Método de la Secante

Método de la Secante

- Un problema del M. Newton-Raphson es que se debe calcular la derivada de la función, y a veces no se dispone de ella.
- Esto se puede remediar recordando la definición de derivada:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

- Se puede aproximar a la derivada, en la iteración n,:

$$f'(p_n) \simeq \frac{f(p_n) - f(p_{n-1})}{p_n - p_{n-1}}$$

- Y la fórmula de recurrencia del M. Newton-Raphson, con este cambio:

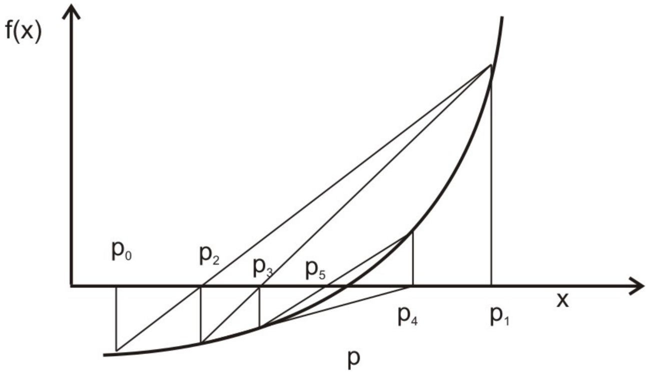
$$p_{n+1} = p_n - \frac{(p_n - p_{n-1})\, f(p_n)}{f(p_n) - f(p_{n-1})}$$

- Esta es la fórmula del *Método de la Secante*

Algoritmo del Método de la Secante

Dados: $f(x)$, p_0, p_1, Tol, K_{max}
Salida: p
1) $i \leftarrow 2$; $q_0 \leftarrow f(p_0)$; $q_1 \leftarrow f(p_1)$
2) mientras $i < K_{max}$
    3) $p \leftarrow p_1 - \frac{q_1(p_1-p_0)}{(q_1-q_0)}$
    4) si $|p - p_1| < Tol \rightarrow$ Salida: p y Parar.
    5) $i \leftarrow i + 1$
    6) $p_0 \leftarrow p_1$; $q_0 \leftarrow q_1$; $p_1 \leftarrow p$; $q_1 \leftarrow f(p)$
    7) va a 3.
8) Salida: '*No converge en K_{max} iteraciones*'
Parar.

Método de la Secante



Método de la Secante

- El método de la secante evita tener que evaluar derivadas.
- La convergencia es más lenta que la del M.Newton-Raphson, pero más rápida que el M. Bisección.
- Posee una convergencia *superlineal*, para el caso de raices simples:

$$e_{n+1} \simeq \left[\frac{f''(p)}{2f'(p)}\right]^{1-\phi} e_n^{\phi} = C\, e_n^{\phi}$$

  donde $\phi = \frac{(1+\sqrt{5})}{2} = 1.618\ldots$.
- Precisa 2 estimaciones iniciales: p_0 y p_1.