



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC3695 – Tópicos Avanzados en Inteligencia de Máquina **Programa del curso**

1. Aspectos Generales

Requisitos: EYP1113 Probabilidades y Estadística
IIC1103 Introducción a la Programación
Horario: Martes 4,5.
Sala: Javier Pinto (DCC)
Profesor: Karim Pichara B.
email: kpb@ing.puc.cl
Sitio Web curso: <http://www.ing.puc.cl/20131/iic3640-1>
Ayudantes: Belén Saldías (bcsaldias@uc.cl), Lukas Zorich (lezorich@puc.cl)

2. Objetivos del Curso

El curso tiene como objetivos el estudio de las principales técnicas de aprendizaje de máquina estadístico. Estas técnicas están basadas en el enfoque Bayesiano y los métodos aproximados que hacen posible la inferencia dentro de este enfoque. La teoría y práctica aprendida en este curso es de una enorme utilidad para los alumnos que quieran profundizar su conocimiento en áreas como aprendizaje de máquina y data science.

3. Competencias del curso

Al final del curso, el alumno será capaz de:

1. Elaborar modelos para resolver problemas de optimización e inferencia Bayesiana.
2. Decidir la mejor solución dadas las características de los problemas y las limitaciones de recursos.
3. Implementar la soluciones en un sistema computacional

4. Contenidos

- **Introduction:** Bayesian Inference, practical examples

- **Monte Carlo Methods:** Markov Chain Monte Carlo inference, Importance Sampling, Rejection Sampling, Slice Sampling, and Gibbs Sampling.
- **Variational Inference:** Basic variational representation of functions, Laplace approximation, Mean Field, variational Bayes, variational EM, Black Box variational inference, stochastic variational inference.

5. Metodología

El curso tendrá sesiones de clases de dos módulos semanales seguidos. En la primera parte de cada sesión, el profesor expondrá la parte teórica necesaria para comprender los principales conceptos e intuiciones detrás de la teoría, en la segunda parte, el profesor planteará un problema práctico que los alumnos deberán resolver, de tal forma de aplicar la teoría aprendida y enfrentarse a los desafíos que aparecen a la hora de resolver problemas reales.

6. Evaluación

Las evaluaciones consisten en una cantidad aún no definida de controles y tareas. La nota final se calculará como:

$$NF = 0,4 * N_C + 0,4 * N_T + 0,2 * N_A$$

Donde N_C es el promedio de los controles, N_T es el promedio de las tareas y N_A es la nota de asistencia a clases ($N_A = 7,0 \Leftrightarrow$ asistencia = 100 %). La asistencia contempla la participación activa del alumno en clases y en las actividades prácticas dentro de la clase. El profesor y los ayudantes evalúan la asistencia a cada clase. Los alumnos que sean sorprendidos trabajando en actividades no relacionadas con la clase serán considerados ausentes.

Para aprobar el curso se debe cumplir que $NF \geq 4,0$.

7. Bibliografía

- K. Murphy, “Machine Learning, A Probabilistic Perspective”. MIT Press, 2012.
- C. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”. Springer, 2006.
- Robert, C. and Casella, G., ”Monte Carlo Statistical Methods”, Springer, 1998.
- Robert, C., The Bayesian Choice (2nd Edition), Springer, 2001.
- Martin J. Wainwright and Michael I. Jordan. ”Graphical Models, Exponential Families, and Variational Inference”.
(https://people.eecs.berkeley.edu/~wainwrig/Papers/WaiJor08_FTML.pdf)

- T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, "The elements of Statistical Learning". Springer, segunda edición 2009.
- Gelman, A. Carlin, J. Stern, H. and Rubin, D., "Bayesian Data Analysis"(2nd Edition), Chapman and Hall, 2003.
- M. A. Tanner, "Tools for Statistical Inference". Springer-Verlag Inc., 3 rd Ed.,1996.