MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON

Kerly Naranjo
E-mail kerly.naranjo@epn.edu.ec

9 de abril de 2017

Introducción

El método de Newton-Raphson es un método iterativo que nos permite aproximar la solución de una ecuación del tipo $f(x) = 0$. Partimos de una estimación inicial de la solución $x0$ y construimos una sucesión de aproximaciones de forma recurrente mediante la fórmula

$$x_{j+1} = x_j - \frac{f(x_j)}{f^1(x_j)}$$

Por ejemplo, consideremos la ecuación

$$e^x = \frac{1}{x}$$

En este caso es imposible despejar la incógnita, no obstante, si representamos las curvas $y = ex$, $y = 1/x$ en el intervalo $x \in [0, 4]$, es evidente que la ecuación tiene una solución en este intervalo.

Para aplicar el método de Newton-Raphson, seguimos los siguientes pasos:

1. Expresamos la ecuación en la forma $f(x) = 0$, e identificamos la función f. En el ejemplo es
$$f(x) = e^x - \frac{1}{x}$$
2. Calculamos la derivada
$$f'(x) = e^x + \frac{1}{x^2}$$
3. Construimos la fórmula de recurrencia
$$x_{j+1} = x_j - \frac{e_j^x - \dfrac{1}{x_j}}{e_j^x + \dfrac{1}{x_j^2}}$$
4. Tomamos una estimación inicial de la solución. En este caso podemos tomar por ejemplo $x_0 = 1.0$, y calculamos las siguientes aproximaciones. Desde el punto de vista práctico, si deseamos aproximar la solución con 6 decimales, podemos detener

los cálculos cuando dos aproximaciones consecutivas coincidan hasta el decimal 8. En nuestro caso, obtendríamos

$$\begin{aligned}
x_0 &= 1.0,\\
x_1 &= 1 - \frac{e^1 - \frac{1}{1}}{e^1 + \frac{1}{1^2}} = 0.53788284,\\
x_2 &= x_1 - \frac{e_1^x - \frac{1}{x_1}}{e_1^x + \frac{1}{x_1^2}} = 0.56627701,\\
x_3 &= 0.56714258,\\
x_4 &= 0,56714329,\\
x_5 &= 0,56714329.
\end{aligned}$$

5. Podemos, entonces, tomar como solución $x = 0.567143$.

CÓDIGO DE IMPLEMENTACIÓN

Java NetBeans

```
    /*-----------MET. NEWTON RAPHSON-----------*/
public double NewtonRaphson(float x1, double eps, double mxIt){
    float x2;
    for (int k = 1; k <= mxIt; k++) {
        x2 = (float) (x1 - (SP(x1)/DerivadaK(x1, 1)));

        if(SP(x2)<=eps){
            return x2;
        }else{
            x1 = x2;
        }
    }
    return 99999999;
}
```