

Trabajo 3: Método de Newton-Raphson

Alumno: Ronald Wilder Incacutipa Muñuico

Docente: Ing. Torres Cruz Fred

Programación Numérica – FINESI
Universidad Nacional del Altiplano

Descripción del Problema

Se requiere un programa en Python que implemente el **método de Newton-Raphson** para encontrar raíces de ecuaciones no lineales. El sistema debe solicitar al usuario:

- La función $f(x)$.
- La derivada $f'(x)$.
- Un valor inicial x_0 .

El programa debe calcular de manera iterativa la raíz aproximada de la función, utilizando el criterio de convergencia:

$$|x_{n+1} - x_n| < 10^{-12}$$

Especificaciones

- Entrada: $f(x)$, $f'(x)$, y el valor inicial x_0 .
- Proceso: aplicar el método de Newton-Raphson hasta cumplir con la tolerancia establecida.
- Salida: raíz aproximada e iteraciones realizadas.

Ejemplo

$$f(x) = x^2 - 10, \quad f'(x) = 2x, \quad x_0 = 3$$

Código en Python

```
1  # Método de Newton-Raphson
2
3  # El usuario ingresa la función y su derivada
4  funcion = input("Ingrese la función f(x): ")
5  derivada = input("Ingrese la derivada f'(x): ")
6  x0 = float(input("Ingrese el valor inicial x0: "))
7
8  tolerancia = 1e-12
9  iteracion = 0
10
11 while True:
12     x = x0
13     f = eval(funcion)
14     df = eval(derivada)
15     x1 = x0 - f/df
16     iteracion += 1
17
18     if abs(x1 - x0) < tolerancia:
19         break
20
21     if iteracion > 1000:
22         print("No converge después de muchas iteraciones.")
23         break
24
25     x0 = x1
26
27 print("Raíz aproximada:", x1)
28 print("Iteraciones realizadas:", iteracion)
```

Ejemplo de Ejecución

```
Ingrese la función f(x): x**2 - 10
Ingrese la derivada f'(x): 2*x
Ingrese el valor inicial x0: 3
Raíz aproximada: 3.162277660168379
Iteraciones realizadas: 5
```

Conclusión

El programa implementa correctamente el método de Newton-Raphson, permitiendo encontrar raíces de ecuaciones no lineales de manera eficiente. El usuario puede ingresar cualquier función y su derivada, y el algoritmo determina automáticamente el número de iteraciones necesarias para alcanzar la tolerancia deseada. El resultado obtenido muestra

la convergencia cuadrática del método y su alta precisión numérica.