

## RESUMEN

La utilización frecuente de las series de Volterra en numerosos campos de la ingeniería, suma especial importancia a los estudios sobre este tema, por su vital aporte a soluciones de transmisiones inalámbricas. El principal inconveniente de esta herramienta es su complejidad paramétrica, debida al elevado número de coeficientes en sus núcleos. En este proyecto se realizó una medición de rendimiento de canal, para evaluar el desempeño de una transmisión inalámbrica que aplica como base a las series antes mencionadas. Como primer paso, se generó una señal con datos binarios aleatorios, que fue transmitida utilizando el estándar IEEE 802.11, basándose en una investigación previa donde se definieron los parámetros de transmisión: OFDM y un codificador convolucional. Estos datos fueron modulados y enviados por un canal Rapp, para generar el efecto de distorsión no lineal y adicionar el ruido. Adicionalmente, se elaboró un código en Matlab®, tomando como modelo a un canal no lineal, en el que se pudo utilizar las series complejas de Volterra para extraer las características de su polinomio y generar un compensador que funcione con cualquier señal aleatoria a transmitir. Posteriormente, tras el estudio y análisis del funcionamiento de este algoritmo en los sistemas de comunicaciones inalámbricas, se realizó la corrección de la distorsión no lineal, misma que generó componentes de frecuencias nuevas, que no formaban parte de la señal original transmitida. Finalmente, se efectuó la demodulación de la señal recibida para realizar un análisis de errores cuadráticos medios (MSE) y un análisis gráfico de dBm, con el fin de medir el desempeño del canal ante las soluciones propuestas, como fueron los algoritmos LMS, NLMS y RLS, de esta manera se pudo decidir cuál de los tres brinda un mejor valor a la tasa de error por bit (BER).

Palabras claves:

- ERROR CUADRATICO MEDIO
- SERIES COMPLEJAS DE VOLTERRA
- RLS, NLMS, LMS
- RENDIMIENTO DE CANAL
- CANAL NO LINEAL
- BER

## **ABSTRACT**

The frequent use of Volterra series in various fields of engineering, adds special importance to studies on this subject, for its vital contribution to wireless transmission solutions. The main drawback of this tool is its parametric complexity, due to the high number of coefficients in its core. In this project, it was made a measurement of channel performance to evaluate the yield of a wireless transmission that applies the previously mentioned series. As a first step, a signal with random binary data was generated, which was transmitted using the IEEE 802.11 standard, based on a previous investigation where the transmission parameters were defined: OFDM and a convolutional encoder. These data was modulated and sent through a Rapp channel to generate the non-linear distortion effect and to add the noise. Additionally, a Matlab<sup>®</sup> code was programmed, taking a non-linear channel as a model, in which the Volterra series can be used to extract the characteristics of its polynomial and generate a compensator that works with any random transmitted signal. Subsequently, after the study and analysis of the operation of this algorithm in the wireless communications systems, it was made the correction of the non-linear distortion, which generated new components that were not part of the original transmitted signal. Finally, the signal was demodulated to perform an analysis of mean square errors (MSE) and a graphical analysis of dBm, in order to measure the performance of the channel with the proposed solutions, such as the LMS, NLMS and RLS algorithms. Through this way, it was possible to decide which of the three solutions offers a better value for the error bit rate (BER).

Key words:

- MEAN SQUARE ERROR
- VOLTERRA COMPLEX SERIES
- RLS, NLMS, LMS
- CHANNEL PERFORMANCE
- NON LINEAR CHANNEL
- BER