



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre del curso o actividad	IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS
Nombre del programa	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Automática
Descripción	<i>Código: 11320, Nivel: 2 o 3, Créditos SCT-Chile: 10, Tipo: Electiva, Plan de Estudios: Resolución N°1118 del 03/04/20.</i> En esta asignatura el(la) estudiante aprende técnicas clásicas y modernas del área de identificación de sistemas en la cual se realiza el modelado de sistemas dinámicos en base a datos experimentales.
Objetivos	Objetivo General: Proporcionar al(la) estudiante una visión global de los diferentes métodos utilizados para identificar los parámetros de modelos lineales y no-lineales, así como introducir la teoría de estimación de parámetros y observación de variables de estado. Objetivos Específicos: • Modelar en forma no-paramétrica sistemas dinámicos a través de técnicas de identificación de sistemas en el dominio del tiempo y frecuencia. • Modelar sistemas dinámicos como una regresión lineal formulando algoritmos de identificación de sistemas basados en mínimos cuadrados y variables instrumentales. • Utilizar el principio de máxima verosimilitud para estimar modelos paramétricos de sistemas dinámicos lineales formulando algoritmos de identificación de sistemas.
Contenidos	Unidad 1: Introducción a Procesos Estocásticos • Variables aleatorias, funciones de distribución y densidad de probabilidad. Aplicar los conceptos básicos de espacios de probabilidad para definir las propiedades de procesos estocásticos y señales cuasi-estacionarias. • Funciones de variables aleatorias, operador esperanza y varianza de una variable aleatoria. • Función de densidad de probabilidad gaussiana y sus propiedades. • Procesos estocásticos estacionarios y cuasi-estacionarios, propiedades, correlación y espectro. Unidad 2: Métodos No-Paramétricos de Identificación de Sistemas Dinámicos Lineales • Conceptos básicos de identificación de sistemas. • Análisis en régimen transitorio: respuesta impulso, respuesta a entrada escalón, respuesta a entrada sinusoidal. • Análisis por correlación. • Análisis espectral. • Señales de entrada para identificación de sistemas. Unidad 3: Modelos de Regresión Lineal para Sistemas Dinámicos Lineales • Modelos de regresión lineal. • Algoritmo de estimación por mínimos cuadrados: análisis y propiedades. • Algoritmos de estimación por variable instrumental: análisis y propiedades. • Aspectos computacionales en la estimación por mínimos cuadrados y variable instrumental. Unidad 4: Métodos Paramétricos de Identificación para Sistemas Dinámicos Lineales



	• Parametrización de modelos en función de transferencias y espacio de estados. • Principio de estimación por máxima verosimilitud: análisis y propiedades. • Método de predicción del error: análisis teórico y propiedades. • Métodos iterativos para estimación de modelos paramétricos: Maximización de la esperanza, análisis considerando pérdida de datos.
Modalidad de evaluación	Estrategias Metodológicas: • El curso se desarrolla a través de clases teóricas donde se expone de forma concreta los conceptos fundamentales de cada unidad temática. El contenido de la clase se complementa con lecturas previas, material multimedia y simulación de sistemas dinámicos durante las actividades de cátedra y de manera autónoma, todo esto con el fin de que el estudiante pueda diseñar, programar y simular numéricamente algoritmos de identificación de sistemas. • En el curso se realizarán actividades prácticas asociadas al análisis y diseño de algoritmos de identificación de sistemas. Las experiencias prácticas se llevarán a cabo en equipos de trabajo donde se integrará la simulación numérica usando software (por ejemplo, MATLAB, SIMULINK). Evaluación: • Pruebas presenciales y/o grupales que impliquen un desarrollo escrito y/o presentaciones orales por grupos de trabajo. • Experiencias prácticas que impliquen el desarrollo de un prelaboratorio, desarrollo práctico considerando simulaciones numéricas, y la entrega de un informe de laboratorio con el correspondiente análisis de resultados.
Resultados de aprendizajes esperados	Resultado de Aprendizaje General: Aplicar los conceptos fundamentales de identificación de sistemas para obtener modelos matemáticos paramétricos y no-paramétricos de sistemas dinámicos usando un conjunto de datos experimentales y/o simulados. Resultados de Aprendizaje Específicos: • Aplicar los conceptos básicos de espacios de probabilidad para definir las propiedades de procesos estocásticos y señales cuasi-estacionarias en sistemas dinámicos. • Obtener modelos no-paramétricos de sistemas dinámicos lineales a través de técnicas de identificación de sistemas en el dominio del tiempo y frecuencia. • Obtener modelos de regresión lineal de sistemas dinámicos lineales a través de técnicas de identificación de sistemas basadas en mínimos cuadrados. • Obtener modelos paramétricos de sistemas dinámicos lineales a través de técnicas de identificación de sistemas basadas en el principio de máxima verosimilitud.
Bibliografía	Básica: • T. Söderström and P. Stoica, <i>System Identification</i>. Hemel Hempstead, U.K.: Prentice-Hall International, 1989. • L. Ljung, <i>System Identification: Theory for the User</i>. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 1999. • G. McLachlan and D. Peel, <i>Finite Mixture Models</i>. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2000. • A. Papoulis and S. U. Pillai, <i>Probability, Random Variables, and Stochastic Processes</i>. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2002. • Artículos científicos relacionados con el tema de tesis del(de la) estudiante. Recomendada: • J. P. Norton, <i>An Introduction to Identification</i>. London, U.K.: Academic Press, 1986.



- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• H. J. Bierens, <i>Topics in Advanced Econometrics: Estimation, Testing, and Specification of Cross-Section and Time Series Models</i>. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press, 1996.• G. J. McLachlan and T. Krishnan, <i>The EM Algorithm and Extensions</i>. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 1997. |
|--|--|