



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería en Sistemas de Información

CARRERA: Ingeniería en Sistemas de Información

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Procesamiento de señales

Año Académico: 2023

Área: Computación y Comunicación de Datos

Bloque: Electivas

Nivel: 5º

Tipo: Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	6

COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesor Adjunto: Marcelo Risk

FUNDAMENTACIÓN

El estudio del procesamiento de señales, también denominadas series temporales en la bibliografía de estadística y econometría, es una parte fundamental del área de ciencia de datos. Las señales son la representación de variables ordenadas en función del tiempo, con aplicaciones en todas las ramas de la ingeniería, así como en medicina, economía, finanzas, biología, física, química, entre muchas otras donde un fenómeno medible cuantitativamente se puede registrar y representar ordenado en el tiempo. El procesamiento de señales integra conocimientos de matemática, estadística y programación, y el estudio para los futuros ingenieros en sistemas de información, se fundamenta en las variadas aplicaciones del procesamiento de señales: desde la ciencia de datos a la inteligencia artificial.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

OBJETIVOS

- Distinguir métodos, con un enfoque práctico, y conceptos básicos del procesamiento de señales y series de tiempo, para el ejercicio de la profesión de ingeniero en sistemas de información.
- Utilizar herramientas modernas, basadas en algoritmos implementados en lenguajes de programación Lenguaje R y Python, para modelar soluciones originales.

CONTENIDOS

Contenidos analíticos

Unidad 1: 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 2: 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 3: 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 4: 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 5: 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.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Bagnall, A., Ratanamahatana, C.A., Keogh, E., Lonardi, S., Janacek, G.A. (2006). A Bit level representation for time series data mining with shape based similarity. Ed. Springer Nature.
- Chung, F.L., Fu, T.C., Ng, V., Luk, R. (2004). An evolutionary approach to pattern-based time series segmentation. Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Dawson B., Trapp RG. (2004). Basic and Clinical Biostatistics. Ed. MacGraw-Hill.
- Plant, C., Wohlschlagel, A.M., Zherdin, A. (2009) Interaction-based clustering of multivariate time series. Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Ratanamahatana, C.A., Keogh, E. (2005). Three myths about dynamic time warping data mining. Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Risk, M. (2003). Cartas sobre Estadística de la Revista Argentina de Bioingeniería. Ed. Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional.
- Rodrigues, P.P., Gama, J., Pedroso, J.P. (2008). Hierarchical clustering of time series data streams. Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Shu-Hsien Liao, Pei-Hui Chu, Pei-Yuan Hsiao (2012). Data mining techniques and applications – A decade review from 2000 to 2011. Expert Systems with Applications. Ed. Elsevier.
- Smith, G. (1998). Introduction to statistical reasoning. Ed. Mc Graw-Hill.
- Tak-chung Fu. (2011) A review on time series data mining. Engineering Applications of Artificial Intelligence. Ed. Elsevier.
- Theophano Mitsa (2010). Temporal Data Mining. Data Mining and Knowledge Discovery Series. Ed. Chapman & Hall/CRC Press.
- Wang, X., Wirth, A., Wang, L. (2007). Structure-based statistical features and multivariate time series clustering. Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Xiong, Y., Yeung, D. (2004). Time series clustering with ARMA mixtures. Pattern Recognition. Ed. Elsevier.

CORRELATIVAS

Para cursar y rendir

- Cursadas:
 - Redes de Datos
 - Administración de Sistemas de Información



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

- Simulación
 - Ingeniería y Calidad de Software
- Aprobadas:
 - Diseño de Sistemas de Información
 - Sistemas Operativos
 - Bases de Datos