en el vuelo de las 8 de Madrid a Barcelona?*

Téngase en cuenta que para cada uno de los tipos de preguntas podría haber otras formulaciones similares. Por ejemplo: *¿Qué precio tiene el vuelo de las 10 de Madrid a Barcelona?* *¿Cuáles son los horarios de los vuelos de Madrid a Barcelona?*

Además, se pretende que el sistema pueda manejar ciertos tipos de elipsis (preguntas incompletas) en las consultas. Un hipotético ejemplo de diálogo con la base de datos a través de esta interfaz sería el siguiente (las consultas se muestran en cursiva y las respuestas del sistema en negrita):

- ¿Hay vuelo directo de Madrid a Gerona?* **No**
- ¿Y a Barcelona?* **Sí**
- ¿Qué horarios hay?* **8, 10, 12**
- ¿Cuál es el precio del vuelo de las 8?* **120**
- ¿Hay plazas libres?* **No**
- ¿Y en el de las 10?* **Sí**

Se pide:

- a) Explicar qué tipo de análisis de lenguaje natural se considera más adecuado para este caso y por qué.
- b) Construir un sistema en Prolog basado en DCGs que permita analizar este tipo de preguntas y devolver las correspondientes respuestas. El sistema estará continuamente leyendo consultas y generando sus respuestas. Las consultas se introducirán como listas de palabras. Cuando el sistema reciba una consulta vacía parará. Se valorará la generalidad y flexibilidad del sistema construido.

Nota: Puede utilizarse el predicado ***set_of (X, P, L)*** que devuelve en *L* una lista sin repeticiones de todas las instancias de *X* para las que se satisface el predicado *P*.

Cuestiones (2 puntos)

- a) ¿Qué ventajas tienen los sistemas de marcos con respecto a las redes semánticas?
- b) ¿Qué tipo de aprendizaje se utiliza en la formación de taxonomías? Describe su funcionamiento.