

1. Dada una función $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$, la solución de $f(x) = 0$ puede obtenerse como la solución estacionaria de un problema de valores iniciales

$$\dot{x} = J_f^{-1}(x)f(x), \quad x(0) = x_0$$

donde J_f es la matriz jacobiana de f . Aplica este método para determinar la solución del sistema de ecuaciones no lineales siguiente:

$$x_1^2 - x_2^2 = 0$$

$$2x_1x_2 = 1$$

con $x_0 = (0, 1)^T$

Nota 1: Deberás probar varios tiempos finales de integración hasta obtener "numéricamente" el estado estacionario

Nota 2: En tu código no deberá invertirse explícitamente la matriz jacobiana

2. Implementa los métodos de Euler explícito e implícito para resolver numéricamente el problema de valores iniciales

$$\dot{y} = -200ty^2$$

$$y(0) = 1$$

Determina la solución analítica y comparala con las soluciones que obtuviste numéricamente. Usa tus conocimientos sobre estabilidad y consistencia de los métodos numéricos.

Nota: Si tienes dudas o comentarios escribe a marcos@cimat.mx o pasa por mi oficina.