SIMULACRO DE EXAMEN DE MÉTODOS NUMÉRICOS T1-4 (abril 2025)

Práctica 1 (4 puntos)

Encuentra una aproximación a la primera solución positiva de la ecuación:

$$f(x) = sin(x) + cos(1 + x^2) - 1 = 0$$

utilizando el método del punto fijo.

i. Plantea los pasos generales que vas a seguir para su cálculo.

(**0.5 puntos**)

ii. Encuentra una función auxiliar $g_1(x)$ que cumpla $f(x) = g_1(x) - x = 0$ para la que el método del punto fijo **no converja**. Dibújala en un recuadro (corta-pega de Derive, por ejemplo) y explica por qué no converge.

(**1 punto**)

iii. Encuentra una función auxiliar $g_2(x)$ (no la equivalente de Newton-Raphson) que cumpla $f(x) = g_2(x) - x = 0$ para la que el método del punto fijo **converja.** Dibújala en el recuadro (corta-pega de Derive, por ejemplo) y explica por qué converge con un iterante inicial apropiado. Explícalo gráficamente.

(**2 puntos**)

Para esta función $g_2(x)$

iv. Indica un iterante inicial para el que va a converger y explica gráficamente por qué.

(0.2 puntos)

v. Indica un iterante inicial para el que no va a converger (si existe) y explica gráficamente por qué no.

(0.2 puntos)

vi. encuentra una solución con una tolerancia inferior a 0.0001 por el método del punto fijo utilizando las funciones de la plataforma

(0.1 puntos)

Práctica 2 (2 puntos)

Dada la ecuación

$$f(x) = x^3 - 1 = 0$$

i. Haz la gráfica, pégala y explica por qué si se elige un iterante inicial inferior en valor absoluto a 0.3 la convergencia es muy lenta o puede llegar a no converger si se aplica el método de Newton-Raphson para encontrar la solución con una tolerancia inferior a 0.0001

(1 **punto**)

ii. Calcula $f(-1)$ y $f(1)$ y encuentra la solución por un método alternativo que converja con seguridad, con una tolerancia inferior a 0.0001

(**1 punto**)

Práctica 3 (1.5 puntos)

Dada la matriz:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0.8 & 1 \\ -2 & -5 & -1 \\ 0.2 & 0.1 & 1 \end{pmatrix}$$

i) Crea una función **de nombre LU2A.m** (puedes utilizar como base la función elgaus.m de la plataforma) con los siguientes requisitos:

- Tenga como entrada la matriz A, y
- Tenga como salida la matriz A_{modif}, compuesta por los elementos significativos de las matrices L y U resultantes de la factorización LU de A. (Es decir: en los elementos diagonales y extradiagonales superiores (a_{ij}, con $j \geq i$) los elementos no necesariamente nulos de U. y en los elementos extradiagonales inferiores (a_{ij}, con $j < i$), los multiplicadores m_{ij})
  Copia aquí el código de la función y aplícalo para calcular A_{modif}.
  Copia la matriz resultante.

(**1 punto**)

ii) Si $B = \begin{pmatrix} 1.1 \\ 1.2 \\ -1.0 \end{pmatrix}$ explica si se puede predecir si va a converger y si es así, encuentra una solución por el método de Gauss-Seidel del sistema: $A.X = B$.

(**0.5 puntos**)

Práctica 4 (2.5 puntos)

Dada la función:

$$f(x) = Log_{10}(\tan(x))$$

i. Calcula los coeficientes de los polinomios auxiliares de Lagrange en los puntos x=0.5, 0.8, 0.9. Indica cómo lo haces apoyado por las funciones de la plataforma.

(**1 puntos**)

ii. Calcula el polinomio interpolador que pasa por los puntos del apartado anterior y haz una gráfica para acotar el error al aproximar f (1) por el polinomio interpolador en x=1. Calcula una cota de ese error.

(**1.5 puntos**)