

Diseño e implementación de un sistema de transmisión con modulación espacial utilizando tarjetas SDR-USRP 2920

Proyecto de Tesis 2018

Asesores: Dr. F. R. Castillo Soria (UASLP), Dr. Marcelo Maciel Barboza (UCOL).

I. RESUMEN

La **modulación espacial** (SM) es una nueva técnica de transmisión de señales para sistemas de múltiples antenas (MIMO) que utiliza el índice de la antena para modular [1]. La idea básica de SM es que se considera a un arreglo de antenas transmisoras como una constelación espacial donde cada antena transmisora (Tx) representa un punto de esa constelación. Idealmente, desde cada antena Tx hasta cada antena receptora (Rx) existe una única “huella de canal” la cual identifica a ese enlace, por lo tanto, asumiendo que el canal cambia de forma lenta y que el receptor conoce el estado del canal, el receptor puede determinar cuál es la antena Tx que está activa en un momento dado, mientras que el resto de las antenas permanece sin transmitir durante ese tiempo de transmisión del símbolo.

Publicaciones recientes en el tema han demostrado las ventajas de SM sobre las técnicas convencionales que usan multiplexaje o diversidad [2][3]. Es por esto que la modulación espacial ha sido considerada como una técnica potencial para la implementación de los futuros sistemas de comunicación [4][7].

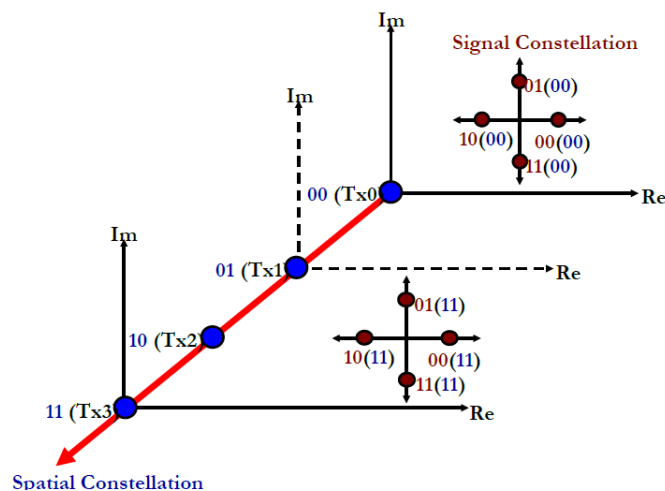


Figura 1. Constelación QPSK extendida utilizando modulación espacial (Mesleh, 2007).

En este trabajo se pretende analizar diversos esquemas SM considerando que los criterios de análisis son:

1. El desempeño del sistema a tasa de bits erróneos (BER).
2. La complejidad de los detectores medida en cantidad de operaciones complejas utilizadas para una detección por búsqueda exhaustiva (ML).

Se propondrá un nuevo esquema de transmisión de señales que pueda ser utilizado para sistemas. Adicionalmente se implementará el esquema propuesto utilizando las tarjetas

USRP 2920 (disponibles actualmente)

II. OBJETIVO GENERAL

Analizar e simular e implementar un sistema de transmisión basado en modulación espacial.

III. METODOLOGIA

- La descripción de los modelos analíticos será basada en modelos de banda base. (Se considera incluir los principales esquemas SM.)
- Se evaluará el desempeño (BER) de los sistemas ya sea matemáticamente o mediante simulaciones.
- Se evaluará la complejidad de los detectores en cada sistema utilizados.
- Se comparan los resultados obtenidos.
- Como una aportación adicional al estado de la técnica, se diseñará un nuevo modelo de sistema SM para sistemas MMO masivo y se evaluará su desempeño.
- Se implementará el sistema en tarjetas SDR USRP 2920.

REFERENCIAS

- [1] Castillo Soria F.R., Sánchez García J., Parra Michel R., Flores Troncoso J. *“La modulación espacial, una comparación de las técnicas básicas de transmisión”*. Ingeniería Investigación y Tecnología, UNAM. Vol. XVII, no. 2. 2016
- [2] Wolniansky, P. W. et al. *“V-BLAST: an architecture for realizing very high data rates over the rich-scattering wireless channel”*. URSI International Symposium on Signals, Systems, and Electronics, Pisa, Italy, Oct 1998.
- [3] Alamouti S. M. *“A simple transmit diversity technique for wireless communications”*. IEEE J. Select. Areas Comm, pp. 1451-1458, 1998.
- [4] F.R. Castillo-Soria, J.S Garcia and FMM Barboza, *“Improved Detection of SM-SMux Signals for MIMO Channels”*, IEEE Latin American Transaction, vol. 13, no. 1, 2015.
- [5] F.R. Castillo Soria, J. Sánchez García, R. Parra Michel, *“Multiuser MIMO Downlink Transmission using SSK and Orthogonal Walsh Codes”*, Wireless Personal Communications, vol. 87, no. 4, 2016.
- [6] F.R. Castillo-Soria, J. Sánchez García, M. Maciel-Barboza, J. Flores Troncoso. *“Multiuser MIMO Downlink Transmission using Block Diagonalization and Generalized Spatial Modulation Techniques”*, International Journal of Electronics and Communications, vol. 70, no. 9, 2016.
- [7] F.R. Castillo-Soria, Joaquín Cortez-González, Raymundo Ramirez-Gutierrez Marcelo Maciel-Barboza, and Leonel Soriano-Equigua, *“Generalized Quadrature Spatial Modulation Scheme Using Antenna Grouping”*, ETRI Journal, Vol. 39. No. 5, oct. 2017