

Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Curso avanzado de Estadística
Programa propuesto para el curso 2009-2010

José Ramón Berrendero
Departamento de Matemáticas
Universidad Autónoma de Madrid

Descripción general

El curso está dividido en dos partes independientes: el análisis de series temporales (temas 1 a 3) y la teoría de clasificación supervisada, también llamada *reconocimiento de patrones* o, de forma más clásica, *análisis discriminante* (temas 4 a 6). Ambas metodologías son de gran aplicabilidad en diferentes campos científicos. En el curso se presentarán sus aspectos teóricos esenciales y se ilustrarán las aplicaciones prácticas utilizando el lenguaje de programación R.

Temario

1. Introducción al análisis de series temporales.

Datos temporales: ejemplos y técnicas descriptivas básicas. Procesos estacionarios: propiedades básicas y su aplicación en el análisis de series.

2. Modelos ARMA y ARIMA.

Modelos autorregresivos. Modelos de medias móviles. Modelos ARMA. Funciones de autocorrelación y de autocorrelación parcial en los modelos ARMA. Condiciones de causalidad e invertibilidad. Modelos integrados para series no estacionarias. Estacionalidad. Selección de un modelo ARIMA a partir de una serie temporal.

3. Estimación y predicción en los modelos ARMA y ARIMA.

Ecuaciones de predicción. Métodos recursivos. Procedimientos para la estimación de los parámetros. Estudio de ejemplos prácticos utilizando el software R.

4. El problema de clasificación supervisada.

Planteamiento del problema de clasificación. Reglas óptimas. Principales metodologías de clasificación. Clasificadores lineales.

5. Métodos de clasificación no paramétricos.

Clasificadores de vecinos más próximos. Propiedades de consistencia. Clasificadores de tipo núcleo: consistencia y selección del parámetro de suavizado. Árboles de clasificación. Estudio de ejemplos prácticos utilizando el software R.

6. Selección de un clasificador

Estimación de la tasa de error de clasificación. Validación cruzada. Minimización del riesgo empírico. Desigualdad de Vapnik-Cervonenkis.

Bibliografía básica

Series temporales

Brockwell, P. J. y Davis, R. A. (1987). *Time Series: Theory and Methods*. Springer.

Brockwell, P. J. y Davis, R. A. (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting (segunda edición)*. Springer.

Peña, D. (2005). *Análisis de Series Temporales*. Alianza Editorial.

Shumway, R. H. y Stoffer, D. S. (2006). *Time Series Analysis and Its Applications (segunda edición)*. Springer.

Clasificación

Bishop, C.M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

Devroye, L., Györfi, L. y Lugosi, G. (1996). *A Probabilistic Theory of Pattern Recognition*. Springer.

Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. (2001). *The Elements of Statistical Learning*. Springer.

El entorno R

Maindonald, J. y Braun, J. (2003). *Data Analysis and Graphics Using R*. Cambridge University Press.