



Guía docente

270961 - AML - Aprendizaje Automático Avanzado

Última modificación: 23/11/2023

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA DE DATOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: LUIS ANTONIO BELANCHE MUÑOZ

Otros: Primer quadrimestre:
JAMIE ARJONA MARTINEZ - 10
LUIS ANTONIO BELANCHE MUÑOZ - 10

CAPACIDADES PREVIAS

Machine Learning course

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE10. Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa

CE11. Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes

CE3. Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos

CE5. Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos

CE8. Extraer información de datos estructurados y no estructurados, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.

CE9. Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos

Genéricas:

CG2. Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

Transversales:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Básicas:

CB10. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB7. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios



METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso profundiza en los paradigmas de aprendizaje automático más importantes con una base sólida en probabilidad, estadística y matemáticas. La teoría se introduce en clases magistrales donde el profesor expone los conceptos. Estos conceptos se ponen en práctica en las clases de laboratorio, en las que el alumno aprende a desarrollar soluciones de aprendizaje automático a problemas reales de cierta complejidad.

Los estudiantes tienen que trabajar y entregar un proyecto al final del curso.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Métodos avanzados de aprendizaje automático
2. Estadística bayesiana
3. Optimización de redes neuronales y máquinas de vectores soporte
5. Modelos lineales y modelos lineales generalizados de regresión no paramétricos
6. Limpieza de datos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo grande	54,0	36.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

(CAST) Introducció a l'aprenentatge automàtic bayesià

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) Aprenentatge en espais funcionals

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)



(CAST) Funcions de kernel fonamentals en R^d

Descripció:

(CAST)

Objectius específics:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) La màquina de suport vectorial per a la classificació, regressió i detecció de novetats

Descripció:

(CAST)

Objectius específics:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) Funcions de kernel per a diferents tipus de dades

Descripció:

(CAST)

Objectius específics:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) Altres algorismes d'aprenentatge basats en kernels

Descripció:

(CAST)

Objectius específics:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) Introducció a les xarxes neuronals profundes

Descripció:

(CAST)

Objectius específics:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)



(CAST) Autoencoders i xarxes profundes concatenades

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) Xarxes neuronals convolucionals i les seves aplicacions

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

(CAST) Tècniques avançades basades en xarxes profundes i mètodes kernel

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

ACTIVIDADES

(CAST) Clases teòriques

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) 1, 2, 3, 5

Material:

(CAST)

Entregable:

(CAST)

Competencias relacionadas:

CG2. Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

CE9. Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos

CE5. Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos

CE8. Extraer información de datos estructurados y no estructurados, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.

CE10. Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa

CE11. Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes

CE3. Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB10. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Dedicación: 65h

Grupo grande/Teoría: 40h

Aprendizaje autónomo: 25h



(CAST) Clases de laboratori

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) 1, 3, 6

Material:

(CAST)

Entregable:

(CAST)

Competencias relacionadas:

CG2. Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

CE9. Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos

CE5. Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos

CE8. Extraer información de datos estructurados y no estructurados, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.

CE10. Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa

CE11. Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes

CE3. Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB10. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Dedicación: 32h

Grupo pequeño/Laboratorio: 16h

Aprendizaje autónomo: 16h



(CAST) Examen final

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) 1, 2, 3, 5, 6

Material:

(CAST)

Entregable:

(CAST)

Competencias relacionadas:

CG2. Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

CE9. Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos

CE5. Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos

CE8. Extraer información de datos estructurados y no estructurados, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.

CE10. Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa

CE11. Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes

CE3. Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB10. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Dedicación: 21h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h



(CAST) Pràctica de l'assignatura

Descripción:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) 1, 2, 3, 5, 6

Material:

(CAST)

Entregable:

(CAST)

Competencias relacionadas:

CG2. Identificar y aplicar métodos de análisis, extracción de conocimiento y visualización de datos recogidos en formatos muy diversos.

CE9. Aplicar métodos adecuados para el análisis de otro tipo de formatos, tales como procesos y grafos, dentro del ámbito de ciencia de datos

CE5. Modelar, diseñar e implementar sistemas complejos de datos, incluyendo la visualización de datos

CE8. Extraer información de datos estructurados y no estructurados, teniendo en cuenta la naturaleza multivariante de los mismos.

CE10. Identificar los métodos de aprendizaje automático y modelización estadística a utilizar para resolver un problema específico de ciencia de datos y aplicarlos de forma rigurosa

CE11. Analizar y extraer conocimiento de información no estructurada mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural, minería de textos e imágenes

CE3. Aplicar métodos de integración de datos para dar solución a problemas de ciencia de datos en entornos heterogéneos

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB10. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Dedicación: 32h

Aprendizaje autónomo: 32h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

El curso se califica de la siguiente manera:

F = Nota del examen final

L = Nota del trabajo práctico

S = Calificación de las habilidades transversales combinadas (CB 10 y CB 6)

Nota final = 40% F + 50% B + 10% S



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, cop. 2006. ISBN 0387310738.
- Shawe-Taylor, John; Cristianini, Nello. Kernel methods for pattern analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521813972.
- Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron. Deep learning [en línea]. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2016 [Consulta: 07/03/2024]. Disponible a: <https://www.deeplearningbook.org/>. ISBN 9780262035613.
- Chollet, François. Deep learning with Python. 2021. ISBN 9781638350095.
- Aggarwal, Charu C. Neural networks and deep learning : a textbook. Cham, Switzerland: Springer, 2018. ISBN 9783319944623.