

Examen de Aprendizaje Automático. Curso 24-25. 4º Grado en Informática

1ª convocatoria

Ejercicio 1. (2 puntos) **Redes Neuronales**

Dada una red neuronal con una capa oculta que utiliza la técnica de retropropagación para entrenarla. Esta red tiene 2 neuronas de entrada (X_1 y X_2), 2 neuronas en la capa oculta y 1 neurona de salida. Los pesos iniciales y umbrales son los siguientes:

Capa oculta: Neurona 1: $w_{11} = 0.6$, $w_{12} = -0.8$, $\text{umbral}_1 = 0.5$, Neurona 2: $w_{21} = 0.4$, $w_{22} = 0.2$, $\text{umbral}_2 = -0.2$

Capa de salida: Neurona de salida: $w_{31} = 0.3$, $w_{32} = -0.6$, $\text{umbral}_3 = 0.1$

Ejemplo de entrenamiento: $X_1 = 0.2$, $X_2 = 0.4$ y la salida deseada es 0.9. Utilizando la función de activación sigmoide con un factor de aprendizaje de 0.1, realiza una iteración del algoritmo de retropropagación para ajustar los pesos y umbrales de la red neuronal aplicando un factor *momentum* de 0.9. ¿Para que sirve este factor

Debe explicarse que paso se está ejecutando como si fuese una pregunta de teoría. Si no se explica no se tendrá en cuenta el resultado. Obviar w_0 .

Ejercicio 2. (3 puntos) . **Regresión Lineal y Aprendizaje por Gradiente**

Un equipo de investigación ha recopilado datos sobre la relación entre el número de horas estudiadas por semana (x) y el rendimiento académico medido como calificación final (y).

- Calcula los coeficientes usando el método Matricial (1 punto)
- Calcula los coeficientes de la primera iteración del algoritmo de Aprendizaje por gradiente usando como dataset las dos primeras instancias. Todos los coeficientes iniciales (T itas) son igual a 1. Describe el pseudocódigo del algoritmo y explica los pasos detalladamente como si fuese una pregunta de teoría. Explica el uso gradiente, origen, formulas y donde se utiliza en el pseudocódigo. Responde a las siguientes cuestiones: ¿garantiza la convergencia este método?. ¿Qué papel cumple la ratio de aprendizaje? ¿Qué pasa si es muy alto o muy pequeño? Si no se realiza la descripción teórica con sus fórmulas y no se tendrá en cuenta el resultado. (2 Puntos).

x (Horas estudiadas) y (Calificación final)

2	50
3	55
5	65
7	70
9	85

Ejercicio 3. (1 punto). Describir DETALLADAMENTE el algoritmo "**Eliminacion de Candidatos**" y todos sus elementos.

Ejercicio 4. (1 punto). Describir las DIFERENCIAS y SIMILITUDES principales entre los algoritmos **ID3** y **AQ**.

Ejercicio 5. (2 puntos). **Algoritmo FOIL**.

- Describir DETALLADAMENTE el algoritmo y explicar la fórmula de la Ganancia
- Si queremos aprender el predicado $\text{avion}(X, Y)$, ¿cuál sería la primera regla obtenida aplicando el algoritmo descrito y los datos dados a continuación?

$\text{avion}(a,b)$, $\text{avion}(a,c)$, $\text{barco}(d,b)$, $\text{transporte}(a,b)$, $\text{transporte}(a,c)$, $\text{transporte}(d,b)$, $\text{aire}(a)$, $\text{agua}(c)$, $\text{agua}(d)$

Ejercicio 6. (1 punto). Describir DETALLADAMENTE los 4 tipos de **Clustering Jerárquico Aglomerativo** basado en las distancias y sus implicaciones principales.