ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA EN COMPUTADORES
CE-3102 ANÁLISIS NÚMERICO PARA INGENIERÍA

Método Iterativo: Newton-Raphson

Estudiantes:
Abarca Aguilar Gabriel 2017110442
Castrillo Muñoz Alejandra 2015155759
Masis Mora Bryan 2013031110
Ramírez Miranda Hernaldo 2016081117

Profesor:
Juan Pablo Soto Quirós
Grupo 01

Fecha de entrega:
29 de noviembre, 2020

Contenido

Introducción 3
Problema a resolver 4
Formulación matemática 4
Valores Iniciales 4
Pseudocódigo 5
Referencias 6

Introducción

La resolución de sistemas de ecuaciones no lineales tienes distintas formas de resolverse, es por lo que en esta ocasión se debe tomar en cuenta lo aprendido a lo largo del curso de Análisis Numérico para Ingeniería, donde se explicó el método de Newton-Raphson, para resolver este tipo de problemas, siendo así se debe conocer la generalización de este método el cual según Smith consiste en:

Seleccionar un valor inicial lo suficientemente cercano a la raíz buscada, con esto se comienzan las iteraciones hasta llegar a la raíz, el valor inicial dependerá de la forma de la función ya que si tiene varios puntos de inflexión y se escoge un punto algo alejado de la raíz buscada aumenta la posibilidad de que diverja.

La formulación matemática de este método viene dado por:

$$X_{k+1} = X_k - \frac{f(X_n)}{f'(X_n)} \tag{1}$$

$$X_0 \in \mathrm{R}$$

$$f'(X_n) \neq 0$$

Con el concepto ya planteado se procederá a la explicación del problema a resolver, además a lo largo de este documento se podrá encontrar la formulación matemática, que valores iniciales necesita y el pseudocódigo de este método.

Problema a resolver

El problema a resolver en esta sección de la investigación es la resolución un sistema de ecuaciones de m variables mediante el método iterativo de Newton-Raphson, sin embargo, como se mostró en la ecuación 1 el cálculo se realiza utilizando la derivada de la función que se ingresa, pero, existen otros métodos por lo que la forma en la que se realiza utilizando el cálculo del Jacobiano, no obstante, no se ha de implementar mediante el cálculo de la inversa del Jacobiano, dejando que se debe resolver el sistema aplicando lo siguiente:

$$J_f(X_k)y = f(X_k)$$

Formulación matemática

$$X_{n+1} = X_n - \left[J_f(X_k)\right]^{-1} * f(X_k)$$

Valores Iniciales

1. X_0 ; vector inicial.
2. Vector con las funciones a evaluar, tipo string
3. Vector con las variables a utilizar, tipo string
4. tol; tolerancia permitida para la aproximación, esta debe ser mayo a 0, para el criterio $||f(X_n)||_2 < tol$
5. iterMax > 0

Pseudocódigo

Parámetros de entrada: X_0; $vector$, $f(x)$; $vector\ de\ funciones$, tol, Vector de variables a utilizar, iteraciones máximas

Salida: $Vector\ de\ X_k$; K-ésima iteración, k; número de iteraciones, $error$, gráfico de error vs k

1. Calcular el jacobiano
2. error = tol + 1
3. k = 0
4. Inicializar variables
5. mientras error > tol y k < que iter_max
    i. Resolver ecuación lineal
    ii. Sumar resultado de ecuación a la aproximación (xk)
    iii. $error = |\,||f(X_k)||\,|$
    iv. k += 1
6. Fin mientras

Referencias

Corder, A. & Martínez, E. & Torregrosa, J. (2009). Iterative Methods of order four and five for systems of nonlinear equations. Recurso electrónico proporcionado por el profesor Juan Pablo Soto Quirós a través de la plataforma de TecDigital.

Smith, M. D. (s. f.). *Newton-Raphson Technique*. mit.edu. Recuperado 21 de noviembre de 2020, de http://www.mit.edu/course/10/10.001/Web/Course_Notes/NLAE/node6.html

Soto, J. (2020). Solución de Sistemas de Ecuaciones No Lineales Método de Newton-Raphson. Recurso electrónico proporcionado por el profesor Juan Pablo Soto Quirós a través de la plataforma de TecDigital.