

GUÍA DOCENTE DEL CURSO

Nombre del curso	Sistemas estocásticos. Estimación de señales
Profesor(es)	Aurora Hermoso Carazo (http://www.ugr.es/local/ahermoso) Josefa Linares Pérez (http://www.ugr.es/local/jlinares) María Jesús García-Ligero Ramírez (http://www.ugr.es/local/mjgarcia)
Descripción	<p>El objetivo de la Teoría de Sistemas Dinámicos es estudiar la evolución que experimenta a través del tiempo cualquier sistema físico sometido a la influencia de diversos factores que actúan externa o internamente sobre dicho sistema. En la mayor parte de las situaciones reales, las perturbaciones que afectan a un sistema dinámico son aleatorias, por lo que tanto el estado del sistema como las observaciones del mismo tienen también carácter aleatorio. Estos sistemas se denominan <i>Sistemas Estocásticos</i> y uno de los principales problemas que se plantea en su estudio es la estimación de la trayectoria del estado a partir de las observaciones disponibles en cada instante de tiempo.</p> <p>En este curso, después de dar una introducción general de la Teoría de Sistemas, describiendo las distintas etapas que deben considerarse para el estudio de cualquier sistema físico, y centrándonos principalmente en sistemas lineales, presentaremos los fundamentos para abordar dicho problema de estimación.</p> <p>Desde el punto de vista de las aplicaciones, lo deseable es disponer de algoritmos eficientes y prácticos que procesen secuencialmente las observaciones y que proporcionen estimaciones en cada instante a partir de las previas (es decir, algoritmos recursivos). Desarrollaremos tales algoritmos para los problemas de predicción, filtrado y suavizamiento, tanto en sistemas lineales discretos en los que las observaciones están perturbadas únicamente por un ruido aditivo, como en sistemas con observaciones inciertas, en los que las observaciones están afectadas también por un ruido multiplicativo.</p>
Objetivos particulares	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender los fundamentos y nociones básicas de la teoría de sistemas dinámicos. Reconocer los elementos para la descripción matemática de un sistema. • Conocer los fundamentos del problema de estimación. • Adquirir destreza en la resolución de problemas de predicción, filtrado y suavizamiento en sistemas lineales discretos y en la obtención de algoritmos para el cálculo de los estimadores. • Adquirir habilidad en la formulación y resolución del problema de estimación de señales a partir de observaciones inciertas
Prerrequisitos y recomendaciones	Para realizar este curso es necesario tener conocimientos sobre Estadística, Probabilidad y Procesos Estocásticos a nivel de los conocimientos que proporcionan, por ejemplo, la titulación de Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas o la de Licenciado en Matemáticas.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos de la teoría de sistemas dinámicos. 2. Fundamentos del problema de estimación. 3. Estimación en sistemas lineales discretos. 4. Estimación en sistemas lineales discretos con observaciones inciertas.
Metodología	<p>El curso se desarrolla de modo virtual usando la plataforma Moodle.</p> <p>Para una correcta planificación y desarrollo de los contenidos del curso, el profesor proporcionará a través de la plataforma una guía secuencial para el estudio y trabajo personal de los distintos temas indicados en los contenidos, así como programas que permitan la simulación de sistemas concretos y la obtención de estimadores.</p> <p>También, para los dos últimos temas, se proporcionará una relación de problemas propuestos en los que tendrá que obtener algoritmos de estimación para diferentes modelos de sistemas lineales en tiempo discreto.</p> <p>Al final de cada tema, en los plazos que se irán indicando en la plataforma, el alumno deberá entregar un resumen/esquema de los principales contenidos del</p>

	<p>tema.</p> <p>Al final del curso, además de entregar la resolución de las dos relaciones de problemas propuestos, el alumno deberá realizar un trabajo individual sobre una (a su elección) de las siguientes materias:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Estimación de señales discretas en sistemas lineales estocásticos. b. Obtención de algoritmos recursivos de estimación en sistemas con observaciones inciertas.
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aoki, M. (1989). Optimization of Stochastic Systems. Topics in discrete-time dynamics. Academic Press. 2. Anderson, B. y Moore, J. (1979). Optimal Filtering. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey. 3. Chui, C.K. y Chen, G. (1999). Kalman Filtering with real-time applications. Springer-Verlag, New York. 4. Evensen, G. (2007). Data Assimilation. The Ensemble Kalman Filter. Springer-Verlag, Berlin. 5. Grewal, M.S. Y Andrews, A.P. (2001). Kalman Filtering: Theory and practice. John Wiley & Sons. 6. Haykin, S. (2001). Kalman Filtering and Neural Networks. John Wiley & Sons. 7. Kailath, T. Sayed, A.H. y Hassibi, B. (2000). Linear Estimation. 8. Simon, D. (2006). Optimal State Estimation. John Wiley & Sons. Prentice Hall. 9. Weinert, H.L. (2001). Fixed Interval Smoothing for State Space Models. Kluwer Academic.
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de los conocimientos adquiridos mediante la realización de los resúmenes/esquemas con los principales contenidos de los temas indicados en los contenidos (hasta 5 puntos). ▪ Resolución de las relaciones de problemas propuestos (hasta 2.5 puntos). ▪ Valoración de la comprensión de los conocimientos adquiridos y la capacidad para sintetizar y aplicar tales conocimientos mediante la realización del trabajo individual indicado en el apartado Metodología (hasta 2.5 puntos). <p>La superación del curso se obtendrá con una puntuación acumulada de 5 o más puntos.</p>