UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Análisis Topológico de Datos

2026/2027

Código: 104419
Créditos: 6

Titulación	Tipo	Curso
Matemática Computacional y Analítica de Datos	OP	4

Profesor/a de contacto

Nombre : Carlos Broto Blanco

Correo electrónico : carles.broto@uab.cat

Equipo docente

Joan Porti Pique

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al final del documento.

Prerrequisitos

Se requiere haber cursado la asignatura de álgebra lineal, tener familiarización con las nociones geometricas de los cursos anteriores y nociones de Python.

Objetivos

La assignatura se propone introducir las características topològicas de los datos, es decir formas y patrones. Aprenderemos los métodos para extraer esta informaciós, así como algunas aplicaciones.

Resultados de aprendizaje

- CM43 (Calcular los invariantes topológicos básicos relevantes al análisis de datos.) Calcular los invariantes topológicos básicos relevantes al análisis de datos.
- KM35 (Definir los conceptos de espacio topológico y continuidad de aplicaciones.) Definir los conceptos de espacio topológico y continuidad de aplicaciones.
- SM42 (Distinguir, entre las distintas herramientas matemáticas, las que son factibles de cara a su implementación de las que no lo son.) Distinguir, entre las distintas herramientas matemáticas, las que son factibles de cara a su implementación de las que no lo son.

Contenidos

1 Introducció a la topologia
2 Complexos simplicials i homologia
3 Homologia persistent
4 Vectoritzacions

5 Una aplicació: periodicitat de sèries temporals
6 UMAP

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Clases de teoria	25	1	
Tutorias	10	0,4	
Utilización del software	30	1,2	
Estudio autónomo	46	1,84	
Prácticas aula y con ordenador	24	0,96	

La assignatura consta de una parte teórica y una parte práctica que incluye sesiones de ejercicios y prácticas con ordenador.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Presentación final de curso	30	2,5	0,1	CM43, KM35, SM42
Evaluación continuada de práctiques	40	10	0,4	CM43, KM35, SM42
Examen de teoría	30	2,5	0,1	CM43, KM35, SM42

La calificación del curso se estructura de la siguiente manera:

- Trabajos prácticos (40%)
- Examen de teoría (30%)
- Presentación final (30%)

Los trabajos prácticos se completan al término de las sesiones de prácticas designadas y anunciadas con antelación. El examen de teoría y la presentación final pueden recuperarse; el trabajo de evaluación continua no.

Cada una de las tres actividades de evaluación (examen de teoría, trabajos prácticos y presentación) requiere una nota mínima de 3,5. Si se alcanzan estas notas mínimas, la nota final se calcula como la media ponderada de las notas obtenidas en las distintas actividades. En caso contrario, la nota final se limitará a 4,5, es decir, el menor valor entre la nota obtenida mediante la ponderación estándar y 4,5.

Los estudiantes que sigan el sistema de evaluación única completarán su evaluación el mismo día que las presentaciones finales del curso. Esto consiste en entregar un conjunto seleccionado de trabajos prácticos (escogidos entre los que se han completado a lo largo del curso), realizar la presentación final y, a continuación, realizar el examen de teoría. Al igual que con la evaluación continua, el examen de teoría y la presentación se pueden repetir si es necesario, pero los trabajos prácticos no.

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente en ciertas tareas y en la forma que será debidamente anunciada en el aula moodle de la asignatura.

Quien no haya completado actividades de evaluación que sumen un mínimo del 50% de peso de la nota final tendrá la consideración de no evaluable.

Bibliografía

- Edelsbrunner, Herbert; Harer, John L. Computational topology. An introduction. American Mathematical Society, Providence, RI, 2010. xii+241 pp. ISBN: 978-0-8218-4925-5.
- G. Carlsson, Topology and data, Bull. Amer. Math. Soc. 46 (2009), 255-308.
- R. Kraft, Illustrations of Data Analysis Using the Mapper Algorithm and Persistent Homology, KTH Master's Thesis, 2016
- Gunnar Carlsson, Mikael Vejdemo-Johansoon, Topological data analysis with applications. 2022
- Tamal Krishna Dey, Yusu Wang, Computational topology for data analysis. 2022
- Jean-Daniel Boissonnat, Frédéric Chazal, Mariette Yvinec, Geometric and Topological Inference, to appear in Cambridge University Press (available at https://inria.hal.science/hal-01615863/)
- https://giotto-ai.github.io/gtda-docs/0.3.0/library.html

Software

Las prácticas de ordenador se haran en Python. Utilizaremos los paquetes de https://giotto-ai.github.io/gtda-docs/0.3.0/library.html, basados en scikit-learn

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este enlace. Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	manaña-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	1	Catalán	primer cuatrimestre	manaña-mixto