

MÉTODO DE NEWTON–RAPHSON (RAPSSON)

Aplicación Numérica Basada en Base de Datos

Universidad Nacional del Altiplano – Puno
Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática
Curso: Programación Numérica
Docente: Fred Torres Cruz
Estudiante: Wily Calib Caira Huancollo

Introducción

El método de Newton–Raphson, también llamado método de Rapsson, es una técnica iterativa utilizada para encontrar raíces de ecuaciones no lineales.

A partir de un valor inicial x_0 , se aproxima la raíz de la ecuación $f(x) = 0$ mediante la fórmula iterativa:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}.$$

Este método es ampliamente utilizado debido a su rapidez y precisión, siempre que la función cumpla condiciones de suavidad y el punto inicial esté adecuadamente elegido.

Base de Datos Utilizada

Para esta práctica, se utiliza una base de datos que contiene valores experimentales:

$$(x_i, f(x_i))$$

La finalidad es seleccionar un valor cercano a la raíz (según los datos) y aplicarlo como punto inicial x_0 en el método de Newton–Raphson.

Esto simula un escenario real donde los datos provienen de mediciones experimentales o sensores.

Metodología

1. Se importa la base de datos en formato CSV.
2. Se selecciona un valor inicial x_0 cercano a la raíz buscada.
3. Se calcula $f(x)$ y $f'(x)$ en cada iteración.
4. Se aplica la fórmula:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

5. Se evalúa el error:

$$E = |x_{n+1} - x_n|$$

6. El proceso continúa hasta cumplir:

$$E < 10^{-6}$$

Resultados

Ejemplo numérico usando la función:

$$f(x) = x^3 - 5x + 1 \quad f'(x) = 3x^2 - 5$$

Con un valor inicial basado en la BD: $x_0 = 1,0$

$$\begin{aligned}x_1 &= 1 - \frac{-3}{-2} = -0,5 \\x_2 &= -0,5 - \frac{-1,375}{-4,25} = -0,17647 \\x_3 &= -0,17647 - \frac{-0,134}{-4,06} = -0,1435\end{aligned}$$

Convergencia final:

$$x \approx -0,143$$

El método converge rápidamente mostrando eficiencia.

Información Gráfica

ejemplo_grafico.png

Gráfico: función, derivada e iteraciones del método.

Conclusiones

El método de Newton–Raphson demostró ser un algoritmo eficiente para obtener raíces de funciones no lineales, especialmente cuando se cuenta con una base de datos que permite seleccionar un punto inicial adecuado. Su rapidez de convergencia lo convierte en una herramienta esencial en programación Numérica e ingeniería aplicada.

Referencias

- Burden Faires – Análisis Numérico.
- Chapra Canale – Métodos Numéricos para Ingenieros.
- Apuntes del curso de Programación Numérica – UNA Puno.