



ASIGNATURA:	PROCESAMIENTO DE SEÑALES
DEPARTAMENTO:	ING. EN SIST. DE INFORMACION
AREA:	ELECTIVA
BLOQUE	TECNOLOGÍAS APLICADAS

MODALIDAD:	Cuatrimestral
HORAS SEM.:	6 horas
HORAS/AÑO:	96 horas
HORAS RELOJ	72
NIVEL:	5°
AÑO DE DICTADO:	2018

Objetivos

Adquirir los conceptos básicos del procesamiento de señales y series de tiempo, en los distintos métodos, con un enfoque práctico para el ejercicio de la profesión de ingeniero en sistemas de información.

Adquirir la habilidad de modelar soluciones originales, basadas en la utilización de las herramientas modernas de la especialidad, basadas en algoritmos implementados en lenguajes de programación Lenguaje R y Python.

Contenidos Mínimos (Programa Sintético).

- Introducción al tratamiento de señales y las series de tiempo.
- Análisis de señales en el dominio de la frecuencia.
- Almacenamiento, mejoramiento, filtrado y restauración.
- Métodos de descubrimiento de datos y de aprendizaje de máquina aplicado a series de tiempo.
- Aplicaciones en economía, marketing, tráfico de redes y en salud.

Contenidos Pedagógicos:

Unidad I: Introducción a las señales.

Introducción, herramientas y preprocesamiento de series temporales. Definición y representación de series temporales. Medición y adquisición de datos. Métodos de preprocesamiento: representación, indización, segmentación, visualización y medidas de similaridad. Conversores analógico a digital y digital a analógico. Almacenamiento. Implementación de algoritmos en Lenguajes R y Python (Scipy y Matplotlib).

Unidad II: Análisis de señales en el dominio de la frecuencia.

Transformadas de una señal. Necesidad del empleo de ventanas. Discrete Fourier Transform. Fast Fourier Transform. Discrete Wavelets Transform. Wavelet packet decomposition.



Unidad III: Mejoramiento, Filtrado y Restauración.

Representación de señales por modelos estocásticos. Convolución y deconvolución. Mejoramiento, Filtrado y Restauración de Señales. Filtros: Wiener, LMS, RLS, y Kalman.

Unidad IV: Minería de datos en series de tiempo.

Minería de series temporales: descubrimiento de patrones y clustering, clasificación, reglas de descubrimiento, sumarización, predicciones. Métodos avanzados de Machine Learning aplicados a las series temporales.

Unidad V: Aplicaciones del procesamiento de señales.

Aplicaciones biomédicas: análisis de la variabilidad de la frecuencia cardiaca a través del electrocardiograma (ECG), análisis del electroencefalograma (EEG). Aplicaciones en negocios y economía: análisis de precios de bienes y servicios, de bonos y acciones de la bolsa.

Bibliografía.

- Tak-chung Fu. A review on time series data mining. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 24:164-181, 2011.
- Yi, B., Faloutsos, C. Fast time sequence indexing for arbitrary Lp norms. In: *Proceedings of the 26th International Conference on Very Large Data Bases*, pp. 385–394, 2000.
- Bagnall, A., Ratanamahatana, C.A., Keogh, E., Lonardi, S., Janacek, G.A. Bit level representation for time series data mining with shape based similarity. *Data Mining and Knowledge Discovery* 13 (1), 11–40, 2006.
- Chung, F.L., Fu, T.C., Ng, V., Luk, R. An evolutionary approach to pattern-based time series segmentation. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 471–489, 2004.
- Ratanamahatana, C.A., Keogh, E. Three myths about dynamic time warping data mining. In: *Proceedings of the Fifth SIAM International Conference on Data Mining*, 2005.
- Xiong, Y., Yeung, D.Y. Time series clustering with ARMA mixtures. *Pattern Recognition* 37 (8), 1675–1689, 2004.
- Plant, C., Wohlschlagel, A.M., Zherdin, A. Interaction-based clustering of multivariate time series. In: *Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Data Mining*, pp. 914–919, 2009.
- Rodrigues, P.P., Gama, J., Pedroso, J.P. Hierarchical clustering of time series data streams. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 20(5), 615–627, 2008.
- Wang, X., Wirth, A., Wang, L. Structure-based statistical features and multivariate time series clustering. In: *Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Data Mining*, pp. 351-360, 2007.
- Theophano Mitsa. *Temporal Data Mining*. Data Mining and Knowledge Discovery Series, Chapman & Hall/CRC Press, 2010.
- Shu-Hsien Liao, Pei-Hui Chu, Pei-Yuan Hsiao. Data mining techniques and applications – A decade review from 2000 to 2011. *Expert Systems with Applications* 39:11303–11311, 2012.



- An Introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics. Version 3.1.1 (2014-07-10). W. N. Venables, D. M. Smith and the R Core Team. www.r-project.org
- R in a nutshell. A desktop quick reference. 2nd Edition 2012. Joseph Adler. O'Really ISBN: 978-1-449-31208-4.
- Cartas sobre Estadística de la Revista Argentina de Bioingeniería, 2003. Marcelo Risk. www.r-project.org ISBN 987-43-6130-1.
- Introduction to statistical reasoning. Gary Smith. Mc Graw-Hill 1998. ISBN 0-07-059276-4.
- The visual display of quantitative information, second Edition. Edward R. Tufte. Graphic Press 2001. ISBN 0-9613921-4-2.
- Dawson B, Trapp RG. Basic and Clinical Biostatistics 3rd edition. Lange Medical Books, MacGraw-Hill. 2001. ISBN 0-8385-0510-4.

Correlativas

Para cursar:

Cursadas:

- Administración de Recursos
- Redes de Información
- Simulación
- Ingeniería de Software

Aprobadas:

- Diseño de Sistemas
- Sistemas Operativos
- Gestión de Datos

Para rendir:

Aprobadas:

- Administración de Recursos
- Redes de Información
- Simulación
- Ingeniería de Software