

Programa del Curso

Teoría de la Información y Redes Neuronales

10 UD

Pedro Ortega <peortega@dcc.uchile.cl>

27 de julio de 2005

1. Presentación

En este curso se presentan principalmente tres tópicos que en su conjunto forman el área conocida como *cibernética*: inferencia, información y aprendizaje de máquinas. Los tres temas importantes del curso son: Inferencia Bayesiana, Teoría de la Información y Redes Neuronales.

El alumno adquirirá nociones básicas en esta área para comprender aplicaciones como compresión y comunicación de datos, inferencia Bayesiana, toma de decisiones óptimas, predicción y clasificación. En particular, en la segunda parte del curso, se profundizará en Redes Neuronales.

Este curso está basado en el curso “Information Theory, Pattern Recognition and Neural Networks” dictado por el Prof. David J. C. MacKay en la Universidad de Cambridge.

2. Requisitos

1. MA34B Estadística
2. MA37A/IN34A Optimización
3. FI34A Física Contemporánea

3. Objetivos

1. Introducción a la teoría de la información, Modelamiento Bayesiano de Datos y Redes Neuronales.
2. Entregar herramientas básicas para la solución de problemas automatizados. Esto le permitirá al alumno aplicar estas nociones en codificación, modelamiento y *minería de datos*.

4. Contenido

1. **Probabilidad e Inferencia (12 horas):** Plausibilidad, Regla de Bayes, Inferencia Exhaustiva, Marginalización, Máxima Verosimilitud, Navaja de Occam, Entropía, Información Mutua.
2. **Compresión de datos (9 horas):** Canales, Teorema de Codificación de una Fuente, Códigos de Símbolos, Codificación de Flujos de Símbolos.
3. **Canales con ruido (4.5 horas):** Comunicación a través de canales con ruido, Teorema de codificación de un canal con ruido, corrección de errores.
4. **Reconocimiento de Patrones (4.5 horas):** Introducción al Reconocimiento de Patrones, Datos y espacios, Clustering.
5. **Redes Neuronales (13.5 horas):** Introducción a las Redes Neuronales, Modelo de una neurona, Redes Neuronales Feedforward, Mapas Autoorganizativos de Kohonen, Memorias Asociativas.

5. Metodología y Evaluación

El curso contempla dos exposiciones semanales y una clase auxiliar. El libro de referencia para el curso es “Information Theory, Inference, and Learning Algorithms” que está disponible sin costo. El alumno podrá complementar la clase con el texto.

Se entregarán semanalmente tareas y ejercicios de corta extensión para practicar lo visto en clase, que constituirán el 40 % de la nota. El 60 % restante de la nota estará dada por dos controles y un examen.

6. Bibliografía

1. MacKay, David J.C., “Information Theory, Inference and Learning Algorithms”, Cambridge Press, disponible en <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/itila/book.html>
2. Haykin, Simon, “Neural Networks, A Comprehensive Foundation”, IEEE Press.
3. Jaynes, Edwin T., “Probability Theory, The Logic of Science”, Cambridge Press.
4. Bishop, Christopher M., “Neural Networks for Pattern Recognition”, Oxford Clarendon Press.