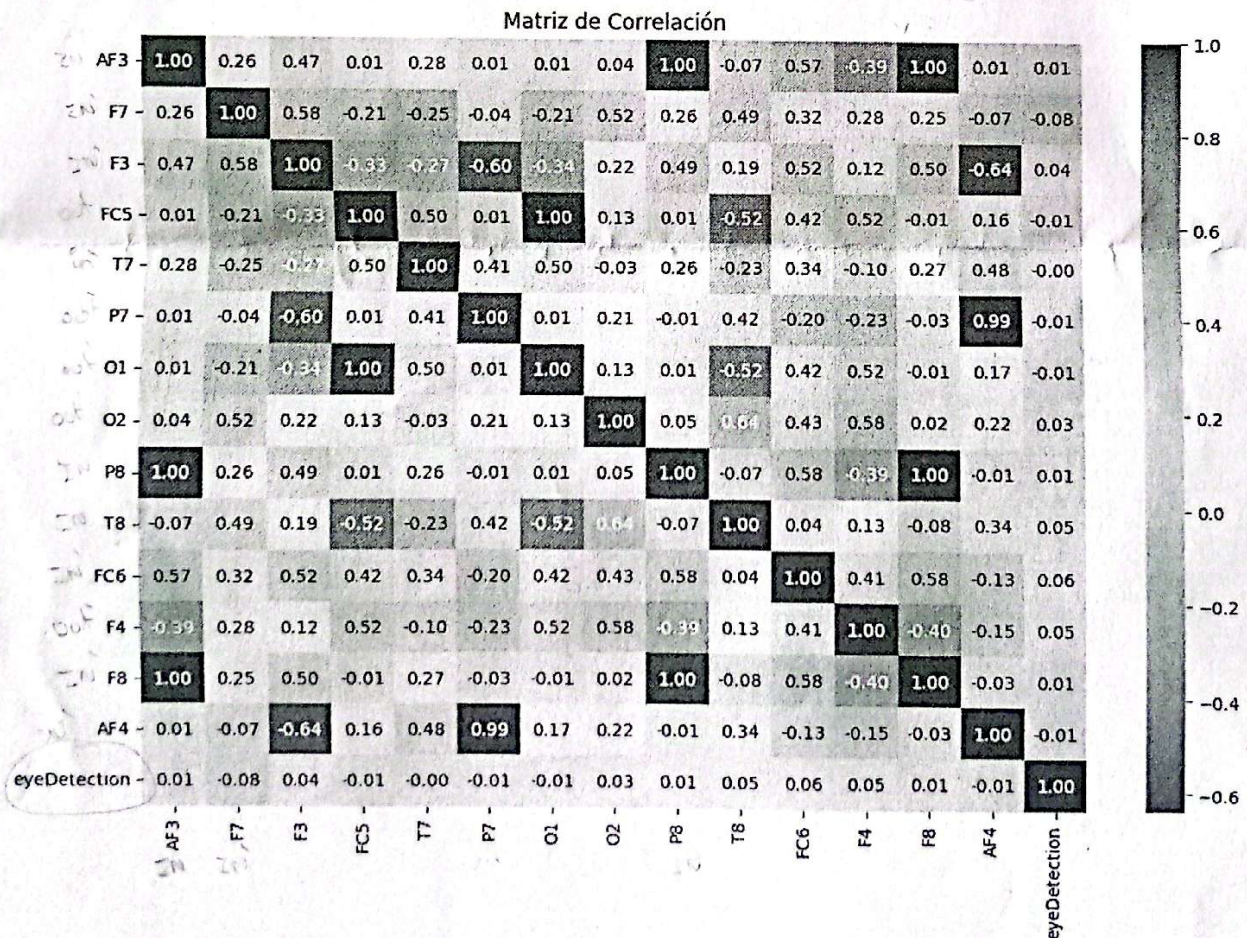


INTELIGENCIA ARTIFICIAL

2do Examen Parcial

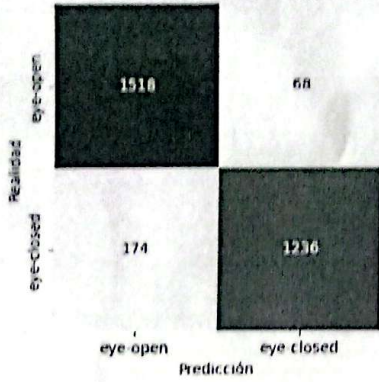
Nombre: _____ Código: _____

1. Describa el flujo de trabajo de ML y DL. ¿Que los diferencia?
2. ¿Cuál es la diferencia entre ML y programación clásica?, ¿Cuál es la diferencia entre ML y DL?
3. ¿Cuáles son los 2 errores más comunes en ML y DL y como se puede prevenir esos errores?
4. Describa la arquitectura genérica de una red neuronal convolucional, explicando cada etapa.
5. ¿Cuáles son las métricas para clasificación y regresión en ML?, ¿esas métricas son también para DL?
6. Explique en que casos se usa ML y DL.
7. Se tiene un Dataset sobre un proyecto de EEG, donde se quiere clasificar el estado del ojo (abierto o cerrado). De acuerdo a la siguiente matriz de correlación, defina sus variables o parámetros de entrada (X) y salida (y). Justifique su elección de sus variables o parámetros.

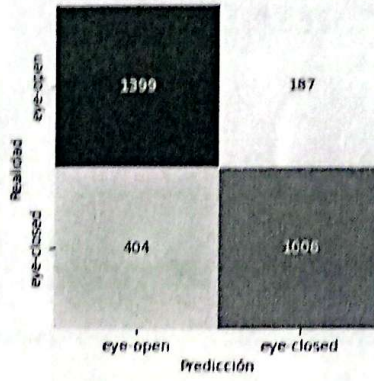


8. Del Dataset anterior se obtuvo las siguientes matrices de confusión, halle el Accuracy de cada una e interprete la 1ra matriz de confusión. Elija el mejor modelo según su interpretación.
9. Así mismo, se obtuvo la curva ROC de los modelos entrenados con ese Dataset. Analice y diga cual es el mejor modelo según la curva ROC. Justifique la respuesta de su elección.
10. Para la predicción de 4 parámetros de salida de una antena microstip, se entrenó con el modelo DecisionTree, según sus graficas de regresión para cada salida, interprete cada grafica independientemente. Luego elija a que parámetro se ajusta mejor el modelo.

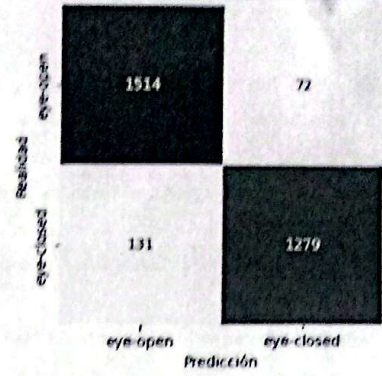
Matriz de Confusión - RandomForest



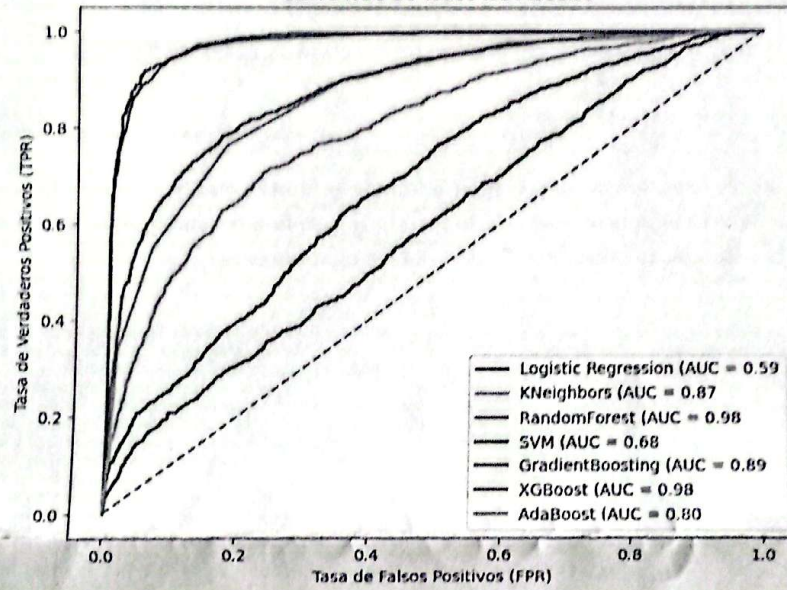
Matriz de Confusión - GradientBoosting



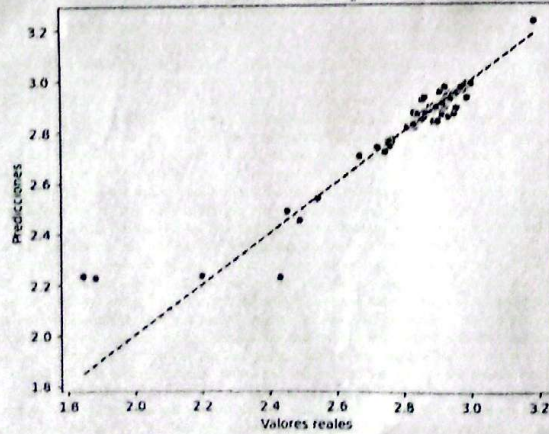
Matriz de Confusión - XGBoost



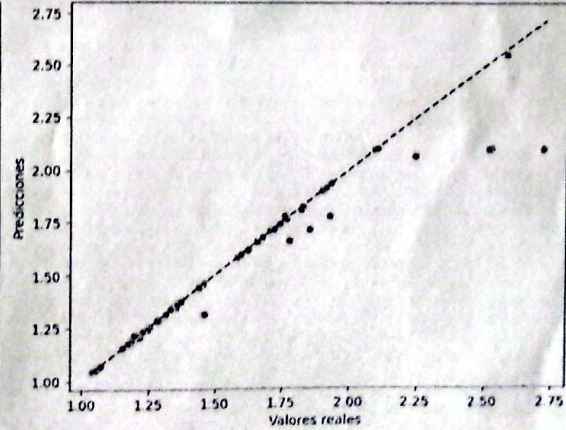
Curva ROC de Todos los Modelos



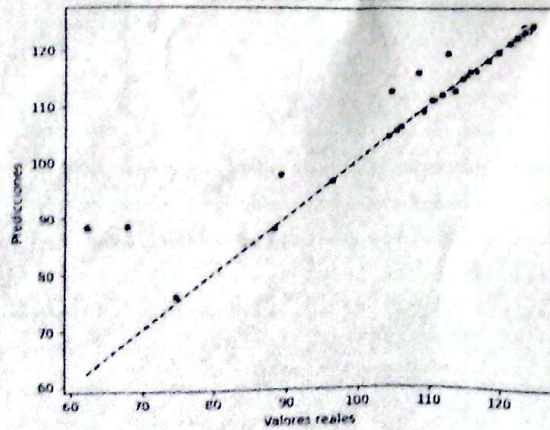
DecisionTree - gain



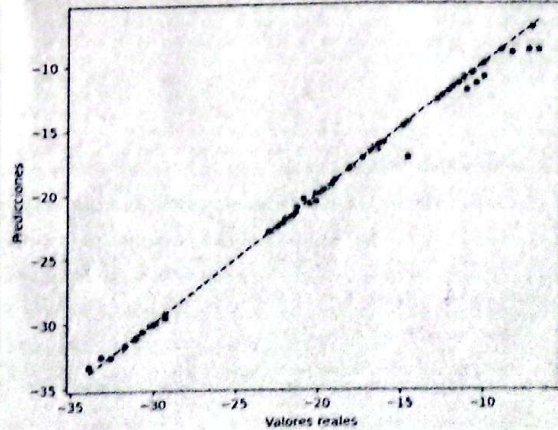
DecisionTree - vswr



DecisionTree - bandwidth



DecisionTree - s



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

2da Práctica Calificada

Nombre: _____ Código: _____

1. Realice el proceso de aprendizaje de un perceptrón para la función AND. Donde, sean inicialmente los valores elegidos aleatoriamente: $w_1 = 0.2$, $w_2 = 0.1$, $b = -0.1$ y $\alpha = 0.1$. Además, represente gráficamente el perceptrón e indique cuales son los valores correctos de los pesos y el sesgo.
2. Realizar el entrenamiento de una neurona con gradiente descendente aplicando MSE con 5 iteraciones, con los siguientes datos:
 - Entrada $x = 2$
 - Peso inicial $w = 1$
 - Valor real $y = 4$
 - Bias $b = 0$
 - Tasa de aprendizaje $\alpha = 0.1$
3. Hacer el ejercicio anterior aplicado el optimizador ADAM, con los siguientes datos:
 - $\beta_1 = 0.9$
 - $\beta_2 = 0.999$
 - $\epsilon = 10^{-8}$

Formulas:

$$m_t = \beta_1 \cdot m_{t-1} + (1 - \beta_1) \cdot \frac{\partial E}{\partial w}, \quad v_t = \beta_2 \cdot v_{t-1} + (1 - \beta_2) \cdot \left(\frac{\partial E}{\partial w} \right)^2$$

$$\hat{m}_t = \frac{m_t}{1 - \beta_1^t}, \quad \hat{v}_t = \frac{v_t}{1 - \beta_2^t}$$

$$w_t = w_{t-1} - \alpha \cdot \frac{\hat{m}_t}{\sqrt{\hat{v}_t} + \epsilon}$$

4. Demostrar que la derivada de $C(w) = \frac{1}{2}(w \cdot x + b - y)^2$ es $\frac{dC}{dw} = x(w \cdot x + b - y)$
5. ¿Por qué se entrena un modelo de red neuronal de forma supervisada si ya se tiene el valor de las entradas y las salidas (respuestas)?

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1ra Práctica Calificada

Nombre: _____ Código: _____

1. Diseñe un sistema de control difuso de un brazo robótico en una línea de ensamblaje. El controlador tendrá las siguientes características:

Entradas del sistema: Error de posición (e): Desviación entre la posición deseada y la actual ($^{\circ}$), y Velocidad angular (θ'): Velocidad con la que se mueve el brazo robótico ($^{\circ}/s$).

Salidas del sistema: Ajuste de torque (T): Corresponde a la fuerza aplicada para corregir la posición (Nm), y Ajuste de dirección angular ($\Delta\theta$): Corresponde al ajuste del ángulo para corregir el error ($^{\circ}$).

- Cuya función de pertenencia de " e " ($c1=-8, c2=-4, c3=0, c4=4, c5=8$ y $\sigma=2$) se ve en la figura 1. La función de pertenencia de " θ' " está dado por: "Muy lento": Trapezoidal $[-5, -5, -4, -3]$, "Lento": Triangular $[-5, -2.5, 0]$, "Moderado": Triangular $[-2, 0, 2]$, "Rápido": Triangular $[0, 2.5, 5]$, y "Muy rápido": Trapezoidal $[3, 4, 5, 5]$. La función de pertenencia de " T " está dado por: "Bajo": Triangular $[-20, -15, -10]$, "Medio": Triangular $[-10, 0, 10]$, "Alto": Triangular $[10, 15, 20]$, y "Máximo": Triangular $[15, 20, 20]$. La función de pertenencia de " $\Delta\theta$ " está dado por: "Izquierda extrema": Triangular $[-30, -25, -15]$, "Izquierda": Triangular $[-20, -10, 0]$, "Derecha": Triangular $[0, 10, 20]$, y "Derecha extrema": Triangular $[15, 25, 30]$.

Y las reglas de control están dadas por:

$R1) (p_1 \wedge q_1) \rightarrow (r_1 \wedge s_1); R2) (p_2 \wedge q_2) \rightarrow (r_2 \wedge s_2); R3) (p_3 \wedge q_3) \rightarrow (r_3 \wedge s_3); R4) (p_4 \wedge q_4) \rightarrow (r_4 \wedge s_4);$ y $R5) (p_5 \wedge q_5) \rightarrow (r_5 \wedge s_5).$

Donde: $p_1 = e$ Muy negativo, $p_2 = e$ Negativo, $p_3 = e$ Cero, $p_4 = e$ Positivo, $p_5 = e$ Muy positivo.

$q_1 = \theta'$ Lento, $q_2 = \theta'$ Moderado, $q_3 = \theta'$ Moderado, $q_4 = \theta'$ Moderado, $q_5 = \theta'$ Muy rápido. $r_1 = T$ Máximo, $r_2 = T$ Alto, $r_3 = T$ Medio, $r_4 = T$ Alto, $r_5 = T$ Máximo. $s_1 = \Delta\theta$ Izquierda extrema, $s_2 = \Delta\theta$ Izquierda, $s_3 = \Delta\theta$ Cero, $s_4 = \Delta\theta$ Derecha, $s_5 = \Delta\theta$ Derecha extrema.

- ❖ Se pide calcular el Ajuste de torque ($T = ?$ Nm) y el Ajuste de dirección angular ($\Delta\theta = ?$ $^{\circ}$), cuando $e = -6^{\circ}$ y $\theta = -2^{\circ}/s$. Dibuje las funciones de pertenencia de las entradas y salidas. Interprete las reglas de control y dibuje el área obtenida para la defuzzificación por el método del centroide. (10 pts.)

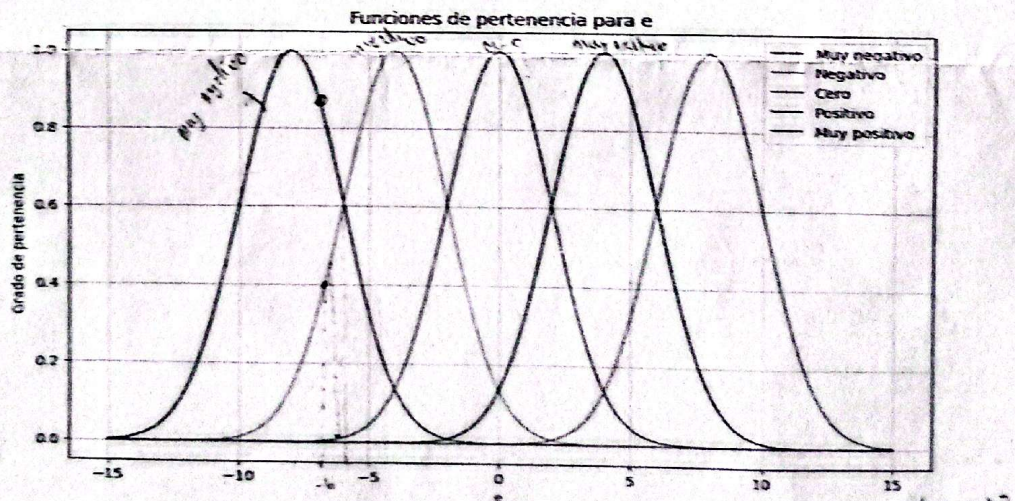


Figura 1

$$\mu(x) = e^{-\frac{(x-c)^2}{\sigma^2}}$$

2. Hallar lo siguiente de acuerdo al anterior ejercicio:

- a) Hallar el universo de discurso de cada función de pertenencia. (1 pt.)
- b) Escribir los puntos de las áreas de la defuzzificación de T y $\Delta\theta$, en el dominio finito de la representación de conjuntos difusos. (1 pt.)
- c) ¿Qué elementos del dominio de la función de T tienen núcleo? (1 pt.)
- d) Hallar $\mu_{\Delta\theta}(x)$ del área generada para la defuzzificación. (1 pt.)
- e) Comprobar la función de identidad en $\mu_{\Delta\theta}(x)$ del área generada para la defuzzificación (2 pt.)
- f) Hallar el complemento de yager si $\sigma=\omega$ para $\mu_{\Delta\theta}(x)$ del área generada para la defuzzificación (2 pt.)

3. ¿Por qué se considera que la red AlexNet es un hito en la inteligencia artificial? Explique con sus palabras. (2 pt.)