

## **Estudio de Asignación Dinámica del Espectro Satelital**

### **Nombre del profesor**

**Dr. Enrique Rodríguez de la Colina**

Depto. Ing. Eléctrica, Área de Redes y Telecom, UAM-I, e-mail: erod@xanum.uam.mx

**Dr. Luis Alberto Vásquez Toledo**

Depto. Ing. Eléctrica, Área de Redes y Telecom, UAM-I, e-mail: lvasquezt@xanum.uam.mx

### **Perfil del alumno**

Debe estar interesado en el desarrollo de sistemas de comunicación digital que tengan aplicaciones para las redes de radios cognitivas.

- Programación en alguno de los siguientes lenguajes: C, Java o Python
- Conocimiento de redes inalámbricas
- Conocimiento sobre conceptos en telecomunicaciones
- Conocimiento de redes de computadoras en las 4 capas de ISO/OSI: física, enlace, red y transporte

### **Deseable:**

- Conocimientos de Sistemas digitales
- Conocimiento de simuladores como: ns-2 y ns-3

### **Presentación del contexto e identificación de la problemática**

Actualmente existe una administración del espectro radioeléctrico que otorga licencias para operar en frecuencias fijas. Esta asignación fija de frecuencias, ha provocado escasez de bandas de frecuencia libres para operar nuevos servicios. La optimización de la distribución del espectro se ha planteado con el desarrollo de Radios Cognitivos, que es un modelo de las comunicaciones inalámbricas, en donde los dispositivos de comunicación adaptan sus parámetros de operación para comunicarse eficientemente, evitando interferencias con otros dispositivos [1]. El uso de técnicas de espectro expandido se ha utilizado como una opción de coexistencia entre usuarios licenciados y sistemas de radio cognitivo. Estas técnicas permiten una transmisión con niveles de potencia más bajo que las modulaciones convencionales al expandirse en el dominio de la frecuencia. Las redes de radios cognitivas dependen del aprovechamiento dinámico del espectro y por lo tanto deben de adaptar sus parámetros correspondientes al espectro radioeléctrico utilizando técnicas digitales entre otras.

### **Objetivo general**

Diseñar y explorar técnicas de acceso dinámico del espectro – ‘*Dynamic Spectrum Allocation*’ (DSA) para sistemas satelitales.

### **Objetivos específicos**

- Estudiar las técnicas de control de acceso al medio con señales distribuidas y centralizadas en las telecomunicaciones satelitales.
- Estudio de protocolos de enlace, red y transporte para redes de radios cognitivas en sistemas satelitales.
- Diseñar diversas metodologías para la medición del desempeño de redes inalámbricas cognitivas satelitales.

## Formulación del problema y objetivo específico

Distintas técnicas para acceso al medio requieren de un estudio especializado para poder compartir de forma más eficiente el espectro radioeléctrico de los sistemas satelitales.

**Áreas de investigación del posgrado involucradas:** Redes de Computadoras y Comunicaciones digitales.

Se requiere del estudio de codificación digital para la comunicación entre sistemas cognitivos en donde se propone profundizar en el análisis de:

- El diseño inter capas ('cross layer analysis') en donde interviene el estudio de las funciones de monitoreo, decisión, cooperación y movilidad para radios cognitivos.
- Desarrollar una propuesta de un sistema de radio cognitivo para sistemas satelitales.

## Metodología

- Estudio del 'estado del arte' de los distintas técnicas de acceso dinámico para sistemas de radios cognitivos satelitales
- Comparación del desempeño de las diferentes técnicas utilizadas
- Elaborar un modelo de simulación para modulación de espectro expandido para redes inalámbricas cognitivas
- Evaluar distintas métricas que permitan optimizar los protocolos de acceso al medio
- Interpretación y comparación de los resultados
- Elaboración de conclusiones
- Elaboración de la idónea comunicación de resultados

## Resultados esperados

- Desarrollar una propuesta de un sistema de radio cognitivo para sistemas satelitales
- Posible mejora de las técnicas estudiadas
- Posible artículo para ser presentado en una conferencia nacional o internacional

## Calendarización de actividades

Actividades	T-I			T-II			T-III			T-IV		
	Meses			Meses			Meses			Meses		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. <b>Parte I - Estudio del Estado del Arte</b>												
1.1. Escritura del protocolo de investigación	■	■										
1.2. Desarrollar la problemática y la metodología de investigación	■	■										
1.3. Presentación en seminario interno			★									
2. <b>Parte II - Implementación y evaluación</b>												
2.1. Implementación y evaluación del modelo adaptable		■	■	■	■	■	★					
2.2. Entrega de informe de avance (informe en forma de artículo)						■	★					
2.3. Presentar avance en seminario interno						■	★					
3. <b>Parte III – Escritura y actualización</b>												
3.1. Análisis de resultados					■	■	■					
3.2. Entrega de una primera versión comunicación idónea de resultados							■	★				
3.3. Presentar los resultados en el seminario interno									■	★		
4. <b>Parte IV – Entrega de la versión final</b>												
4.1. Entrega de versión preliminar, idónea comunicación de resultados								■	★			
4.2. Entrega de versión final, idónea comunicación de resultados									■	★		
4.3. Defensa oral del trabajo de investigación ante un jurado especializado											■	★

## Infraestructura disponible

- Computadora personal
- Software especializado de licencia libre o con licencia universitaria
- Posibilidad de utilizar '*software defined radios (SDR)*' con GNU Radio

## Lugar de realización

Laboratorios de Edificio T: ARTE, PROSECOM, y/o en LEIC (T-327) - UAM Iztapalapa

**Referencias (o bibliografía inicial)**

- [1] I. F. Akyildiz, W. Y. Lee, M. C. Buran, and S. Mohanty, "A survey on spectrum management in cognitive radio networks," *IEEE Communications Magazine*, vol. 46, pp. 40-48, April 2008
- [2] Jie Xiang, Yan Zhang, and Tor Skeie, "Medium access control protocols in cognitive radio networks " *WIRELESS COMMUNICATIONS AND MOBILE COMPUTING, Wiley InterScience* vol. 10 pp. 31–49, 2010.
- [3] C. Cordeiro, K. Challapali, D. Birru, and N. Sai Shankar, "IEEE 802.22: the first worldwide wireless standard based on cognitive radios," in *New Frontiers in Dynamic Spectrum Access Networks, 2005. DySPAN 2005. 2005 First IEEE International Symposium on*, 2005, pp. 328-337.