

Doctorado en Ingeniería

Métodos Numéricos

Trabajo Práctico 2: Ecuaciones No Lineales

Problema 1:

Escribir un programa que permita obtener mediante el método de Newton-Raphson la raíz de la siguiente función considerando el valor inicial $x_0=2$:

$$f(x) = 4 \cdot \cos(x) - e^x$$

El programa desarrollado debe evaluar dos criterios de detención además del número máximo de iteraciones. Grafique el valor de cada nueva raíz aproximada en función del número de iteración.

Problema 2:

Escribir un programa que permita obtener mediante el método de la Secante la raíz de la siguiente función en el intervalo $[\pi/4, \pi/2]$:

$$f(x) = 4 \cdot \cos(x) - e^x$$

El programa desarrollado debe evaluar dos criterios de detención además del número máximo de iteraciones. Grafique el valor de cada nueva raíz aproximada en función del número de iteración.

Problema 3:

Realizar un programa que permita obtener mediante el método de Punto Fijo la raíz de la siguiente función considerando el valor inicial $x_0=0$:

$$f(x) = x - e^{-x}$$

El programa desarrollado debe evaluar dos criterios de detención además del número máximo de iteraciones. Grafique el valor de cada nueva raíz aproximada en función del número de iteración.

Problema 4:

Desarrollar un programa que en el intervalo $[0,1]$ permita obtener por el método de Regula Falsi la raíz de la siguiente función:

$$f(x) = x - 2^{-x}$$

El programa desarrollado debe evaluar dos criterios de detención además del número máximo de iteraciones. Grafique el valor de cada nueva raíz aproximada en función del número de iteración.

Problema 5:

Desarrollar un programa que en el intervalo $[0,1]$ permita obtener por el método de Bisección la raíz de la siguiente función:

$$f(x) = x - 2^{-x}$$

El programa desarrollado debe evaluar dos criterios de detención además del número máximo de iteraciones. Grafique el valor de cada nueva raíz aproximada en función del número de iteración.

Problema 6:

Demuestre la condición de convergencia genérica de los métodos de Punto Fijo.

Problema 7:

Compare e indique cuáles son las diferencias entre los métodos de la falsa posición y de la secante.

Problema 8:

Obtener la fórmula de Newton-Raphson usando serie de Taylor y encontrar el orden del error.

Problema 9:

Empleando la condición de inicialización del método de Bisección y analizando cada función exprese si hay al menos una raíz en el intervalo dado:

- $f(x) = x - 2^{-x}$, en los intervalos $[0, 1]$ y $[2, 3]$
- $f(x) = e^{-x} - x$ en $[1, 3]$ y $[-1, 0,5]$.
- $f(x) = \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1}$ en el intervalo $[0,5; 1,5]$.

Problema 10:

Considerando la condición de convergencia del método de Punto Fijo verificar cuál de las siguientes manipulaciones de la ecuación $f(x) = x^2 - 3$ permite obtener la solución, mediante dicho método, de la ecuación en el intervalo $[1; 3]$ con valor inicial $x_0 = 1.6$:

$$x = g_1(x) = -\frac{1}{3}x^2 + x + 1$$

$$x = g_2(x) = \frac{1}{3}x^2 + x - 1$$

Problema 11:

Para el polinomio dado por la expresión $f(x) = x^5 - 12x^4 + 41 - 18x^2 - 72x + 36$ obtener el gráfico correspondiente en el intervalo $[0;6]$ y calcular utilizando alguno de los códigos antes desarrollados las raíces en dicho intervalo.

Problema 12:

La ecuación de van der Waals puede ser expresada como $p = (n \cdot R \cdot T) / (V - n \cdot b) - (n^2 \cdot a) / V^2$, siendo p [atm] la presión, V [lt] el volumen, T [K] la temperatura, n el número de moles, R [(lt·atm)/(mol·K)] la constante del gas, a [(lt²·atm)/(mol²)] y b [lt/mol²] constantes del material. Para 1,5 moles de nitrógeno a 25°C ($R = 0,08206$ [(lt·atm)/(mol·K)], $a = 1,39$ [(lt²·atm)/(mol²)] y $b = 0,03913$ [lt/mol²]) almacenado en un recipiente a presión calcular el volumen V del recipiente si $p = 13,5$ [atm].