** Universidad Nacional Autónoma de México**

**Escuela Nacional de Estudios Superiores**

**Unidad Juriquilla**

**Computación II**

**Practica 6**

**Método de Newton para resolver sistemas de ecuaciones no lineales.**

**Bruno Arturo López Pacheco**

**Dr. Ulises Olivares Pinto**

**No. De Cuenta 317347140**

**Licenciatura en Tecnología**

**Objetivo**

Utilizar el método de Newton para resolver un sistema de ecuaciones no lineales.

**Marco teórico**

**Método de Newton para solución de sistemas de ecuaciones no lineales**

Para explicar este método se usará un sistema de dos ecuaciones, y se escriben de una forma más general:

Supongamos que en la etapa k de proceso de cálculo partimos de un punto cualesquiera y nos movemos a otro muy próximo . Los valores de las funciones son y en dicho punto son aproximadamente

Si el punto es una solución del sistema de ecuaciones, entonces

Escribimos el sistema de ecuaciones en forma matricial para despejar y

Denominamos vector **x** al vector , el vector función **F** está formado por dos elementos que son las funciones y la matriz cuadrada de dimensión dos es el Jacobiano **J**. Despejamos y del sistema de ecuaciones o el vector .

es la matriz inversa de **J** y es el vector diferencia entre el vector que nos da las coordenadas del nuevo punto , conocidas las del punto previo

Se ha obtenido una expresión similar al procedimiento de Newton que se utiliza para calcular una raíz de la ecuación .

Para un sistema de n ecuaciones

Tabla

Descripción generada automáticamenteEl procedimiento se escribe

**Metodología**

Se implementaron diferentes funciones y clases para el método de Newton. Se usaron dos clases, una que realiza el cálculo de la matriz inversa, y otro que es el de la implementación de Newton.

En la clase del método de Newton se usaron 4 funciones, la primera función se llama “jacobian”, que es la encargada de crear la matriz Jacobiana junto con su evaluación en los puntos de aproximación. Se tiene una segunda función llamada “eqnewton”, la cual evalúa en las funciones f(x) los valores de los puntos de aproximación; también realiza el cálculo del procedimiento del método de Newton. Como tercera ecuación se tiene una función llamada “norma”, la cual realiza el cálculo del error de la aproximación actual y la anterior haciendo uso de la definición de la norma de un vector. Por último se tiene la función “newton”, que realiza la iteración de estos pasos y funciones descritas, también evaluando el error para así saber si seguir iterando.

**Pruebas**

Se realizaron pruebas con dos sistemas de ecuaciones no lineales solo cambiando el arreglo de funciones del sistema. El primer sistema es de dos ecuaciones y tiene la forma

Con punto inicial de (1,1).

El segundo sistema de ecuaciones no lineales está dado por tres ecuaciones, el cual tiene la forma

Con el punto inicial de (0.1, 0.1, -0.1).

**Resultados**

Para el caso del primer sistema de ecuaciones no lineales, se tuvo una aproximación de (1.36563479281575, 0.930031390518023).

Para el segundo sistema de ecuaciones no lineales, se tuvo una aproximación de (0.500000000007076, 7.75785726225503e-10, -0.523598775578007)

**Conclusión**

El método de Newton para resolver sistemas de ecuaciones no lineales es muy efectivo ya que da una aproximación muy certera, y converge de manera muy rápida, ya que para estas pruebas no se necesitaron más de 5 iteraciones para poder dar una aproximación muy precisa. Pero se puede aumentar la aproximación disminuyendo la tolerancia.

De igual forma, este método es fácil de programar, incluso teniendo el cálculo de una matriz inversa, que es de los pasos que necesitan más recursos computacionales de todo el método.

**Referencias**

Chapra, S., & Canale, R. (2011). METODOS NUMERICOS PARA INGENIEROS (Spanish Edition) (6th ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L.