

Práctica # 4

Ceros de una función real y sistemas de ecuaciones no lineales

Instrucciones

- Este Laboratorio se divide en dos secciones; Teoría, en esta sección se debe responder a una serie de preguntas y planteamientos. Esta primera sección requiere el conocimiento de álgebra lineal. Práctica, en esta sección se deben resolver problemas planteados, y requiere el conocimiento y uso de: Python, Jupyter Notebook, y CoLab.
- Los participantes deberán crear varios notebook si lo considera necesario y generar los documentos, a entregar para su calificación, en formato PDF conforme a las pautas establecidas para la elaboración del mismo.
- Los documentos elaborados por el participante se deben enviar a la dirección de correo, una.universidad.ucv@gmail.com, siguiendo los lineamientos establecidos para tal fin. Recordar enviar también el link para el trabajo en la nube.
- Este trabajo se debe entregar el día 12 de febrero 2024.

Teoría

1. Establecer las fórmulas para determinar las derivadas de primer y segundo orden; centradas, progresivas y regresivas.
2. Establecer en consisten los métodos de integración, casos simples y compuestos, para los métodos de integración; trapecio y Simpson.
3. Establecer una estrategia que permita estimar el error cometido al aplicar los métodos establecidos en los numerales 1 y 2.

Práctica

1. Programar en Python las funciones que permitan aplicar los métodos tratados en la parte de Teoría.
2. Dada la siguiente tabla,

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$f(x)$	0.500	0.143	0.071	0.044	0.029	0.021	0.016	0.013	0.010	0.008	0.007	0.006

- Construir la tabla que corresponda a la primera derivada aplicando las diferencias finitas.
- Determinar el polinomio que interpola la data.
- Establecer cuál de los siguientes modelos ajusta mejor la data, si en ambos caso se utiliza el método de mínimos cuadrados.

Modelo 1

$$y = \frac{1}{ax^2 + bx + c}$$

Modelo 2

$$y = ae^{bx}$$

Modelo 3

$$y = ax^{-2b}$$

3. Establecidos el polinomio interpolante y el método que mejor ajusta la data al aplicar mínimos cuadrados, Realizar con base a la data original sendas tablas que contemplen los valores de las derivadas en cada caso.

4. Proceda a estimar usando la tabla original de datos y los modelos obtenidos como respuestas a la pregunta 2, la integral

$$I = \int_1^{12} f(x) dx$$

- por los métodos compuestos del trapecio y Simpson.
- sustituyendo $f(x)$ por el polinomio interpolante.
- considerando $f(x)$ el mejor modelo obtenido por mínimos cuadrados.