***Universidad de Caldas***

***Programación concurrente y distribuida***

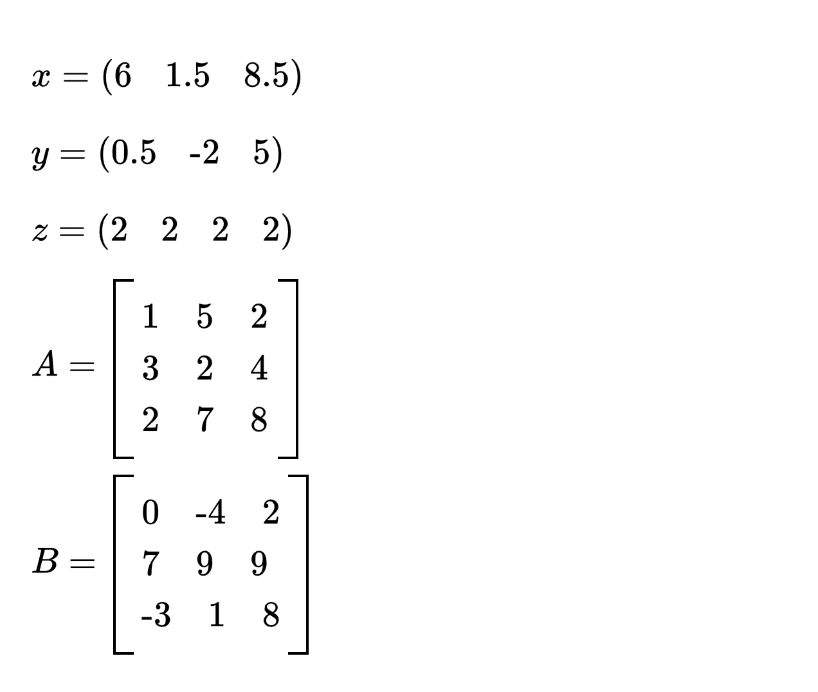
***Reinel Tabares Soto***

***Taller No. 1 – Repaso de Python y C para ingeniería***

**Nota: Se debe entregar un (1) solo notebook con el Taller y cada punto debe estar demarcado en el notebook con el título en markdown, la descripción de la pregunta y el código solución debidamente documentada.**

**Los datos de los ejercicios se encuentran en el repositorio del curso demarcados con el número del ejercicio:** [**link**](https://github.com/BioAITeamLearning/ProgCD_2025_01_Ucaldas/tree/main/Unidades/Unidad_1/Data)

Contestar y/o programar las siguientes preguntas, utilizando programación en Python con librerías como NumPy, SymPy, Pandas, Matplotlib, entre otras vistas en clase.

1. Dado un arreglo NumPy de tres dimensiones, ¿Cómo calcular la suma de todos los valores por cada capa (¿filas, columnas, profundidad?, obtener la media de cada fila.
2. Genere un arreglo aleatorio de 100 números entre -50 y 50. Luego:
   1. Encuentre cuantos valores son pares, impares y múltiplos de 7.
   2. Genere un histograma con la librería plotly para visualizar la distribución.
3. Escriba una función en Python que reciba dos matrices cuadradas de igual tamaño (debe validar esta entrada) y retorne su producto de Kronecker.
4. Defina una función en SymPy que derive automáticamente cualquier polinomio de grado 5 o menor y evalúe su resultado en x=3.
5. Defina una función simbólica y encuentre sus raices reales y complejas.
6. Integre la función f(x) = x^2 e^{-x} en el intervalo [0, inf] utilizando sympy y compare con el resultado manual.
7. Dado un dataframe con registros de temperatura diaria en varias ciudades, calcule la media móvil de 7 días y visualícela en una gráfica de Plotly.
8. Un DataFrame contiene datos de ventas con columnas: Producto, Cantidad, Precio Unitario. Agregue una columna que calcule el ingreso total por cada fila y visualice la distribución de ventas con un gráfico de barras en Matplotlib, plotly o seaborn.
9. Escriba una función en pandas que tome un Dataframe con datos de empleados (ID, Nombre, Salario, Departamento) y devuleva el salario promedio por departamento.
10. Dado un conjunto de datos de temperatura por hora en un día, grafique mínimos, máximos y promedio en un gráfico de líneas interactivo con Plotly.
11. Grafique una matriz NumPy como un heatmap usando Seaborn y comparelo con un gráfico interactivo de Plotly utilizando imshow().
12. Escriba una función en Python que resuelva numéricamente una ecuación diferencial ordinaria dy/dx = -2y + 3x con condición inicial y(0) = 1 en el intervalo [0,10]. Grafique la solución con Matplotlib.
13. Implemente una función que verifique si un número es de Fibonacci sin generar la serie.
14. Escriba un programa que genere una tabla de multiplicar en formato de DataFrame usando Pandas y la visualice con Seaborn como un heatmap.
15. Realice una función que reciba una lista de números y devuelva los tres valores más frecuentes, junto con su frecuencia. Visualice los resultados en un gráfico de barras en Plotly.
16. Defina los siguientes vectores y matrices en Python y resuelva las siguientes operaciones:
    1. x - y
    2. xy
    3. x
    4. ||x|| (Norma de un vector)
    5. ||z|| + det(B)
    6. z^3
    7. ¿Se puede realizar esta suma?: x + y + z. Si, No. ¿Por qué?
    8. Sumar el primer elemento del vector x con el último elemento del vector z.
    9. Sumar los elementos de la diagonal principal de B.
    10. Sumar el último elemento de la matriz B con el tercer elemento del vector y.
    11. Hacer el producto vectorial y escalar entre A y B
    12. Sumar el valor máximo de X y el mínimo de B utilizando las funciones Max y Min de Python
17. Graficar la siguiente superficie z = cos() y generar una película de tal superficie.
18. Realice una función que reciba como parámetros un vector y una variable de control. El vector debe contener datos de tipo entero generados aleatoriamente y su longitud debe ser definida por el usuario. Si la variable de control es cero (0) la función debe retornar el vector ordenado ascendentemente. Si la variable de control es uno (1) la función debe retornar el vector ordenado descendentemente.
19. Calcule la sumatoria de los n primeros elementos de la siguiente serie:

S = 1 - 2! + 3! +4! - 5! + 6! + 7! + 8! - 9! + 10! + 11! ... n!

1. Resolver el siguiente problema, explicando el proceso y utilizando el lenguaje de programación Python:

**Una empresa de telecomunicaciones necesita instalar antenas a lo largo de una carretera para garantizar que todas las estaciones base tengan cobertura.**

**📌 Se tienen los siguientes datos:**

- Ubicación de estaciones base (en kilómetros): X = [5, 12, 20, 28, 35, 50].  
 - Cada antena cubre un radio de cobertura R (si está en x, cubre desde x - R hasta x + R).

📌 **Objetivo**: Determinar cuántas antenas se necesitan y dónde ubicarlas para cubrir todas las estaciones.

**📌 Preguntas a Resolver:**

1. ¿Cuántas antenas se necesitan para cubrir todas las estaciones base?  
 2. Escriba un código en Python que asigne antenas a las estaciones de manera sencilla.  
 3. (Usar Plotly) Realice una gráfica interactiva mostrando la ubicación de las estaciones y la cobertura de las antenas.

**¡¡Muchos éxitos!!**