

Métodos Matemáticos Aplicados a la Ingeniería

Práctica I de OCTAVE

1. Sea la función

$$f(x) = \cos(x) + 1 - x$$

- (a) Aplicar el algoritmo de la bisección para calcular todas las soluciones de la ecuación $f(x) = 0$ con una tolerancia de 10^{-6} y un número máximo de 1000 iteraciones.
- (b) Aplicar el método de Newton para resolver la misma ecuación en el mismo intervalo y con los mismos valores de tolerancia y número máximo de iteraciones. Compara los resultados obtenidos en ambos métodos.
- (c) ¿Cuántas soluciones tiene la ecuación $f(x) = 2.6$? Justifica tu respuesta y calcula el valor de dichas soluciones.

2. En el estudio de dinámica de poblaciones se tiene el conocido *modelo de Verhulst* que relaciona el número de individuos x en una generación con el número de individuos $\phi_V(x)$ de la siguiente generación mediante la fórmula

$$\phi_V(x) = \frac{rx}{1 + xK}$$

considerando que el crecimiento de una población está limitado por los recursos disponibles. Este modelo evoluciona al modelo de predador/presa

$$\phi_P(x) = \frac{rx^2}{1 + (x/K)^2}$$

en donde se ha introducido una población antagonista.

- (a) Toma los valores $r = 3$ y $K = 1$ en el modelo de Verhulst $\phi_V(x)$ y calcula mediante el método del punto fijo todos sus valores estacionarios, es decir, aquellos valores x^* para los que $\phi_V(x^*) = x^*$. ¿Podemos obtener mediante este método todos los puntos estacionarios o fijos de $\phi_V(x)$? ¿Por qué?

- (b) Resuelve el mismo ejercicio para el modelo de predador/presa dado por $\phi_P(x)$ para los mismos valores de r y K . ¿Podemos obtener mediante este método todos los puntos estacionarios o fijos de $\phi_P(x)$? ¿Por qué?
- (c) Resuelve ambos modelos (usando las mismas semillas) con el método de aceleración de Aitken y compara los resultados con los obtenidos en (a) y (b).

Utiliza una tolerancia de 10^{-6} y un número máximo de 1000 iteraciones.

3. Resolver el sistema de ecuaciones no lineales:

$$\begin{cases} x^3 + x^2y - xz + 6 = 0 \\ e^x + e^y - z = 0 \\ y^2 - 2xz = 4 \end{cases}$$

utilizando el método de Newton y trabajando con una tolerancia de 10^{-6} . Utilizar como semilla $x_0 = (-1, -2, 1)^t$.