

Elementos de Teoría de la Información

- Docente a cargo:** Inés Samengo
- Auxiliares:** Damián Hernández Lahme y Maia Ivón Desamo Rodríguez
- Duración:** 1/2 materia
- Forma de evaluación:** 2 parciales optativos y un examen final, basados en resolución de problemas.

Programa

Módulo 1: conceptos básicos

1. *Conceptos básicos: Entropía, Información Mutua y divergencia de Kullback-Leibler:* Motivación del concepto de información como número medio de preguntas. Definiciones y relaciones entre las cantidades definidas. Extensión a múltiples variables. Desigualdad de Jensen. Desigualdad de la suma de logaritmos. Desigualdad del procesamiento de datos. Estadística suficiente.
2. *La propiedad de equipartición asintótica.* Nociones de convergencia de variables aleatorias. Conjunto altamente probable y conjunto típico. Propiedades. Teorema de codificación de una fuente.
3. *Compresión de datos:* Ejemplos de codificación sin errores. Códigos instantáneos. Compresión de datos. Desigualdad de Kraft. Códigos óptimos. Cotas al código óptimo. Código de Fano-Elias-Shannon. Código de Huffman. Código aritmético. Código de Lempel-Ziv-Welch.
4. *Variables continuas:* Entropía diferencial. Relación entre la entropía diferencial y discreta. Información mutua para variables continuas. Canal Gaussiano. Problemas de inferencia con estrategia max entropy. Información de Fisher. Cota de Cramer-Rao.
5. *Canales ruidosos.* Capacidad de un canal: Ejemplos. Canales simétricos. Propiedades de la capacidad de un canal. Códigos que corrigen errores. Métodos de decodificación: Decodificación de Bayes, de máxima a posteriori, de producto escala, lineal. Ejemplos de códigos. Secuencias conjuntamente típicas. Teorema de codificación de un canal.
6. Códigos de chequeo de paridad binarios. Códigos de Hamming. Matriz de chequeo de paridad. Teoría de grupos aplicada a la codificación lineal. Condiciones necesarias y suficientes para la dimensionalidad requerida por un código lineal. Generalización a códigos D-arios.

Bibliografía

- Amari SI and Nagaoka H, *Methods of Information Geometry*, Oxford University Press, 2000.
- Ash RB, *Information Theory*, Dover, New York, 1965.
- Cover TM, Thomas JA. (1991) *Elements of information theory*. New York : Wiley.
- MacKayDJC (2003) *Information theory, inference, and learning algorithms*. Cambridge, UK : Cambridge University Press.
- Shannon & Weaver, *The mathematical theory of Communication*, University of Illinois Press, 1949.
- Yeung R. W. *A first course in Information Theory*. Springer, New York, 2002.