Filtrado por Deconvolución

C.V. García Mendoza[1] y J.J. Medel Juárez[1,2]

[1]*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.*
[2]*Centro de Investigación en Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, Av. Juan de Dios Bátiz s/n casi esq. Miguel Othón de Mendizabál, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Colonia Nueva Industrial Vallejo, 07738 México D.F*

Resumen

En este trabajo se presenta el modelo de identificación descrito en [1] por medio de la técnica de deconvolución. Se describe el sistema y el error de identificación y se incluye los resultados de la simulación de la convolución y deconvolución. Como método comparativo entre la señal real y la estimada se utiliza el segundo momento de probabilidad de forma recursiva.

Introducción

El problema de recuperar una señal original, después de ser convolucionada se ha resuelto con diferentes métodos: deconvolución en línea, homomórfica, iterativa, basada en un método de identificación de sistemas, etc., tratando todos ellos de minimizar el error, y recuperar la señal original.

Resultados y Análisis

Del trabajo de De la Rosa [1] se considera al sistema:

$$A^t_{1xm}\,E_{mxm} = Y^t_{1xm} \quad (1)$$

Con identificador respecto de (1):

$$\hat{Y}_{mx1} = H_{mxm}\,\hat{X}_{mx1} \quad (2)$$

Bajo las siguientes condiciones:

$$\hat{X}^t_{1xm} = A^t_{1xm}\,\varphi^t_{mxm} \quad (3)$$

Conforme con [1]:

$$\varphi_{mxm} = \cos\left(\frac{n\pi m}{N}\right) \quad (4)$$

Respecto a una referencia Q, el error de identificación es:

$$Q = Y^t_{1xm} - \hat{Y}^t_{1xm} \quad (5)$$

Los resultados de la convolución y la deconvolución se presentan en la figura 1.

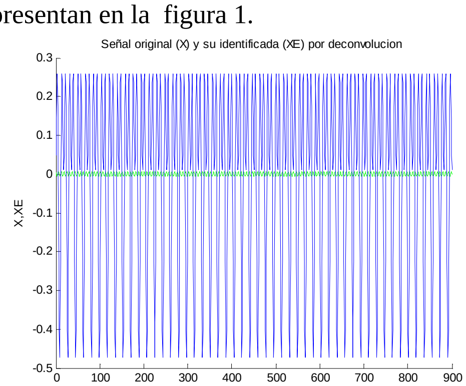

Figura 1.	X simulada como la señal original y se encuentra en la parte central de la imagen; y XE simulada como la deconvolución y se encuentra en todo el espectro de la imagen.

Usando el segundo momento de probabilidad de manera recursiva, se tiene:

$$MSE(n) = (1/n^2) * ((X(n) - 0.03 * \hat{X}(n)) (X^t(n) - 0.03 * \hat{X}^t(n)) + (n-1)^2 * MSE(n-1))$$

Con lo que se obtuvo el resultado gráfico de la figura 2.

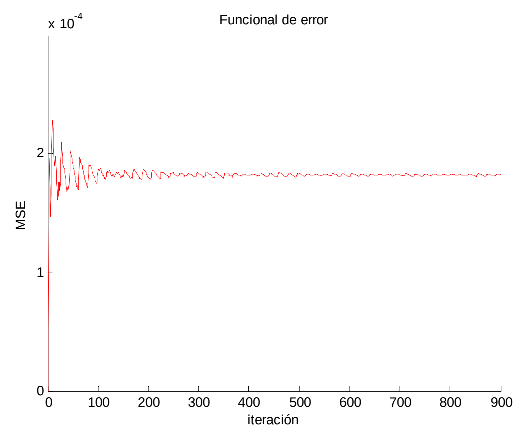

Figura 2.	MSE el funcional del error de la deconvolución respecto a la señal de referencia.

Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional y al CONACyT por su apoyo para la realización de este trabajo.

Referencias

[1] José I. De la Rosa et.al, *A Comparative Evaluation of four Algorithms for Numeric Solution of the Deconvolution on Unidimensional Systems*, Computación y Sistemas (Vol. 10 Octubre 2006).

[2] Biswua Nath Datta, *Numerical Methodos for Linear Control Systems*, Elsevier (2004).

[3] Stranley I. Grossman, *Algebra Lineal*, 5a Ed. Mc Graw Hill(1996).