

Tarea 1. Métodos iterativos para ecuaciones no lineales

Dr. Luis Daniel Blanco Cocom

22 de agosto de 2023

Entrega máxima: 11:55 pm del domingo 02 de septiembre de 2023. Luego de esta fecha habrá penalización de 1 pt por día de entrega tardía. Puntuación máxima: 10 pts.

Instrucciones: En un documento titulado ApellidoPaterno_Nombre_Tarea2.docx o .pdf, realiza los siguientes ejercicios, lo más detallado posible. No olvides añadir los códigos y la manera de ejecución.

1. Escribe un programa para calcular la constante matemática e , considerando la definición

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 1/n)^n, \quad (1)$$

es decir, calcula $(1 + 1/n)^n$ para $n = 10^k, k = 1, 2, \dots, 20$. Determina el error relativo y absoluto de las aproximaciones comparándolas con $\exp(1)$. **(1 punto)**

2. La ecuación $x^3 + x = 6$ tiene una raíz en el intervalo $[1,55, 1,75]$, ¿cuántas iteraciones se necesitan para obtener una aproximación de la raíz con error menor a 0.0001 con el método de bisección? Verifica con el método de bisección tu predicción de la raíz. **(2 puntos)**
3. Hallar una raíz de $f(x) = x^4 + 3x^2 - 2$ por medio de las siguientes 4 formulaciones de punto fijo utilizando $p_0 = 1$:

$$a) \quad x = \sqrt{\frac{2-x^4}{3}}, \quad b) \quad x = (2-3x^2)^{\frac{1}{4}}, \quad c) \quad x = \frac{2-x^4}{3x}, \quad d) \quad x = \left(\frac{2-3x^2}{x}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

- a) Las raíces de $f(x)$ deben de coincidir con las raíces de $x - g(x)$. Grafica $f(x)$ y $x - g(x)$. Comenta lo observado. **(1 puntos)**
 - b) Crea una tabla comparativa para comparar el resultado de las raíces de $f(x)$ con la raíz alcanzada con cada una de las 4 formulaciones. Usa máximo 20 iteraciones y $\text{tol} = 0.0001$. Explica lo sucedido. **(2 puntos)**
4. Utiliza el método de bisección, método de newton, método de la secante y método de la falsa posición para comparar los resultados del siguiente problema:
Encontrar λ con una precisión de 10^{-4} y $N_{\text{iter}, \text{max}} = 100$, para la ecuación de la población en términos de la tasa de natalidad λ ,

$$P(\lambda) = 1,000,000e^\lambda + \frac{435,000}{\lambda} (e^\lambda - 1)$$

para $P(\lambda) = 1,564,000$ individuos por años. Usa $\lambda_0 = 0.1$. (Sugerencia: graficar $P(\lambda) - N$) **(4 puntos)**