Guía docente
230379 - MCC - Codificación de Canal Moderna

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACIDADES PREVIAS

Comunicaciones digitales

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales
Simulación con matlab

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Este seminario presenta una introducción a las técnicas empleadas en las etapas de codificación de canal de todos los estándares de comunicaciones actuales y de la próxima generación. Bajo la etiqueta común de "codificación de canal moderna" hay una amplia gama de códigos de canal que comparten su capacidad de operar muy cerca de la capacidad del canal con decodificadores de complejidad razonable. Desde la aparición de los Turbo códigos en 1993, el re-descubrimiento de los códigos LDPC en 1996 y la invención de los Códigos polares en 2009 las prestaciones de las etapas de canal han mejorado mucho y se an acercado mucho a los límites teóricos.

Este seminario tiene por objetivo presentar estas familias de códigos de canal, centrándose en los algoritmos empleados para codificar/decodificarlos y en las herramientas empleadas para analizar y predecir sus prestaciones sin necesidad de costosas simulaciones de MonteCarlo. Los códigos en los estándares más recientes como por ejemplo 5G se estudiarán. Estos temas pueden ser analizados bajo un punto de vista común que puede ser empleado en muchas otras aplicaciones; el seminario concluye con la presentación de algunos ejemplos de cómo aplicar las herramientas estudiadas a otros problemas como la detección multiusuario, la demodulación, etc.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	4,0	5.33
Horas grupo grande	20,0	26.67
Horas aprendizaje autónomo	51,0	68.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

1. Introducción

Descripción:
Etapas de codificación de canal y modulación. Límites fundamentales a sus prestaciones. Códigos turbo, códigos LDPC y códigos polares.

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h

2. El Principio MAP en detección

Descripción:
Detección MAP. Modelos gráficos en detección: grafos de factores. "Belief propagation".

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 9h

3. Códigos LDPC

Descripción:
Diseño y caracterización del código. Decodificador suma-producto. Gráficas EXIT y "density evolution".

Dedicación: 29h
Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 20h

4. Códigos polares

Descripción:
Diseño del código. Algoritmos de decodificación.

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h

5. Aplicaciones

Descripción:
Otras aplicaciones de la detección iterativa: detección mulitusuario, turbo-demodulación, etc.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Assignments 100%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Ryan, W.E.; Lin, S. Channel codes: classical and modern. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521848688.
- Gazi, Orhan. Polar Codes : A Non-Trivial Approach to Channel Coding [en línea]. Singapore: Springer, 2019 [Consulta: 08/07/2020]. Disponible a: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0737-9. ISBN 9789811307379.
- Mackay, David. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge, UK ; New York: Cambridge University Press, cop. 2003. ISBN 0521642981.

Complementaria:
- Richardson, Thomas J; Urbanke, Rüdiger. Modern coding theory. Cambridge: Cambridge University, 2008. ISBN 9780521852296.

RECURSOS

Otros recursos:
Transparencias de clase
Programas en Matlab