

Estudio y Análisis de la Ocupación Espectral por debajo de 3 GHz

Dr. Enrique Stevens/Dr. Marco Cárdenas

Introducción y Motivación

El espectro radioeléctrico es un recurso muy importante y a la vez muy limitado para las comunicaciones inalámbricas. Las altas demandas de capacidad de información para los próximos años requieren de grandes cantidades de ancho de banda en el espectro, el cual actualmente es asignado de forma fija por medio de licencias. Sin embargo, nuevas tecnologías basadas en el **acceso dinámico y oportunista** al espectro están siendo desarrolladas para optimizar el uso del espectro y poder satisfacer las demandas de los usuarios de los sistemas de comunicación.

Para que puedan operar los sistemas de comunicación de siguiente generación y puedan acceder dinámicamente y oportunamente al espectro, se tiene que tener una percepción fina y detallada de cómo está siendo utilizado el espectro. Lo anterior, servirá para poder identificar las bandas de frecuencia potenciales de uso. De aquí que se necesite tener un estudio muy exacto y confiable de la **ocupación espectral** por medio de **campañas de medición** espectral.

En algunos países ya se han realizado este tipo de campañas de medición, sin embargo, en México aún queda mucho trabajo por hacer en esta dirección. A la fecha, y de acuerdo con el Reporte Anual 2014 sobre compartición dinámica del espectro del **Wireless Innovation Forum** solo México, Brasil y Colombia en toda Latinoamérica han iniciado con campañas de medición de ocupación espectral, ver Figura 1 [1], [2]. En particular, los trabajos que cita dicho reporte son parte de una tesis doctoral del Posgrado de Ingeniería Electrónica de la UASLP [3], [4], sin embargo, dicho trabajo solo cubrió lo correspondiente a las bandas por debajo de 1GHz.

Wireless Innovation Forum Dynamic Spectrum Sharing Annual Report



Figure 4: Spectrum Occupancy Measurement Campaigns

Figura 1. Países y ciudades en el mundo que ha realizado campañas de medición espectral de acuerdo a lo reportado hasta 2014 por el Wireless Innovation Forum.

Objetivo

Planear y ejecutar una campaña de medición de ocupación espectral en el área metropolitana de San Luis Potosí y realizar su respectivo análisis de todas las frecuencias por debajo de los 3 GHz.

Plan de Trabajo

El trabajo propuesto consiste en planear y ejecutar una metodología adecuada de acuerdo a la literatura [5] para llevar a cabo una campaña de medición espectral como se puede ver en la Figura 2. Para tal efecto, el alumno(a) será capacitado en el manejo profesional del analizador de espectros y la electrónica requerida para tomar mediciones de potencia altamente confiables. Una vez concluida la parte experimental (de campo) de la campaña de medición, el trabajo consistirá en el análisis y procesamiento de las mediciones en MATLAB para su correspondiente caracterización estadística. Se requerirá conocimientos sobre probabilidad y procesos estocásticos, comunicaciones inalámbricas, antenas y propagación, programación en MATLAB. Se espera que los resultados del estudio y análisis de ocupación puedan ser redactados en un artículo para su envío y eventual presentación a una conferencia IEEE internacional de prestigio.

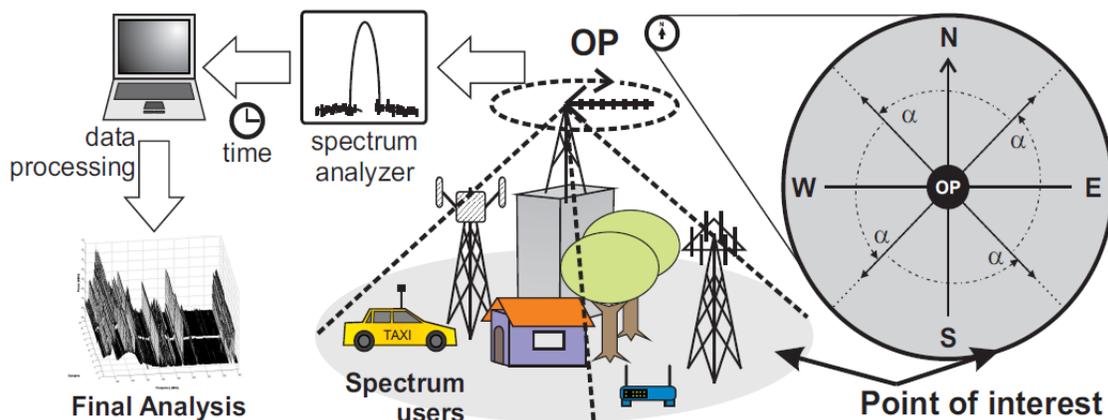


Figura 2. Ejemplo de Campaña de Medición Espectral.

Cursos optativos sugeridos

1. Comunicaciones inalámbricas
2. Modelado y Simulación en las Comunicaciones
3. Antenas y Propagación

Calendario de actividades

A continuación se presenta el calendario de actividades propuesto para el desarrollo del proyecto de tesis.

Actividades	2017							2018							
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
1. Revisión del estado del arte en mediciones de ocupación espectral.															
2. Análisis de metodologías y planeación de la campaña.															
3. Realización de la campaña de medición espectral de 1GHz a 2Ghz.															
4. Realización de la campaña de medición espectral de 2GHz a 3Ghz.															
5. Análisis y procesamiento de los datos de medición.															
6. Redacción de un artículo para conferencia internacional.															
7. Redacción de tesis															
8. Examen de grado															

[1] <http://www.wirelessinnovation.org/> (Wireless Innovation Forum)

[2] <http://groups.winnforum.org/Reports> (Annual Report 2014 WINNF-14-P-V1.0)

[3] R. Aguilar-Gonzalez, M. Cardenas-Juarez, U. Pineda-Rico, and E. Stevens-Navarro, "Spectrum Occupancy Measurement below 1 Ghz in the City of San Luis Potosi, Mexico", en *Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference (VTC-Fall'13)*, Las Vegas, Estados Unidos, Sept. 2013.

[4] R. Aguilar-Gonzalez, M. Cardenas-Juarez, U. Pineda-Rico, and E. Stevens-Navarro, "Power Spectrum Measurements from 30 Mhz to 910 Mhz in the City of San Luis Potosi, Mexico", en *Elsevier Procedia Technology*, vol. 7, Mayo 2013.

[5] M. Lopez-Benitez and F. Casadevall, "Spectrum Usage in Cognitive Radio Networks: From Field Measurements to Empirical Models," *IEICE Transactions on Communications*, vol.97-B, no.2, Feb. 2014.