

Implementación de un emulador de canal para evaluación de sistemas de comunicaciones inalámbricos V2V.

El diseño de sistemas de comunicaciones móviles que permitan el intercambio de información entre vehículos (V2V) se está convirtiendo en uno de los temas de investigación más importantes en el campo de las telecomunicaciones (IEEE 802.11 standard to add wireless access in vehicular environments-WAVE). Las posibles aplicaciones de estos sistemas en seguridad vial y control de tráfico han captado el interés tanto de la industria automotriz como de diversos organismos gubernamentales, quienes están interesados en la implementación de redes de transporte inteligentes. Sin embargo, el desarrollo de nuevos sistemas implica que éstos tengan que ser probados bajo diversos ambientes de propagación (canal de comunicaciones) y en consecuencia es necesario desarrollar emuladores de canal SISO para sistemas V2V. Los emuladores de canal inalámbricos son herramientas indispensables para evaluar un sistema de comunicaciones bajo ambientes controlables; es decir, éstos buscan proporcionar de manera exacta, una suficiente cantidad de ambientes de propagación al sistema receptor (p. ej., ambientes: de interior, urbano, rural, etc.). El emulador de canal puede interpretarse como una interfaz física para medir el desempeño de un sistema transmisor-receptor bajo condiciones repetibles. Los emuladores de canal Nakagami, Suzuki y Weibull son ampliamente utilizados para generar procesos estocásticos con ciertas características asociadas al canal de comunicaciones (e.d. éstos son básicamente generadores de ruido). A pesar de que los modelos matemáticos y versiones en software como simuladores de canal ya existen, es necesario contar con implementaciones físicas, o en hardware, de dichos generadores de procesos estocásticos y con ello contar con un emulador real de comunicaciones. Este trabajo de tesis buscará implementar un modelo de generación de procesos estocásticos de tipo Nakagami, Suzuki o Weibull. El emulador deberá ser implementado utilizando técnicas de diseño de hardware (Verilog-HDL) (o herramientas de alto nivel para diseño en hardware) y dependiendo de la complejidad de las arquitecturas asociadas a los modelos, se analizará la pertinencia de la/ o las arquitecturas a implementar.

Productos académicos comprometidos: 1 artículo de conferencia internacional arbitrada publicado y 1 artículo de revista indizada sometido, ambos antes del 31 de agosto de 2019.

Estancia del estudiante: En institución nacional, Universidad de Quintana Roo con duración de 1 mes.

Conferencia del estudiante: Nacionales IEEE CCE 2017-2019 o Internacional IEEE WTS 2019, IEEE Latincom 2018 o 2019

[1] O. Longoria-Gandara and R. Parra-Michel, "Estimation of correlated MIMO channels using partial channel state information and DPSS," IEEE Transactions on Wireless Communications, vol. 10, no. 11, pp. 3711–3719, 2011.

[2] M. Bazdresch, J. Cortez, O. Longoria-Gandara, and R. Parra-Michel, "A family of hybrid space-time codes for MIMO wireless communications," Journal of Applied Research and Technology, vol. 10, no. 2, pp. 122–142, 2012.

[3] M. Pätzold, Mobile Radio Channels, John Wiley & Sons, 2nd edition, 2011.

[4] G. L. Stuber, Principles of Mobile Communication, Springer, 3rd edition, 2011.

[5] I. Cyril-Daniel, "A MATLAB-based object-oriented approach to multipath fading channel simulation," Tech. Rep., Hi-Tek Multisystems, Québec, Canada, 2008.

[6] P. Bello, "Characterization of randomly time-variant linear channels," IEEE Transactions on Communications, vol. 11, no. 4, pp. 360–393, 1963.

[7] J. V. Castillo, A.C. Atoche, O. Longoria-Gandara, and R. Parra-Michel, "An efficient Gaussian random number architecture for MIMO channel emulators," in Proceedings of the IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS '11), pp. 316–321, Beirut, Lebanon, October 2011.

[8] J. Vázquez Castillo, L. Vela-García, C. Gutiérrez, and R. Parra-Michel, "A reconfigurable hardware architecture for the simulation of Rayleigh fading channels under arbitrary scattering conditions," AEU, vol. 69, no. 1, pp. 1–13, 2015.