

Métodos Numéricos

Dr. Antonio Marín Hernández

Centro de Investigación en Inteligencia Artificial
Universidad Veracruzana
Sebastián Camacho # 5
Xalapa, Veracruz

1

Solución de ecuaciones no lineales

1. Método de punto fijo
2. Criterio de Convergencia
3. Método de Newton-Rhapson
4. Métodos de dos puntos
5. Aceleración de la convergencia
6. Método de Horner

2

Solución de ecuaciones no lineales: Aceleración de la Convergencia

- Recordando que para un proceso de primer orden se tiene que:

$$\varepsilon_{i+1} \cong \lambda \varepsilon_i$$

- y entonces:

$$\varepsilon_{i+2} \cong \lambda \varepsilon_{i+1} \cong \lambda^2 \varepsilon_i$$



Universidad Veracruzana

3

Solución de ecuaciones no lineales: Aceleración de la Convergencia

- Por lo que :

$$x_i = x_a + \varepsilon_i$$

$$x_{i+1} \cong x_a + \lambda \varepsilon_i$$

$$x_{i+2} \cong x_a + \lambda^2 \varepsilon_i$$



Universidad Veracruzana

4

Solución de ecuaciones no lineales: Aceleración de la Convergencia

- Restando se obtiene:

$$x_{i+1} - x_i \cong (\lambda - 1) \varepsilon_i$$

$$x_{i+2} - x_{i+1} \cong \lambda(\lambda - 1) \varepsilon_i$$

y

$$x_{i+2} - 2x_{i+1} + x_i \cong (\lambda - 1)^2 \varepsilon_i$$



Universidad Veracruzana

5

Solución de ecuaciones no lineales: Aceleración de la Convergencia

- Entonces:

$$\frac{(x_{i+2} - x_{i+1})^2}{x_{i+2} - 2x_{i+1} + x_i} \cong \lambda^2 \varepsilon_i$$

y por lo tanto

$$x_a \cong x_{i+2} - \frac{(x_{i+2} - x_{i+1})^2}{x_{i+2} - 2x_{i+1} + x_i}$$



Universidad Veracruzana

6

Solución de ecuaciones no lineales: Aceleración de la Convergencia

- En la ecuación anterior se han desechando los términos de orden superior al cuadrático
- Por lo tanto el valor de x_a tiene un error de ese mismo orden.



Universidad Veracruzana

7

Solución de ecuaciones no lineales: Aceleración de la Convergencia

- Siendo x_0 la semilla, el proceso sería como sigue:

$$x_1 = g(x_0)$$

$$x_2 = g(x_1)$$

$$x_3 = x_2 - \frac{(x_2 - x_1)^2}{x_2 - 2x_1 + x_0}$$

$$x_4 = g(x_3)$$

$$x_5 = g(x_4)$$

$$x_6 = x_5 - \frac{(x_5 - x_4)^2}{x_5 - 2x_4 + x_3}$$



Universidad Veracruzana

8

Solución de ecuaciones no lineales

¿Preguntas?

anmarin@uv.mx



Universidad Veracruzana