

Titulació	Tipus	Curs
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	OT	4

Professor/a de contacte

Nom: Joan Porti Pique

Correu electrònic: joan.porti@uab.cat

Equip docent

Martin Hernan Campos Heredia

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Es requereix haver cursat l'assignatura d'àlgebra lineal, tenir familiaritat amb les nocions geomètriques vistes als cursos anteriors, i saber un mínim de Python.

Objectius

L'assignatura es proposa introduir les característiques topològiques de les dades (és a dir, les formes i patrons). Aprendre els mètodes per extreure'n aquesta informació, així com algunes aplicacions.

Resultats d'aprenentatge

1. CM43 (Competència) Calcular els invariants topològics bàsics rellevants en l'anàlisi de dades.
2. CM43 (Competència) Calcular els invariants topològics bàsics rellevants en l'anàlisi de dades.
3. CM43 (Competència) Calcular els invariants topològics bàsics rellevants en l'anàlisi de dades.
4. KM35 (Coneixement) Definir els conceptes d'espai topològic i continuïtat d'aplicacions.
5. SM42 (Habilitat) Distingir, entre les diferents eines matemàtiques, les que són factibles amb vista a la seva implementació de les que no ho són.
6. SM42 (Habilitat) Distingir, entre les diferents eines matemàtiques, les que són factibles amb vista a la seva implementació de les que no ho són.

Continguts

- 1 Introducció a la topologia
- 2 Complexos simplicials i homologia
- 3 Homologia persistent
- 4 Vectoritzacions
- 5 Una aplicació: periodicitat de sèries temporals
- 6 UMAP

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	25	1	
Pràctiques d'ordinador	24	0,96	
Tipus: Supervisades			
Tutories	10	0,4	
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom	46	1,84	CM43, KM35, SM42
Utilització del programari	30	1,2	CM43, KM35, SM42

L'assignatura té una part teòrica (que inclou alguna sessió d'exercicis) i una part pràctica amb ordinador.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada de pràctiques	40	10	0,4	
Presentació final de curs	30	2,5	0,1	
Primer examen parcial teoria	30	2,5	0,1	CM43, KM35, SM42

L'avaluació es reparteix de la manera següent:

- Primer parcial de teoria (30%)
- Entregues a pràctiques (40%)
- Presentació final de curs (30%)

Les entregues de pràctiques es realitzaran al final d'algunes de les sessions, previament anunciades. Els parcials de teoria i la presentació final són recuperables, però l'avaluació continuada no ho és.

L'avaluació única es realitzarà el mateix dia que es llegeixin les presentacions finals de curs. La prova d'avaluació única consistirà en l'entrega de pràctiques (diferents de les realitzades durant el curs), la presentació final i la realització posterior de l'examen parcial.

Bibliografia

- 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-Johansson, 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>

Programari

Les pràctiques d'ordinador es faran en Python. Farem servir els paquets de <https://giotto-ai.github.io/gtda-docs/0.3.0/library.html>, basats en scikit-learn

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt