

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2010

Asignatura:

Métodos estadísticos de Monte Carlo para modelos de estado

Profesor de la asignatura ¹:

Dr. Thierry Chonavel, Profesor, Télécom Bretagne, Francia.

Profesor Responsable Local ¹:

Dr. Pablo Musé, Gr.3, Instituto de Ingeniería Eléctrica

Otros docentes de la Facultad:

No.

Docentes fuera de Facultad:

No.

Instituto ó Unidad: Instituto de Ingeniería Eléctrica

Departamento ó Area: Departamento de Procesamiento de Señales

Fecha de inicio y finalización: 25/10/2010 a 17/12/2010

Horario y Salón: Lunes 25 y miércoles 27 de octubre; lunes 8 y miércoles 10 de noviembre. Todas esas clases serán de 8 a 10h en Laboratorio de Software, Instituto de Ingeniería Eléctrica. Las otras cuatro clases serán también de 2 horas y tendrán una frecuencia semanal, a fijar con los estudiantes.

Horas Presenciales: 16

(sumar horas directas de clase – teóricas, prácticas y laboratorio – horas de estudio asistido y de evaluación)
Se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza.

Nº de Créditos: 4

Público objetivo y Cupos:

Estudiantes de posgrado en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Matemática, Ingeniería en Computación o Estadística. Cupo máximo 20 alumnos.

Objetivos:

Este curso busca introducir métodos de simulación para solucionar problemas de estimación que pueden ser no-lineales y/o no gaussianos.

El curso presenta el empleo de métodos de simulación de Monte Carlo para resolver problemas de estimación complejos, y en particular los que se pueden plantear en modelos de estado. Por esta razón se presentarán primero los algoritmos Markov Chain Monte Carlo (MCMC) estándar. Se estudiarán los métodos determinísticos y de Monte Carlo para solucionar problemas de estimación en modelos de estado no lineales y/o con entradas no gaussianas. Para estudiar con más detalle el caso de entradas no gaussianas con distribuciones complejas se considerarán modelos de mezclas de distribuciones finitas o más generalmente potencialmente infinitas, que se suelen modelizar con procesos de Dirichlet. El caso de problemas donde el número de componentes del estado y de la observación puede ser variable será presentado por medio de la noción de conjunto aleatorio.

Al finalizar el curso, el estudiante estará en condiciones de resolver problemas de estimación en modelos de estado en casos generales. También, de manejar con comodidad la herramienta general de métodos MCMC.

Conocimientos previos exigidos: bases de probabilidad y estadística.

Conocimientos previos recomendados: conocimientos básicos de programación en lenguajes tales como Matlab, Octave o Scilab.

Metodología de enseñanza:

Clases teóricas (14 horas), clases prácticas y consultas (2 horas). Se estiman además otras 16 horas de estudio por parte del estudiante.

Forma de evaluación:

Los Temas 1 a 4 (ver temario abajo) serán evaluados mediante la resolución individual de un conjunto de ejercicios que comprenderá ejercicios teóricos y en máquina (simulaciones). Este trabajo se estima que llevará unas 14 horas. Los Temas 4 a 8 serán evaluados mediante lectura de artículos y una presentación en clase. Para esto se estima una carga de 14hs.

Temario:

Tema 1 : Métodos de simulación

- ☐ Motivos
- ☐ Muestreo de importancia

Tema 2 : Métodos de simulación MCMC

- ☐ Algoritmo de Hastings Metropolis
- ☐ Algoritmo de Gibbs

Tema 3 : Modelos de estado no lineal

- ☐ Modelos lineales y no lineales
- ☐ Filtro de Kalman y de Kalman extendido
- ☐ Filtro de Kalman sin perfume (Unscented Kalman Filter)

Tema 4 : Filtros de partículas

- ☐ Ecuaciones de predicción en el caso no lineal
- ☐ Filtros de partículas

Tema 5 : Mezclas de distribuciones

- ☐ Mezclas finitas
- ☐ Algoritmos EM, SEM y SAEM
- ☐ Métodos bayesianos para mezclas

Tema 6 : Procesos de Dirichlet

- ☐ De mezclas finitas a mezclas infinitas
- ☐ Procesos de Dirichlet

Tema 7 : Procesos puntuales

- ☐ Procesos puntuales y conjuntos aleatorios

Tema 8 : Modelos de estado de dimensión desconocida

- filtros PHD (Probability Hypothesis Density filters)

Bibliografía:

- W. Gilks, S. Richardson, D. Spiegelhalter, Markov chain Monte Carlo in practice, Chapman & Hall, 1996.
- A. Doucet, N. Freitas, N. Gordon, Sequential Monte Carlo methods in practice, Springer, 2001.
- N. Hjort, C. Holmes, P. Muller, S. Walker, (Ed), Bayesian nonparametrics, Cambridge University Press, 2010.
- J. Goutias, R. Malher, H.T. Nguyen, Random sets, Springer, 1997.