Taller Análisis Numérico

Alumnos: Nathalia Vélez, W. Stephano Mejia

1. El código tiene como objetivo encontrar las raíces de las funciones C(s) y N(s) utilizando métodos numéricos como bisección, falsa posición, Newton y secante.

Primero, se definen las funciones C(s) y N(s), que son polinomios de tercer y cuarto grado, respectivamente. Luego, se grafican en el intervalo [-10,2] para visualizar su comportamiento y ubicar aproximadamente sus raíces. Se agrega una línea horizontal en y=0 para resaltar los puntos donde las funciones cruzan el eje s, que corresponden a las raíces.

Después, se aplican los métodos numéricos en intervalos adecuados para encontrar las raíces con una tolerancia de 1e-6. Para C(s), se usa bisección y falsa posición en tres intervalos distintos. Para N(s), se emplean falsa posición, Newton y secante en puntos seleccionados.

Con las raíces obtenidas, se construye la función G(s) como el cociente de los factores lineales de C(s) y N(s). Finalmente, se comparan los métodos en términos de la cantidad de iteraciones requeridas para la convergencia, y los resultados se presentan en tablas para evaluar la eficiencia de cada método.

2.Se desea encontrar el valor de w que satisface la ecuación en la vibración forzada de un sistema mecánico. Para ello, primero se define la función f(w) y se organiza de tal manera que esta quede igualada a 0 y se pueda analizar como un problema de búsqueda de raíces.

Se grafica f(w) en un intervalo de [0,2pi] con 1000 puntos para poder visualizar su comportamiento en el primer período y se determina un intervalo de [0, 2pi] para la búsqueda de la raíz. Posteriormente, aplicamos el método de bisección por preferncia ya que la ecuación tiene una tangente la cual nos podria diverger en otros métodos.

Al aplicar el método numérico el resultado obtenido muestra que la raíz de la ecuación es aproximadamente 3.04 en radianes, lo que indica el valor de w en grados es aproximadamete 174.26

3. El código resuelve el problema de administración de un medicamento utilizando métodos numéricos para encontrar los tiempos óptimos de inyección.

Primero, se define la función de concentración en la sangre y se deriva para encontrar el tiempo en el que se alcanza la concentración máxima segura de 1 mg/ml. Luego, se grafica la derivada para visualizar el punto crítico y se emplea el método de bisección para hallar el tiempo exacto en el que ocurre esta máxima concentración. Con este valor, se calcula la dosis inicial A.

Después, para determinar cuándo la concentración disminuye a 0.25 mg/ml, se plantea una ecuación con c(t)=0.25 y se resuelve usando el método de bisección para encontrar el instante en el que debe aplicarse la segunda dosis.

Finalmente, se asume que la segunda dosis es el 75% de la original y que las concentraciones se suman. Se define una nueva función que representa la concentración total después de la segunda inyección, se grafica y se usa el método de bisección para determinar el tiempo en que esta nueva concentración disminuye a 0.25 mg/ml, encontrando así el momento óptimo para la tercera inyección.

4.El código tiene como objetivo determinar el ángulo A que satisface la ecuación del factor de concentración geométrica en un sistema de recolección de energía solar. Primero definimos la la función f(A) , reorganizando la ecuación dada por el problema y se grafica f(A) en un intervalo [0,pi] ya que nos interesa entender el comportamiento de la función, en especial centrándonos en el primer ángulo dentro del período ya que es el queremos hallar, por esa razón también se coloco un límite en el eje y para poder visualizar el punto aproximado a la raíz con mayor precisión.

Dado que la ecuación involucra funciones trigonométricas, optamos por aplicar métodos numéricos de búsqueda de raíces, como bisección y falsa posición, asegurando la convergencia de la solución. Aplicamos el intervalo [0,0.5] y una tolerancia de 1e-6 para obtener el valor de A en radianes y este se convierte a grados, proporcionando un resultado aproximado de 6.74 grados

5. El código tiene como objetivo encontrar el valor de (t) que satisface la ecuación relacionada con la distribución de temperaturas en el interior de un material con fuentes de calor incrustadas, donde se nos proporciona el valor de L_ct = 0.088 . Para ello, definimos la función f(t) reorganizando la ecuación original de manera que podamos analizar sus ceros. Procedemos a graficar f(t) en el intervalo t [0,10], tomando 1000 puntos para observar su comportamiento y determinar un intervalo adecuado en el que la función cambia de signo, lo que sugiere la presencia de una raíz. Dado que la ecuación contiene un coseno hiperbólico, elegimos el método de bisección debido a su garantía de

convergencia, a diferencia del método de Newton, que requiere una derivada bien definida y una buena aproximación inicial para evitar divergencias. Al aplicar Bisección utilizamos una tolerancia de 1e-6 y el intervalo inicial [1,10] basado en lo observado en la gráfica, el método de bisección encuentra la raíz en t_approx 5.63 , proporcionando una estimación precisa del tiempo en que se satisface la ecuación.

$tol = 1e-6 = 0.000001$

$s^4 + 19s^3 + 122s^2 + 296s + 192 = 0$

$x_0 = -10$

$f'(s) = 4s^3 + 57s^2 + 244s + 296$

iteración 1:

$x_1 = x_0 - (f(x_0)/f'(x_0))$

$x_1 = -10 - (432/-444)$

$x_1 = -9.027027027$

$E = |x_0 - x_1| = 0.972972973 > 1e^{-6}$

iteración 2:

$x_2 = x_1 - (f(x_1)/f'(x_1))$

$x_2 = -9.027027027 - (125.4481082 / -204.1724676)$

$x_2 = -8.412604771$

$E = 0.614422256 > 1e^{-6}$

$x_0 = -5.7$

iteracion 1:

$x_1 = x_0 - (f(x_0)/f'(x_0))$

$= -5.7 - (5.5131 / 16.358)$

$= -6.03702$

$E = |-5.7 - (-6.03702)| = 0.33702 > 1e^{-6}$

iteracion 2:

$x_2 = x_1 - (f(x_1)/f'(x_1))$

$= -6.03702 - (-0.7456 / 20.2753) = -6.0002$

$E = |-6.03702 - (-6.0002)| = 0.03682 > 1e^{-6}$