

30231 - Aprendizaje automático

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	439 - Graduado en Ingeniería Informática
Créditos	6.0
Curso	3
Periodo de impartición	Indeterminado
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

El aprendizaje es la programación de ordenadores con el objetivo de optimizar un cierto criterio, utilizando ejemplos o experiencia previa. Es útil en casos en los cuales no podemos escribir directamente un programa que resuelva un problema particular, cuando la experiencia humana en el problema no existe o los humanos son incapaces de plasmar esa experiencia.

El objetivo de construir sistemas que puedan adaptarse a sus entornos y aprender de su experiencia ha atraído investigadores de muchos campos: la informática, otras ingenierías, las matemáticas, la física, la neurociencia, y la ciencia cognoscitiva. De estas investigaciones han salido una amplia variedad de técnicas de aprendizaje que están transformando muchos campos industriales y científicos.

El incremento exponencial en la capacidad de cálculo de los ordenadores, así como el costo reducido y aumento en la disponibilidad de memoria han hecho factible la aplicación de los algoritmos de aprendizaje a problemas que hace diez años eran inabordables. En la actualidad existen muchas aplicaciones de las técnicas de aprendizaje en varios dominios. Existen sistemas comerciales para el reconocimiento del habla y de la escritura, para aprender el comportamiento de los compradores utilizando información de ventas pasadas, para analizar transacciones comerciales y predecir el riesgo de crédito de las personas. Los robots aprenden a optimizar su comportamiento para llevar a cabo tareas minimizando la utilización de recursos. Las aplicaciones de las técnicas de aprendizaje se están desarrollando a un ritmo frenético, y hay una gran expectativa para abordar problemas cada vez más complejos en una cantidad creciente de campos del saber.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura requiere utilizar varios de los conceptos adquiridos en de las asignaturas impartidas anteriormente. Específicamente:

- **Matemática Discreta** , obligatoria del módulo de formación básica: conceptos relacionados con grafos.
- **Estadística** , obligatoria del módulo de formación básica: cálculo de probabilidades, técnicas de muestreo y estimación.
- **Inteligencia Artificial** , obligatoria del módulo de formación común: aprendizaje automático, aprendizaje inductivo y estadístico.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

30231 - Aprendizaje automático

En la asignatura de Inteligencia Artificial se ha estudiado una introducción a las técnicas de aprendizaje automático. En esta asignatura se profundiza en las principales técnicas y se aprende a utilizarlas en casos prácticos sencillos.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de actividades estará disponible en Moodle, y se presentará el primer día de clase.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conoce las técnicas básicas de aprendizaje automático y explica sus diferencias

Determina qué técnica de aprendizaje es más apropiada para un problema determinado

Implementa algoritmos simples para aprendizaje supervisado, aprendizaje por refuerzo, y aprendizaje no supervisado en problemas reales

Caracteriza el estado del arte en aprendizaje automático, logros y limitaciones

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

El objetivo de la asignatura es estudiar las principales técnicas de aprendizaje automático, comprender sus fundamentos matemáticos y algorítmicos, y ser capaces de aplicarlas en ejemplos reales.

3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

El estudiante adquirirá las siguientes competencias de formación de tecnologías específicas en Computación:

- CEC4: conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
- CEC5: adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- CEC7: 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.

El estudiante también adquirirá las siguientes competencias generales comunes a la rama de informática:

- CGC6: Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CGC15: Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes

30231 - Aprendizaje automático

y su aplicación práctica.

Adicionalmente, también adquirirá las siguientes competencias generales/transversales:

- CT4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- CT6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- CT10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- CT11: Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura se establece como de "Tipo global".

Dada la relevancia que en la asignatura tiene la adquisición de competencias prácticas, mediante el uso de entornos informáticos y en el laboratorio, a lo largo del curso irá siendo evaluado también el trabajo, en base al estudio previo, desarrollo del trabajo práctico, elaboración de una memoria y resolución de las cuestiones planteadas.

En cada convocatoria, la evaluación comprenderá dos partes:

1. **Prueba escrita individual (60%).** Calificada entre 0 y 10 puntos (T). Se realizará en periodo de exámenes. En ella se evaluará al alumno del conjunto de resultados de aprendizaje desde el punto de vista teórico y de resolución de problemas.
2. **Pruebas prácticas en el laboratorio (40%)** . Calificadas entre 0 y 10 puntos (L). El objetivo de estas pruebas es evaluar los conocimientos y destrezas que han adquirido los alumnos en las sesiones prácticas de laboratorio. Los alumnos deberán acudir a las sesiones de laboratorio con el estudio previo de la práctica realizado. Las sesiones de laboratorio consistirán en la realización utilizando el computador de una serie de ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura. Opcionalmente, un alumno podrá ir entregando durante el semestre, en las fechas indicadas por los profesores, las soluciones implementadas para cada uno de los ejercicios planteados para estas sesiones. La entrega en fecha de estas soluciones, le eximirá de realizar la prueba final práctica en el laboratorio.

Para la superación de la asignatura es condición imprescindible obtener una calificación en T y L mayor o igual que 4 puntos sobre 10. Sólo en ese caso, la calificación global de la asignatura será $(0.40 \cdot L + 0.60 \cdot T)$. En otro caso, la calificación global será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

En caso de no aprobar la asignatura en la primera convocatoria, las calificaciones obtenidas en cada una de sus dos partes se guardan para la convocatoria de Septiembre.

5.Methodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El aprendizaje se obtendrá a partir de dos tipos de contribuciones: la sesiones explicativas del profesorado y los trabajos desarrollados en las sesiones prácticas.

Para el desarrollo de estas actividades, el alumno deberá haber hecho un trabajo previo. En el primer caso, el repaso y

30231 - Aprendizaje automático

estudio de los contenidos planteados en sesiones anteriores. Para las sesiones prácticas, el alumno deberá acudir con el enunciado del trabajo meditado y trabajado, y presentar al inicio de la sesión de laboratorio el trabajo previo planteado, así como la lista de dudas o aclaraciones que requieran la intervención del profesor. Además, será también en una sesión de prácticas donde el alumno deberá presentar y defender ante el profesor el trabajo realizado.

5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

La dedicación del estudiante se estima en 150 horas distribuidas del siguiente modo:

- Clase presencial (tipo T1) (30 horas presenciales).
- Prácticas de laboratorio (tipo T3) (30 horas presenciales).
- Estudio (tipo T7) (80 horas no presenciales).
- Pruebas de evaluación (tipo T8) (10 horas).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

5.3. Programa

1. Aprendizaje supervisado. Regresión
2. Regularización y selección de modelos
3. Regresión logística
4. Modelos Generativos. Bayes ingenuo
5. Detección de anomalías
6. Aprendizaje no supervisado. PCA
7. Agrupamiento (Clustering)
8. Recomendadores
9. Métodos no paramétricos. Procesos Gaussianos
10. Big Data

5.4. Planificación y calendario

El calendario de la asignatura estará definido por el centro en el calendario académico del curso correspondiente.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] 2. Duda, Richard O.. Pattern classification / Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop. 2001
- [BB] Kevin P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012
- [BB] Murphy, Kevin P.. Machine learning : a probabilistic perspective / Kevin P. Murphy . Cambridge [etc.] : The MIT Press, cop. 2012
- [BC] Alpaydin, Ethem. Introduction to machine learning / Ethem Alpaydin . 3rd ed. Cambridge [etc.] : MIT Press, cop. 2014
- [BC] Bishop, Christopher M.. Pattern recognition and machine learning / Christopher M. Bishop . [1st ed., 13th print.] New York : Springer, 2009

Listado de URL

- Transparencias y apuntes de la asignatura, enunciados de problemas, casos de estudio y Guiones de prácticas[<http://add.unizar.es>]