



Filtro identificador

R. Palma Orozco¹ y J. Medel Juárez^{1,2}

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional
 Legaria 694, Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional
 Av. Juan de Dios Bátiz s/n esq. Miguel Othón de Mendizábal, Col. Nueva Industrial Vallejo, 07738 México D.F.

Resumen

En este trabajo se presenta el desarrollo del filtro identificador y la optimalidad para la ganancia. Se verifica este filtro para un sistema tipo caja negra y se valida con algunos resultados, en particular se concluye con pruebas de implementación del filtro para varios tipos de señales.

Introducción

El filtro identificador produce estimaciones de los verdaderos valores de las mediciones y calcula sus valores asociados mediante la predicción de un valor, la estimación de la incertidumbre del valor predicho, y calcular un promedio ponderado del valor previsto y el valor medido. El mayor peso se le da al valor con la menor incertidumbre. Las estimaciones realizadas por el método tienden a estar más cerca de los verdaderos valores de las mediciones originales debido a que la media ponderada se ha estimado una incertidumbre mejor que cualquiera de los valores que entró en la media ponderada.

Procedimiento Experimental

Se utiliza el filtro identificador en el caso de tiempo discreto y se tiene un sistema con un modelo de relación de datos para la salida z_k dado por (1), $H \in \mathfrak{R}$ constante y un ruido aditivo v_k , con un estimador lineal como (2) y un error w_k con propiedad estadística R_{w_k} (3).

$$z_k = Hz_{k-1} + v_k, \quad (1)$$

$$z_{k-1} = H^+(z_k - v_k)$$

$$\hat{z}_k = H\hat{z}_{k-1} \quad (2)$$

$$e_k = z_k - \hat{z}_k = w_k, \quad (3)$$

$$R_{w_k} = E\{w_k^2\}$$

Resultados y Análisis

Teorema 1. Existe un filtro recursivo para un sistema tipo caja negra en donde es conocido w_k, v_k y y_k , que tienen las propiedades de invarianza observadas en sus primeros momentos.

$$\hat{z}_k = \Phi\hat{z}_{k-1} + K_k(z_k - Hz_{k-1})$$

Donde K_k es la ganancia del identificador, z_k es la señal de entrada y H es una constante.

Prueba. Sobre la evolución de los estimadores y considérese que el proceso de innovación es definido.

Ejemplo de prueba de implementación del filtro identificador.

Está dada la señal de entrada z_k . En la figura 1 se muestran en azul la ganancia K_k , en rojo la señal estimada, en amarillo la señal de entrada y en verde el ruido. En la figura 2 se tiene solo la señal estimada.

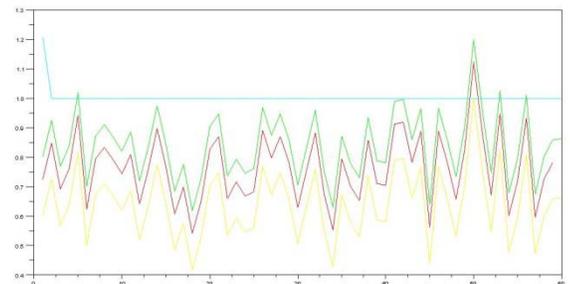


Figura 1. Filtro identificador.

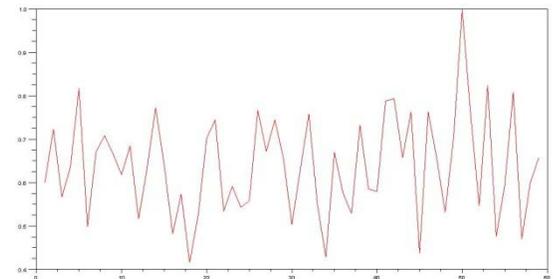


Figura 2. Filtro de identificador de la señal.

Conclusiones

Se ha utilizado el diseño del filtro identificador en el análisis de distintas señales para sistemas de tipo caja negra, las cuales muestran resultados muy precisos respecto a su salida.

Agradecimientos

Agradecemos a COFAA, CICATA del IPN y CONACYT por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] F. R. Rubio y M. J. López, *Control adaptativo y robusto*, Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla, 1996.
- [2] Von Neumann, J., *The theory of self-reproducing automata*, Ed. Univ. of Illinois Press, Urbana, Il, 1966.
- [3] Gardner, M., *Mathematical games: the fantastic combinations of John Conway's new solitaire game Life*, Scientific American, 1970.