

Cálculo Numérico de 1 variable. Curso 2020-2021.

PRÁCTICA 6: RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES

1. Introducción El objetivo de esta sexta práctica es trabajar la resolución numérica de ecuaciones no lineales. Los ficheros que podeis utilizar son `biseccion.m`, `puntofijo.m`, `newton.m`, `secante.m` y `regulafalsi.m`.

2. Ejercicios

1. La función $f(x) = \tan(\pi x) - 6$ tiene un cero en $(1/\pi) \cdot \arctan(6) \approx 0.447431543$. Tomando el intervalo inicial $[0, 0.48]$ aproxime la raíz anterior con un error menor que $0.5 \cdot 10^{-8}$ mediante los métodos de bisección, secante y regula falsi. ¿Cuál de ellos es más eficaz y por qué? Compara con el comando de Matlab/Octave `fzero`. Mira en la ayuda del programa las características del comando.
2. Se quiere resolver la ecuación: $x + \log x = 0$, mediante un método iterativo. Se consideran las siguientes fórmulas de iteración:

$$I1 : x_{n+1} = -\log x \quad I2 : x_{n+1} = e^{-x_n} \quad I3 : x_{n+1} = \frac{x_n + e^{-x_n}}{2}$$

- a) ¿Cuales de estas fórmulas podrían usarse para encontrar la solución de la ecuación?, ¿por qué?
 - b) ¿Cuál de ellas debería usarse?, ¿por qué?
 - c) Aplica el método iterativo que has elegido para encontrar la solución de la ecuación con un error absoluto menor que $0.5 \cdot 10^{-8}$.
 - c) ¿Puede darse otra fórmula de iteración que sea mejor que las tres propuestas para hallar la solución buscada?. Si es así, halla con esta cuarta fórmula de iteración, la solución de la ecuación con un error absoluto menor que $0.5 \cdot 10^{-8}$.
3. La función $f(x) = \log(x^2 + 1) - e^{0.4x} \cos \pi x$ tiene infinitos ceros.
 - a) Use el método de Newton para determinar con un error absoluto no mayor que $0.5 \cdot 10^{-6}$ las raíces negativas.
 - b) Use el método de Newton para determinar, con un error absoluto no mayor que $0.5 \cdot 10^{-6}$, los cuatro ceros positivos menores.
 - c) Determine una aproximación inicial razonable para encontrar el n-ésimo cero positivo más pequeño de f .
 - d) Use la parte c para calcular el cero que ocuparía el lugar 25 de entre los ceros positivos de f si estuvieran ordenados en orden creciente.
 4. El método de Steffensen de resolución de ecuaciones no lineales viene dado por

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)^2}{f(x_n + f(x_n)) - f(x_n)}.$$

Escribir un programa `steffensen.m` implementando este método. Aplicar este método en los ejercicios anteriores y comparar los resultados.