

Aprendizaje Automático

Grado en Ingeniería Informática
Computación y Sistemas Inteligentes

Profesores de la asignatura

- Teoría :

- Nicolás Pérez de la Blanca Capilla**

- D.5 , Dpto. CCIA, 4ª planta, ETSIIT
 - Correo: (nicolas@decsai.ugr.es) ,
 - Tutorías: Lunes (9.30h-13.30h),
Martes (11.30-13.30)



- Prácticas:

- Francisco J. Baldán Lozano(Grupo 3)**

- Despacho 31 (4ª planta)
 - Correo: fjbaldan@decsai.ugr.es
 - Tutorías: Lunes (12:00-13:00)



- Ofelia Retamero Pascual (Grupos 1 y 2)**

- D31 (4ª planta). (concertar cita por correo)
 - Correo: : oretamero@decsai.ugr.es
 - Tutorías: Jueves (11.00-12.00)



Bases y Funcionamiento

Información de la asignatura

- Web de la Plataforma PRADO - UGR
 - Acceder a través de <http://prado.ugr.es>.
 - Toda la información y documentos relativos a la asignatura estarán disponible en dicha web.
 - Todos los alumnos deben verificar que el correo electrónico y la foto están disponibles en la web de la asignatura

Objetivos y Competencias

Competencias: Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

Objetivos generales:

- Comprender el aprendizaje como mecanismo para obtener conocimiento, y mostrar las distintas formas en las que se puede realizar el aprendizaje.
- Distinguir entre aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo, así como determinar cuál de ellos es apropiado para resolver un determinado problema.
- Descripción y análisis de los distintos modelos de aprendizaje de conjuntos de hipótesis. Estudio de distintos métodos de aprendizaje
- Conocer diferentes modelos de **aprendizaje supervisado** y su aplicación en diferentes problemas. Conocer técnicas de validación y verificación de modelos, experimentar con dichas técnicas en diferentes problemas reales.
- Utilizar herramientas de aprendizaje en aplicaciones reales

Metas a alcanzar

- Al final del curso se debería conocer:
 - El conjunto de problemas, en el que las técnicas de A.A. son una aproximación adecuada.
 - Como identificar los modelos aplicables a un problema dado
 - Como aplicar los modelos estudiados
 - Las garantías que permiten aprender desde datos.
- Haber suscitado interés por aplicaciones en casos reales (Realizar TFG en aplicaciones)

Sistema de Evaluación Continua

- **Teoría (ET): 1 examen escrito 55 puntos**
 - Preguntas cortas
 - BONUS: al menos 10 puntos adicionales en trabajos adicionales. Plazo de entrega corto.
 - Relación de ejercicios de apoyo sobre los contenidos de la teoría.
- **Prácticas (3 TP): 45 puntos**
 - Individuales
 - PRÁCTICAS: implementación y experimentación con algoritmos
 - Plazo de entrega pre-fijado.
 - BONUS: puntos adicionales (> 5) (solo si se han obtenido 75% de los puntos obligatorios)
- **Calificación final = $(TP+ET+BONUS)/10$**
- **Matrícula de Honor:**
 - Haber obtenido al menos 100 puntos o más en la calificación final
- **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA: examen escrito sobre los contenidos de la teoría e implementación de algoritmos de la asignatura**
- **EVALUACIÓN ÚNICA: se podrá elegir hacer un único examen final escrito de teoría y prácticas. Solicitar en la Sede Electrónica de la página web de la UGR.**

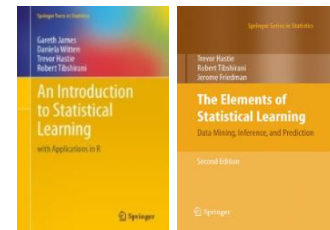
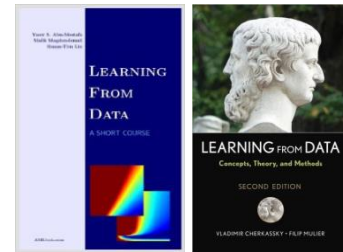
¿Qué necesitamos recordar?

- **Notación y manipulación de matrices**
- **Conceptos básicos de probabilidad**
- **Cálculo de derivadas**
- **Cálculo de máximos y mínimos de una función**

- **Para repasar todos estos conceptos hay disponibles en la web documentos de ayuda y repaso.**
- **Si necesita ayuda con alguno de ellos acuda a tutorías**

Documentos de consulta y apoyo

- El curso se intenta que sea lo más auto contenido posible.
- Transparencias de clase y otros documentos de apoyo están en la web de la asignatura (Inglés)
- Monografías de consulta:
 - Y.S. Abu-Mustafa, M. Magdom-Ismail, H. Lin, **Learning from Data**, AMLbook.com, 2012 (biblioteca)
 - V.Cherkassky, F.Mulier, **Learning from Data: concepts, theory and methods**, Wiley-Interscience, 2007 (en pdf)
- Otros libros complementarios:
 - G. James, D. Witten, T. Hastie and R. Tibshirani : An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer (<http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/index.html>)
 - Hastie, Tibshirani, Friedman, The Elements of Statistical Learning, (en pdf)



Prácticas de laboratorio

- Prácticas: lenguajes Python
 - Lenguaje relevante para análisis de datos: Scikit-learn
 - Instalar Anaconda 3.7 y la librería scikit_learn
 - Descargar e instalar en el ordenador portátil (Windows, Linux, MacOS)
 - Para su uso en las aulas, instalar en un disco/pendrive externo
 - En clase de prácticas se darán los detalles
- **Tres grupos de prácticas: lunes , martes y jueves (17.30-19.30):**
 - Apuntarse en la web de PRADO
 - Las prácticas se corrigen por el profesor del grupo en el que se este
 - En caso de sobrecarga de un grupo, se asignarán los alumnos de la forma más razonable posible por parte de los profesores.
 - Ocasionalmente es posible asistir a otro grupo si hay espacio

Código de Honor

- **Trabajos de Teoría y Prácticas :**
 - Se fomenta la colaboración entre alumnos a nivel de comprensión de conceptos e ideas
 - El desarrollo y **escritura de los trabajos ES** estrictamente **individual**
 - Si se usa información de alguna fuente debe explicitarse claramente en el TRABAJO de donde/ de quien se ha obtenido. En caso contrario se entenderá como **COPIA**.
- **Detección positiva de copia**
 - Se aplicará el Reglamento de exámenes de la UGR

A.A.: Programa de la Asignatura

| Sesión | Semana | CLASES DE TEORÍA | PRÁCTICAS-SEMINARIOS | ENTREGA DE TRABAJOS | |
|--------|------------|---|--|----------------------|--|
| 1 | 17 febrero | Presentación de la Asignatura (1h) Definición de Aprendizaje Automático (1h) | Software de prácticas. | | |
| 2 | 24 febrero | Modelo lineal: Regresión y Clasificación | Software de prácticas. | | |
| 3 | 2 marzo | Modelo lineal: Estimación de la probabilidad Transformaciones no lineales | PRÁCTICA-1 Conceptos y algoritmos básicos | Ejercicios Python | |
| 4 | 9 marzo | Compromiso Sesgo-varianza Justificación del Aprendizaje Estadístico | PRÁCTICA-1 Conceptos y algoritmos básicos | | |
| 5 | 16 marzo | Teoría de la generalización La dimensión VC | PRÁCTICA-1 Conceptos y algoritmos básicos | | |
| 6 | 22 marzo | Sobreajuste Regularización | PRÁCTICA-2: Modelo lineales | | |
| 7 | 29 marzo | Validación Principios Generales | PRÁCTICA-2 Modelo lineales | 25 marzo: Entrega T1 | |
| | 5 Abril | VACACIONES | | | |
| 8 | 13 abril | SVM | PRÁCTICA-2 Modelo lineales | | |
| 9 | 20 abril | SVM+Núcleos | PRÁCTICA-2 Modelo lineales | | |
| | 27 abril | Árboles "Random Forest" | PRÁCTICA-2 Modelo lineales | 26 Abril: Entrega T2 | |
| 10 | 4 mayo | "Boosting" Redes Neuronales | PRÁCTICA-3 Boosting, RN, FBR | | |
| 11 | 11 mayo | Redes Neuronales | PRÁCTICA-3 Boosting, RN, FBR | | |
| 12 | 18 mayo | KNN - Funciones de base radial K-Medias & Mixturas Gaussianas | PRÁCTICA-3 Boosting, RN, FBR | | |
| 13 | 25 mayo | Extracción automática de características | PRÁCTICA-3 Boosting, RN, FBR | 31 Mayo: Entrega T3 | |
| | 9 Junio | EXAMEN TEORIA | | | |
| | | | | | |