

Ecualización de señales en un enlace digital de comunicaciones

Rocío Parra
Lucero Guadalupe Fernandez
Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Abstract—

hacer abstract ekis de

I. INTRODUCCIÓN

Se buscó ecualizar una señal en un enlace digital de comunicaciones. Los datos consistían en una secuencia de datos pseudoaleatoria codificada por Manchester, muestreada a una frecuencia de sampleo de $4kHz$ a razón de $250bps$. Ante estas características, cada bit consiste de 16 muestras según la codificación mencionada. El canal, en este caso, conocido, modificaba la señal dependiendo del posicionamiento aleatorio de dos pares de polos conjugados. La principal dificultad consistía entonces en la variabilidad del canal, notándose en la siguiente figura donde se observan las energías de la señal de entrada luego de pasar por el canal para unas X simulaciones. El proyecto consiste en aplicar un algoritmo de filtrado adaptativo para recuperar la señal transmitida asumiendo que no se conoce la entrada, lo que simularía enlace digital de comunicaciones, un esquema de lo mencionado se puede ver en la siguiente figura.

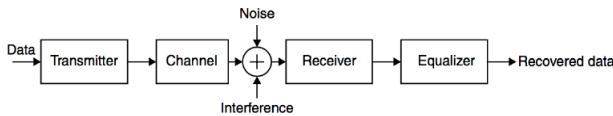


Fig. 1. Esquema del enlace digital.

hacer histograma de la energía random de las señales.

II. ECUALIZACIÓN ADAPTATIVA POR INVERSIÓN DE SISTEMAS

El objetivo del proyecto es invertir los efectos del canal -el sistema desconocido- mediante el esquema de filtrado adaptativo conocido como inversión de sistemas. El diagrama se muestra a continuación:

En principio se asume que el ruido del canal es incorrelacionado con $s(n)$. El filtrado funciona de la siguiente manera, se tiene la señal de entrada $s(n)$, que se transmite por el sistema desconocido -el canal ya mencionado-, cuya salida es la señal $x(n) = u(n)$, que es la entrada al filtro adaptativo, de donde se obtiene $\hat{y}(n)$. Realimentando la señal de error $e(n)$ al filtro adaptativo se maximiza la correlación entre la salida del filtro y la señal deseada $y(n) = d(n)$. Opcionalmente, a su vez, se puede colocar un delay, retrasando la señal al obtener

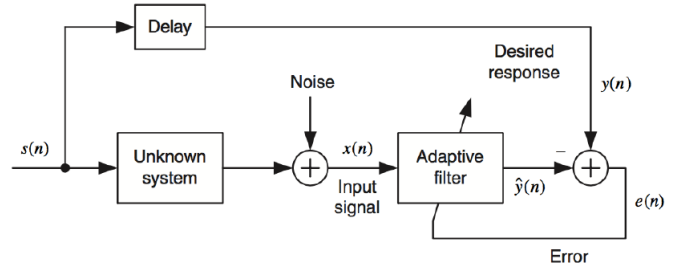


Fig. 2. Inversión de sistemas.

$d(n)$ para compensar el delay propio del sistema.

Con ésto se consigue una salida con una respuesta en frecuencia inversa al sistema desconocido, lo que anula su efecto. Sin embargo, en un enlace digital el receptor no conoce la respuesta deseada, por lo que este esquema no es de utilidad. La solución consiste en utilizar una secuencia de entrenamiento, una respuesta deseada $d(n)$ preacordada entre emisor y receptor. El diagrama de bloques completo se observa en la figura siguiente: Luego del período de entrenamiento ini-

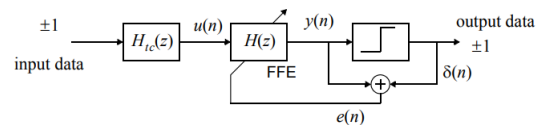


Fig. 3. Diagrama de bloques con decision-directed feedback.

cial los coeficientes del ecualizador pueden ser continuamente ajustados con un decision-directed feedback. De esta manera, la señal de error $e(n) = d(n) - y(n)$ se deriva del último (no necesariamente correcto) bit estimado de la secuencia transmitida $u(n)$.

En este caso, como la señal se encontraba codificada en formato Manchester, la decisión del bit recibido no consistía en un simple comparador, sino que se utilizó la regla de decisión bayesiana. Partiendo de la regla:

$$y^T \cdot (s_1 - s_0) \underset{H_0}{\overset{H_1}{\geq}} \sigma^2 \cdot \ln \left(\frac{P(H_0)}{P(H_1)} \right) + \frac{1}{2} (s_1^T s_1 - s_0^T s_0) \quad (1)$$

referencia shann

donde y es un vector con 16 mediciones, s_1 contiene las 16 muestras que forman un bit de 1 (es decir, 8 veces el valor -1 seguido de 8 veces el valor 1), y s_0 , las que forman un 0. Como $s_0 = -s_1$, y ambos símbolos son equiprobables (lo cual asumimos porque no conocemos a priori las características del mensaje que se mandará), la expresión se ve simplificada en:

$$y^T \cdot s_1 \underset{H_0}{\overset{H_1}{\geq}} 0 \quad (2)$$

Considerando las características de la codificación Manchester, la regla de decisión resulta ser:

$$\sum_{i=0}^7 y_i \underset{H_0}{\overset{H_1}{\leq}} \sum_{i=8}^{15} y_i \quad (3)$$

III. FILTRO ADAPTATIVO

Al momento de elegir el algoritmo que se implementará para el filtro,

A. *LMS*

B. *NLMS*

ACKNOWLEDGMENT

The preferred spelling of the word “acknowledgment” in America is without an “e” after the “g”. Avoid the stilted expression “one of us (R. B. G.) thanks ...”. Instead, try “R. B. G. thanks...”. Put sponsor acknowledgments in the unnumbered footnote on the first page.

REFERENCES

Number footnotes separately in superscripts. Place the actual footnote at the bottom of the column in which it was cited. Do not put footnotes in the abstract or reference list. Use letters for table footnotes.

REFERENCES

- [1] G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529–551, April 1955.
- [2] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
- [3] I. S. Jacobs and C. P. Bean, “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [4] K. Elissa, “Title of paper if known,” unpublished.
- [5] R. Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
- [7] M. Young, *The Technical Writer’s Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

IEEE conference templates contain guidance text for composing and formatting conference papers. Please ensure that all template text is removed from your conference paper prior to submission to the conference. Failure to remove the template text from your paper may result in your paper not being published.