Método 3: Secante

"Métodos numéricos"

Nombre del alumno: Diego Emiliano Guajardo Pérez

Matricula: 746174

Maestro: Sergio Castillo

Monterrey, Nuevo León. México a 27 de mayo del 2025.

Diego Gugjardo 746174

Método 3

Método de Secante

Este método es utilizado para encontrar las raíces de una ecuación no lineal. Se relaciona con el método de Newton-Raphton, en el que su principal inconveniente del método de Newton, es que requiere conocer el valor de la primera derivada de la función en el punto, sin embargo, la forma funcional de $f(x)$ dificulta en ocasiones el cálculo de la derivada. En estos casos, es más útil utilizar el método de secante, en otras palabras, utiliza la diferencia finita para aproximar la derivada, sin necesidad de desarrollarla.

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_{i-1} - x_i)}{f(x_{i-1}) - (f(x_i)}$$

Algoritmo

1. Comenzamos con dos puntos iniciales, después en cada iteración, calculamos un nuevo punto que se espera que esté más cerca de la raíz.
2. En cada iteración, trazaremos una recta secante que pasa por los dos puntos evaluados en la iteración actual y la iteración anterior.
3. El punto donde esta recta secante hace intersección con el eje x, es la aproximación de la raíz
4. El proceso finaliza cuando la diferencia entre dos aproximaciones consecutivas es menor que un valor de tolerancia predefinido.

Podemos aplicar el método en la vida cotidiana en la evaluación de proyectos, Aproximando costos y beneficios de un proyecto basándose en datos iniciales y estimaciones, utilizando un proceso iterativo, o de igual forma emplear el método en la resolución de problemas, ajustando el enfoque.

$$x_{n+2} = x_n - \frac{x_{n+1} - x_n}{f(x_{n+1}) - f(x_n)} * f(x_n)$$

$$x_2 = x_0 - \frac{x_1 - x_0}{f(x_1) - f(x_0)} * f(x_0)$$

$$\text{Error} = \left| \frac{x_{actual} - x_{anterior}}{x_{actual}} \right| * 100$$

Ejemplo:

$f(x) = x^3 - \cos x$; $x=0$ $x_1 = 1$ $\%\text{error} = 5\%$

Iteración 1 ($n=0$)

Paso 1: $f(x_0) = f(0) = (0)^3 - \cos(0) = -1$

$f(x_1) = f(1) = (1)^3 - \cos(1) = 0.4596$

$$x_2 = 0 - \left(\frac{1-0}{0.4596-(-1)}\right) * (-1) \qquad x_2 = 0.6851$$

$$\%\text{error} = \left|\frac{0.6851 - 1}{0.6851}\right| \times 100$$

$\%\text{error} = 45.97\%$

Iteración 2

($n = 1$)

$$x_3 = x_1 - \left(\frac{x_2 - x_1}{f(x_2) - f(x_1)}\right) * f(x_1)$$

$x_2 = 0.6851$

$x_1 = 1$

$$x_3 = 1 - \left(\frac{0.6851 - 1}{-0.4529 - 0.4596}\right) * 0.4596$$

$f(x_1) = 0.4596$

$f(x_2) = (0.6851)^3 - \cos(0.6851)$ $\qquad x_3 = 0.8413$

$f(x_2) = -0.4529$

$$\%\text{error} = \left|\frac{0.8413 - 0.6851}{0.8413}\right| \times 100$$

$\%\text{error} = 18.56\%$

Iteración 3 (n=2)

$x_3 = 0.8413$

$x_2 = 0.6851$

$x_1 = 1$

$f(x_2) = -0.4529$

$f(x_3) = (0.8413)^3 - \cos(0.8413)$

$f(x_3) = -0.0710$

$$x_4 = x_2 - \left(\frac{x_3 - x_2}{f(x_3) - f(x_2)}\right) * f(x_2)$$

$$x_4 = 0.6851 - \left(\frac{0.8413 - 0.6851}{-0.0710 - (-0.4529)}\right) * (-0.4529)$$

$$x_4 = 0.8703$$

$$\%\text{error} = \left|\frac{0.8703 - 0.8413}{0.8703}\right| * 100$$

$$\%\text{error} = 3.33\%$$

n	x_n	x_{n+1}	$f(x_n)$	$f(x_{n+1})$	x_{n+2}	% error
0	0	1	-1	0.4596	0.6851	45.97%
1	1	0.6851	0.4596	-0.4529	0.8413	18.56%
2	0.6851	0.8413	-0.4529	-0.0710	0.8703	3.33%

La aproximación donde para la raíz es el punto 0.8703