

Tarea 1

Patrones y aprendizaje - Grupo 7093

Entrega: Miércoles 28 de Octubre

Instrucciones: Respondan las siguientes preguntas en un notebook de Jupyter y súbanlo al classroom.

1. Considera la siguiente expresión para calcular los elementos de un conjunto de punto flotante

$$2(\beta - 1)\beta^{l-1}(L - l + 1) + 1$$

donde β es la base L es el exponente más grande y l el más pequeño. Calcula todos los elementos para los siguientes valores $\beta = 2$, $L = 2$, $l = -1$ donde los números tienen 3 cifras significativas.

Construye todos los números de este conjunto F .

2. Determina el condicionamiento de la siguiente función:

$$f(x) = \sqrt{x-1} - \sqrt{x}$$

3. Implementa los algoritmos de la bisección y de newton en un script. Muestra su funcionamiento con la siguiente función

$$g(x) = x^3 - x - 1$$

4. Usa los métodos implementados en la pregunta 3 para encontrar x^* que soluciona $g(x^*) = 0$ y $h(x^*) = 0$ en las siguientes funciones

$$g(x) = \cos(x) - x$$

en el intervalo $[0.5, 1]$

$$h(x) = x^2 - x - 1$$

en el intervalo $[1, 2]$. (en este caso la tolerancia debe ser mínimo de 10^{-8}).

5. Muestra que el polinomio característico $p(\lambda)$ de una matriz $A \in \mathcal{R}^{2 \times 2}$ se puede expresar como:

$$p(\lambda) = \lambda^2 - \lambda \text{tr}(A) + \det(A)$$

donde $\text{tr}(A)$ es la traza de la matriz A y $\det(A)$ el determinante de la misma.

6. Utiliza el algoritmo de KNN con el dataset “**trees.csv**”. Este dataset cuenta con tres variables o atributos: el diámetro a la altura del pecho, la altura y el volumen de varios árboles. Utilizando los notebooks provistos en clase responde:
- a) Define dos variables independientes y una dependiente. Justifica tu elección.
 - b) Normaliza las variables. ¿Para qué hacemos esto?
 - c) Separa tu dataset en conjunto de entrenamiento y conjunto de prueba. ¿Por qué hacemos esto?
 - d) Encuentra la k óptima para aplicar el algoritmo.
 - e) Obtén el MSE del modelo calibrado aplicado al conjunto de prueba.
7. Utiliza el método de regresión lineal, o en otras palabras, ajusta un modelo lineal a las observaciones del dataset “**trees.csv**”. Utiliza la misma definición de variables independientes y dependientes del ejercicio anterior así como el mismo conjunto de entrenamiento y de prueba, responde:
- a) ¿Cuál es el MSE del modelo lineal que construiste?
 - b) Comparando el MSE de este modelo con el del modelo anterior, ¿cuál es menor?, ¿a qué piensas que se debe?