UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
CALI

Método de La Secante

Este método se basa en la fórmula de Newton-Raphson, pero evita el cálculo de la derivada usando la siguiente aproximación:

$$f'(x_i) \approx \frac{f(x_{i-1}) - f(x_i)}{x_{i-1} - x_i}$$

Sustituyendo en la fórmula de Newton-Raphson, obtenemos:

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

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

Que es la fórmula del método de la secante. Nótese que para poder calcular el valor de x_{i+1}, necesitamos conocer los dos valores anteriores x_i y x_{i-1}.

Obsérvese también, el gran parecido con la fórmula del método de la regla falsa. Mientras el método de la regla falsa trabaja sobre intervalos cerrados, el método de la secante es un proceso iterativo.

Corre el riesgo de ser divergente

Ejemplo 1

Usar el método de la secante para aproximar la raíz de $f(x) = e^{-x^2} - x$, comenzando con $x_0 = 0$, $x_1 = 1$ y hasta que $|\epsilon_a| < 1\%$.

Solución:

Tenemos que $f(x_0) = 1$ y $f(x_1) = -0.632120558$, que sustituimos en la fórmula de la secante para calcular la aproximación x_2:

$$x_2 = x_1 - \left[\frac{f(x_1)(x_0 - x_1)}{f(x_0) - f(x_1)}\right] = 0.612699837$$

Con un error aproximado de:

$$|\epsilon_a| = \left|\frac{x_2 - x_1}{x_2} \times 100\%\right| = 63.2\%$$

Como todavía no se logra el objetivo, continuamos con el proceso. Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

Aprox. a la raíz	Error aprox.
0	
1	100%
0.612699837	63.2%
0.653442133	6.23%
0.652917265	0.08%

De lo cual concluimos que la aproximación a la raíz es:

$$x_4 = 0.652917265$$

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CALI