



Modelos de Markov ocultos

(Fecha última actualización: 30/09/2022)

Máster en Estadística Aplicada. CURSO ACADÉMICO 2022-2023	
Título	Análisis de Fiabilidad con modelos de Markov ocultos
Tipo	INVESTIGACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ORIENTACIÓN PRÁCTICA <input type="checkbox"/>
Profesor(es)/ email	María Luz Gámiz Pérez (mgamiz@ugr.es)
Descripción	En este trabajo se propone la modelización y estimación de las características de rendimiento en sistemas dinámicos que evolucionan aleatoriamente siguiendo un régimen markoviano. Se consideran tanto aspectos teóricos como prácticos. Se pretende construir modelos de predicción (ocurrencia de fallos o en general eventos de interés) teniendo en cuenta que puede no disponerse de medidas directas del estado del sistema.
Objetivos particulares	Trabajos especializados en los que se analizarán algunos de los siguientes problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Estudiar y comprender los modelos de Markov ocultos (HMM); - Estimar las medidas de rendimiento de un sistema basado en modelos HMM; - Estudiar las propiedades teóricas de los estimadores - Desarrollar una aplicación práctica en Fiabilidad: Se analizará un conjunto de datos procedentes de un estudio de fatiga de materiales.
Prerrequisitos y recomendaciones	El alumno deberá haber cursado previamente la asignatura: Evaluación de la fiabilidad y mantenimiento de sistemas de Ingeniería. Además, se requiere manejo básico del entorno de programación R.
Plan de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica y evaluación del estado del problema en la literatura actual; - Estudio del modelo oculto de Markov y algunas generalizaciones; - Revisión de técnicas de inferencia estadística aplicables al contexto del trabajo; - Recopilación de resultados, ordenación de los resultados y elaboración de la memoria
Competencias generales y específicas	<p>1. GENERALES:</p> <p>CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

2. ESPECÍFICAS:

CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos.

CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica.

CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística

CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema.

CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico.

CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación.

CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos.

CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos.

CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes.

CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico.

CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo.

Bibliografía

1. Barbu V.S. y Limnios N. (2008) *Semi-Markov Chains and Hidden Semi-Markov Models Toward Applications*, Springer
2. Gámiz, M.L., Kulasekera, K.B., Limnios, N. y Lindqvist, B.H. (2011). *Applied Nonparametric Statistics in Reliability*. Springer
3. Himmelmann, L. (2022). HMM: Hidden Markov Models. R package version 1.0.1, <https://CRAN.R-project.org/package=HMM>
4. Mor, B., Garhwal, S. and Kumar, A. (2021). A Systematic Review of Hidden Markov Models and Their Applications. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28, pp. 1429–1448.
5. Rabiner, L. (1989) A tutorial on Hidden Markov Models and selected applications in speech recognition, *Proceedings of the IEEE*, 77 (2), 257-286.
6. Virkler, D. A., Hillberry, B. M. and Goel, P. K. (1979). The Statistical Nature of Fatigue Crack Propagation. *Journal of Engineering Materials and Technology*, 101, 148–153.