

Programa analítico

Curso de Posgrado

Título: Sistemas de comunicaciones inalámbricas

Docente responsable: Dr. Fernando Gregorio

Objetivos y Justificación:

- Se estudiarán desde el punto de vista formal los sistemas de comunicaciones inalámbricas actuales, particularmente los sistemas de modulación multiportadora, y de espectro disperso.
- Este curso brindará herramientas para poder analizar y caracterizar los sistemas inalámbricos de última generación.
- Durante el curso se estudiarán detalles prácticos relacionados con la implementación "real" de transceptores OFDM.

Metodología de dictado:

Se desarrollarán clases teórico-prácticas presenciales

Metodología de evaluación:

El alumno deberá resolver una serie de trabajos prácticos durante el dictado del curso y deberá realizar un trabajo final obligatorio sobre una aplicación en particular.

Este trabajo deberá ser entregado dentro de un plazo máximo (a fijar) luego de finalizado el curso. Dicho trabajo será evaluado con una nota entre 0 (cero) y 10 (diez).

CONTENIDOS DEL CURSO

1. Estructura de un transceiver inalámbrico elemental
 - a. Modulación / demodulación
 - b. Codificación de fuente
 - c. Codificación de canal
 - d. Ecuación de canal
 - e. Técnicas de acceso múltiple: sistemas multiportadora (OFDM) y espectro disperso.
2. Sistemas de espectro disperso

- a. Principios de las técnicas de espectro disperso
 - b. Sistema DSSS (Direct-sequence spread spectrum)
 - c. Códigos de spreading
 - d. Sistemas FHSS (frequency hopping)
 - e. Sistemas multiusuario: canales de subida y bajada, CDMA
3. Sistemas de portadoras múltiples (OFDM)
- a. Motivación
 - b. Representación dominio tiempo/frecuencia de un sistema OFDM ideal
 - c. Prefijo cíclico
 - d. Ventajas de OFDM sobre sistemas de portadora única
4. Implementación "real" de sistemas OFDM
- a. Implementación digital de OFDM
 - b. Sincronización
 - c. Estimación de canal
 - d. Codificación de canal
 - e. Constelaciones, mapeos y ecualización
 - f. Una introducción a MIMO-OFDM
 - g. Imperfecciones de RF y su efecto sobre el sistema.
5. Detección multiusuario
- a. Una introducción a las técnicas de detección multiusuario
 - b. Detector optimo
 - c. Detectores lineales
 - d. Detectores basado en decisiones (iterativos)
 - e. Implementación: Complejidad y desempeño
6. OFDM en los sistemas estandarizados
- a. Numerología: número de portadoras, ancho de banda, tiempo de símbolo
 - b. Aplicaciones de telefonía celular - LTE versión 13: Parámetros de implementación , Detalles de la capa física,
 - c. Aplicación de elevada movilidad: HST (escalabilidad, efecto doppler)
 - d. Aplicación de muy bajo consumo: nodos NB-IOT
 - e. Comunicación máquina- máquina M2M: sistemas LTE-M

- f. OFDM en aplicaciones futuras: tendencias en 5G
7. Sistemas MIMO MASIVO
- a. Introducción
 - b. Diseño de precodificadores: complejidad vs desempeño
 - c. Sistemas de celda única / multicelda
 - d. Características del canal mimo masivo
 - e. Implementación: complejidad vs costo vs consumo
 - f. OFDM y MIMO MASIVO en 5G

Referencias

- [1] Andrea Goldsmith, Wireless Communications, 2005, Cambridge.
- [2] K. Fazel, S. Kaiser, Multi-carrier and spread spectrum systems: from OFDM and MC-CDMA to LTE and WiMAX, 2nd ed, ISBN 978-0-470-99821-2
- [3] Tao Jiang, Lingyang Song, and Yan Zhang , Orthogonal frequency division multiple access fundamentals and applications, ISBN 978-1-4200-8824-3, 2010.
- [4] S. Verdu, Multiuser Detection, (first ed.), Camb. Univ. Press, Cambridge, UK (1998)
- [5] Andrea Molish, Wireless communications, 2da edition, Wiley 2012
- [6] Harry Holma, LTE Small cell optimization, Wiley, 2016
- [7] Afif Osseiran, 5G mobile and wireless communication technology, Cambridge University Press, 2016
- [8] Marzetta, Larsson, Fundamentals of Massive MIMO. Cambridge 2016.
- [9] PUBLICACIONES IEEE, EURASIP, IET