



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID

---

# AVISO DE CONFERENCIA

---

## GRAPHS APPLIED TO CODES

Prof. Øyvind Ytrehus  
University of Bergen (UiB), Norway

---

Facultad de Informática  
Sala de Grados • 11 de octubre de 2013 • 10:30  
*entrada libre hasta completar el aforo*

---

### resumen:

---

En el último medio siglo se han considerado varios modelos de códigos de corrección de errores. El objetivo final del proceso de diseño de códigos siempre ha sido acercarse al límite teórico de Shannon. La forma clásica de acercarse a este objetivo ha sido seleccionar códigos que poseen ciertas propiedades algebraicas, geométricas y/o aritméticas, lo que a su vez implica un compromiso entre la tasa de código, la complejidad del decodificador, y el número de errores corregibles. En 1993 se introdujeron los códigos turbo. Poco después fueron redescubiertos los códigos LDPC de Gallager (inventados en la década de los sesenta). Una característica común de estas dos clases de códigos es que son menos dependientes de las propiedades algebraicas que los códigos clásicos, y las relaciones entre los símbolos de código individuales quedan más convenientemente descritas por enrejados (*trellises*) y grafos de factores (*factor graphs*). Además, en comparación con el diseño clásico de códigos, el nuevo diseño pone menos énfasis en la distancia mínima como criterio de optimización fundamental. De hecho, los códigos basados en grafos tienden a ser más *random-like* (o aparentemente aleatorios), lo que imita la prueba del teorema de Shannon. En la última década y media, precisamente las construcciones basadas en grafos se han convertido en ganadores en la carrera para alcanzar el límite teórico. Los códigos turbo y los códigos LDPC han mostrado que pueden alcanzar el límite Shannon para muchas aplicaciones prácticas. Aun cuando ambos tipos de códigos están relacionados en el sentido de que pueden ser descritos por grafos, son diferentes en la forma en que se usan. Los algoritmos de decodificación iterativos pueden, en algunos casos, llegar a aproximar la decodificación de máxima probabilidad. Los códigos turbo se basan en la cooperación de dos (o más) códigos componentes, relacionados a través de un *interleaver* (mezclador), y el decodificador turbo utiliza las estimaciones dadas por uno de los decodificadores para mejorar las estimaciones dadas por el otro de forma iterativa. Los códigos LDPC definen un grafo de factores que está formado por nodos de variables y nodos de control de paridad. La decodificación LDPC es un algoritmo de paso de mensajes (*message passing*) que funciona de manera iterativa sobre este grafo. De hecho, es fácil generalizar la noción de códigos LDPC de tal manera que ambos, los códigos LDPC básicos y los códigos turbo, se incluyen como casos especiales. Cuando se comparan las dos clases, los códigos de LDPC tienden a ser más simples de decodificar, mientras que los códigos turbo ofrecen un mejor rendimiento. La charla explicará la forma en que ambas clases de códigos trabajan. Al final se discutirán las conexiones entre estas clases de códigos, la corrección de errores de ráfaga y la corrección de borraduras en ráfaga.

sobre Øyvind:

---

Øyvind Ytrehus es Catedrático en la Universidad de Bergen (Noruega) y miembro asociado del Centro Simula en Oslo. Su investigación se enmarca en el área de Teoría de la Información y Teoría de Códigos, centrándose en su aplicación a las comunicaciones robustas, fiables y seguras. Autor de más de un centenar de artículos científicos, ha sido Editor Asociado de la revista IEEE Transactions on Information Theory así como Editor Invitado de otras revistas de prestigio. Asimismo, ha sido Program Chair y General Chair de diversos congresos internacionales de prestigio, incluyendo IEEE Information Theory Workshop (2007) e International Workshop on Coding Theory and Cryptography (2005, 2009, 2013). También ha sido investigador principal de numerosos proyectos financiados por el Consejo Noruego de Investigación y por otras instituciones oficiales. Durante el último año ha realizado un proyecto para el gobierno noruego diseñando los nuevos números de identificación personal de los ciudadanos de dicho país. Recientemente, ha trabajado con códigos de red y con códigos LDPC y códigos turbo, así como con *compressed sensing* y con códigos ligeros (*light*) para su uso en aplicaciones RFID. Supervisor de cuarenta tesis (de máster y de doctorado) en la Universidad de Bergen. Colabora ampliamente con diversos Centros de Excelencia en el área como la Universidad de California San Diego y la Universidad de Valladolid.