



## CD203

# Predicción de Inventarios Series de Tiempo

### Descripción

En este curso se presentarán los principales conceptos, algoritmos y métodos en Series de Tiempo. El énfasis principal del curso será examinar dichos métodos desde un punto geométrico y de sus aplicaciones concretas. Se le dará especial importancia al uso de los conceptos en aplicaciones reales con bases de datos de gran tamaño, para esto se utilizarán algunos paquetes especializados sobre la plataforma de software libre R.

### Objetivos

En este curso el estudiante será capaz de:

1. Utilizar el paquete forecasteR en R para trabajar con Series de Tiempo.
2. Aprender procesos y técnicas para preparar y visualizar Series de Tiempo en forecasteR.
3. Entender la necesidad de la utilización de modelos, algoritmos, software especial para la predicción en Series de Tiempo.
4. Aprender las técnicas estadísticas aplicables a datos tipo series de tiempo para preparar pronósticos.
5. Aprender los métodos basados en regresión, suavizado exponencial, Método de Holt Winters, métodos ARIMA y Redes Neuronales.
6. Utilizar forecasteR para analizar ejemplos con datos reales de Series de Tiempo.

### Metodología

Basado en la teoría y en la aplicación directa de los conceptos aprendidos. Para esto se dispondrán de las siguientes herramientas:

1. Una video conferencia semanal, las cuales quedarán grabadas en Zoom, para que los alumnos la puedan acceder en cualquier momento.

2. Trabajos prácticos semanales.
3. Foros para plantear dudas al tutor y compañeros.
4. Aula virtual en Moodle.

## Luego de este curso el estudiante será capaz de:

Desarrollar proyectos de Minería de Datos que involucren manipulación, corrección, calibración y predicción de modelos en Series de Tiempo.

## Contenido

1. **Análisis de Series de Tiempo**
  - a. ¿Qué es una serie de tiempo?
  - b. Instalación del paquete forecasteR.
  - c. Preparación de los archivos para que sean leídos por forecasteR.
  - d. Corrección de fechas.
  - e. Estacionalidad.
  - f. Visualización de una serie de tiempo.
  - g. Cálculo de la normalidad de las series de tiempo.
  - h. Series de Fourier y Regresión.
  - i. Filtrado Lineal Descomposición de las series de tiempo: tendencia, ciclos y estacionalidades.
  - j. Periodograma.
  - k. Pronóstico y medición de errores.
2. **Ajuste exponencial**
  - a. Suavizado Exponencial.
  - b. Modelado de Holt Winters.
  - c. Calibración del modelo de Holt Winters.
  - d. Predicción mediante los modelos de Holt Winters.
3. **Métodos ARIMA**
  - a. Análisis de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales.
  - b. Análisis del periodograma para los modelos ARIMA.

- c. Estimación de parámetros en los modelos ARIMA.
  - d. Modelado de ARIMA.
  - e. Predicción mediante los modelos ARIMA.
- 4. Métodos Basados en Redes Neuronales y Deep Learning.**
- a. Redes Neuronales Recurrentes (RNN).
  - b. Redes Neuronales de memoria a corto y largo plazo (LSTM).
  - c. Modelado de métodos basados en Redes Neuronales.
  - d. Predicción mediante los modelos basados en Redes Neuronales.
  - e. Uso de reglas.

## Evaluación

El curso se evalúa con 4 tareas, una por semana, cada tarea tiene un valor de 25 puntos. La nota mínima de aprobación es de 70.

## Bibliografía

- [1] Peter J. Brockwell and Richard A. Davis. Time Series: Theory and Methods. Springer Series in Statistics. New York, NY: Springer, 1991. isbn: 978-1-4419-0319-8 978-1-4419-0320-4. doi: 10.1007/978-1-4419-0320-4. url: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-0320-4> (visited on 10/05/2022).
- [2] John Chambers. Software for Data Analysis. Statistics and Computing. New York, NY: Springer, 2008. isbn: 978-0-387-75935-7 978-0-387-75936-4. doi: 10.1007/978-0-387-75936-4. url: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-75936-4> (visited on 10/05/2022).
- [3] Avril Coghlan. "A Little Book of R For Time Series". en. In: (), p. 81.
- [4] John Cristian Borges Gamboa. Deep Learning for Time-Series Analysis. arXiv:1701.01887 [cs]. Jan. 2017. doi: 10.48550/arXiv.1701.01887. url: <http://arxiv.org/abs/1701.01887> (visited on 10/05/2022).
- [5] Rami Krispin. Hands-On Time Series Analysis with R: Perform time series analysis and forecasting using R. en. Google-Books-ID: tTmbDwAAQBAJ. Packt Publishing Ltd, May 2019. isbn: 978-1-78862-404-6.
- [6] Andrew V. Metcalfe and Paul S.P. Cowpertwait. Introductory Time Series with R. en. New York, NY: Springer New York, 2009. isbn: 978-0-387-88697-8 978-0-387-88698-5. doi: 10.1007/978-0-387-88698-5. url: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-88698-5> (visited on 10/05/2022).
- [7] Wayne A. Woodward, Henry L. Gray, and Alan C. Elliott. Applied Time Series Analysis with R. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, Jan. 2017. isbn: 978-1-315-16114-3. doi: 10.1201/9781315161143.4