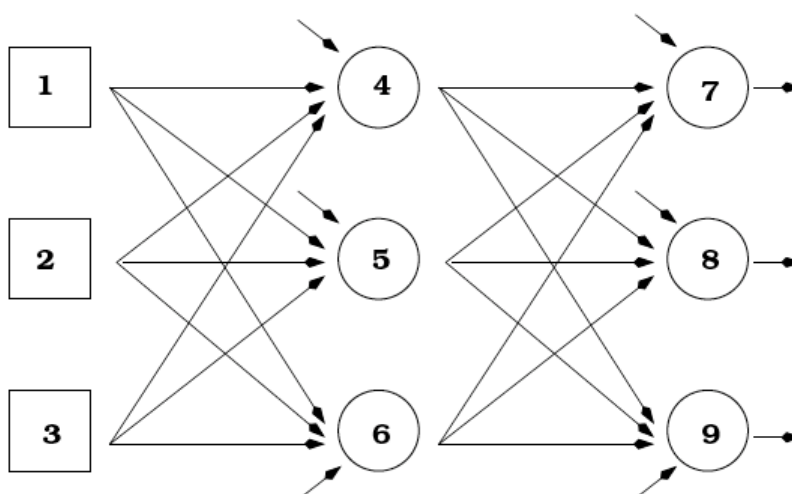


APRENDIZAJE AUTOMÁTICO  
4º Curso

Nombre:

DNI:

1. (3 ptos.) Consideremos la siguiente red neuronal, que utiliza la función sigmoide ( $\sigma$ ) como función de activación:



- a) Calcular, detallando las formulas utilizadas, la salida de la red para la entrada  $x = (1, 0, 0)$  asumiendo que todos los pesos de la red son 0.5. (0.5 puntos)
- b) Consideremos el ejemplo  $x = (x_1, x_2, x_3)$  con salida esperada  $y = (1, 0, 0)$ . Asumir que en todas las neuronas de la capa oculta la salida obtenida con ese ejemplo es  $a_i = 0.2$ , y que para las neuronas de la capa de salida se tiene  $a_i = 0.5$ . tomando un  $\alpha = 0.5$ . Realizar los cálculos necesarios, siguiendo el algoritmo de retropropagación, hasta hallar el valor del error  $\Delta_4$ . ¿Cuáles son las fórmulas para actualizar los pesos  $W_{0,4}$  y  $W_{4,9}$ ? (1.5 puntos)
- c) Si las entradas fuesen variables de un cliente ( $v_1, v_2, v_3$ ) y la salida fuese la concesión o no de un crédito para un conjunto de valores conocidos de cardinalidad N.

Describe los cambios a realizar, en caso de ser necesario, sobre la red anterior. (0.5 puntos)

Describe el procedimiento a realizar con los datos y esta librería para minimizar el error cometido en el entrenamiento por efecto de la partición de datos. Pon un ejemplo de como utilizarías esta librería para clasificar un nuevo cliente. (0.5 puntos)

2. Regresión lineal (2 puntos).

Teniendo en cuenta la siguiente tabla:

x	y
1	16
2	9
3	4

- a) Mostrar los coeficientes de la recta  $y = ax + b$  mediante ecuaciones normales con las ecuaciones teóricas y los resultados intermedios describiendo en todo momento que se está haciendo.

Representar gráficamente la recta junto con los datos originales. (1 punto)

Nota la inversa de una matriz es la matriz adjunta de la traspuesta / determinante ( $\neq 0$ )

Asumiendo  $H(x)$ , con  $\theta_0 = 1$  y  $\theta_1 = 1$ .

- b) ¿Cuál es el valor inicial para la función de error cuadrático? (0.25 puntos)
- c) Aplicar el algoritmo de descenso por gradiente con la primera iteración completa y recalcular todos los coeficientes con ratio de aprendizaje describiendo en todo momento que se está haciendo y que significan los valores intermedios.  $\alpha = 0.5$ . (0.5 puntos)
- d) ¿Cuál será el error absoluto para una entrada de  $x = 2.5$ ? (*salidaesperada* = 6.25) (0.25 puntos)

3. (2 puntos) Aplica el algoritmo FOIL para aprender la relación  $p(A, B, C)$  a partir de los siguientes datos:

- Ejemplos positivos: (1,3,2), (2,3,2) y (2,3,1)
- Ejemplos negativos: (3,3,3) y (3,2,1)
- Conocimiento base:  $q(1)$  y  $q(2)$

En cada paso, indicar qué ejemplos se cubren y especificar claramente la salida del algoritmo.

4. (1 punto) Decir si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, JUSTIFICANDO las respuestas:

- a)* FIND-S siempre encuentra una hipótesis consistente con los ejemplos.
- b)* Eliminación de candidatos siempre encuentra una hipótesis consistente con los ejemplos.
- c)* ID3 siempre encuentra una hipótesis consistente con los ejemplos.
- d)* ID3 siempre encuentra el árbol de decisión de menor número de nodos, consistente con los ejemplos.

5. (2 puntos) Según la terminología habitual y en relación al algoritmo AQ:

- a)* (1/4) ¿qué es un complejo, un selector y un recubrimiento?
- b)* (1/4) ¿cuándo un complejo cubre a un ejemplo? y ¿cuándo lo cubre correctamente?
- c)* (1/2) Describir, en pseudocódigo, el algoritmo AQ, explicando con detalle los argumentos de entrada y los dos bucles principales, externo e interno, y sus objetivos de cada una.