

Guia docent

230625 - MLEARN - Aprenentatge Automàtic a Partir de Dades

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE VIDAL MANZANO - ENRIQUE MONTE MORENO

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Càlcul, àlgebra, estadística i processat de senyal.

REQUISITS

cap

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per aplicar mètodes de la teoria de la informació, la modulació adaptativa i codificació de canal, així com tècniques avançades de processat digital del senyal als sistemes de comunicacions i audiovisuals.

Transversals:

2. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

METODOLOGIES DOCENTS

Clases teòriques a la pissarra, i entregables.



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura:

Els objectius són introduir l'alumne en els principals algorismes per a l'aprenentatge estadístic/machine learning , i per a obtenir la comprensió de com fer que funcionin els algorismes amb dades reals.

Resultats d'aprenentatge de l'assignatura:

- Capacitat per comprendre els principis generals dels algorismes d'aprenentatge automàtic.
- Capacitat per distingir les propietats rellevants d'algorismes per a un problema donat.
- Coneixement de les principals tècniques d'aprenentatge automàtic

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	13,0	10.40
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	26,0	20.80

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

1. Introducció a les tècniques d'aprenentatge automàtic

Descripció:

Descripció dels tipus de models d'aprenentatge automàtic a partir de dades, fent èmfasi en l'estructura, geometria i la relació amb aprenentatge profund.

Activitats vinculades:

Primavera: Entregable individual+ Pràctiques individuals

Dedicació: 33h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 25h

2. Marc Bayesià

Descripció:

Es presenta un model de classificació basat en la fórmula de Bayes, s'explica la seva plausibilitat, i a partir de la fórmula s'obtenen els models generals de classificació. En paral·lel es presenten les interpretacions geomètriques. Se generaliza el marco a la aproximación de funciones y regresión paramétrica.

Activitats vinculades:

Entregable individual+Pràctiques individuals

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 12h



3. Funcions discriminants Lineals i regressió lineal

Descripció:

Es presenta un model basat en la geometria més simple, és a dir un hiperplà i la dualitat entre classificació i aproximació de funcions. Es relaciona el model geomètric amb el marc bayesià i s'aclareixen els supòsits implícits. Es presenten també les diverses formes de calcular els paràmetres del model.

Activitats vinculades:

Entregable individual+Pràctiques individuals.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

4. Perceptron multicapa i funcions de base radial

Descripció:

Es descriu la geometria subjacent als models de perceptron multicapa i de funcions de base radial. A partir de la geometria es dedueixen les propietats dels models i el tipus de problemes que es poden resoldre amb aquests models. Seguidament es presenten els algorismes per estimar els paràmetres i les condicions sota les quals poden funcionar. Es dona una interpretació bayesiana de la geometria associada amb els dos models. Es descriuen les tècniques que fan que l'aprenentatge profund funcioni.

Activitats vinculades:

Entregable individual+Pràctiques individuals.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 14h

5. Exploratory Data analysis

Descripció:

Es presenten diferents tècniques per estudiar com estan distribuïts les dades per tal de poder escollir la tècnica de 'machine learning' més adequada per al tipus de dades.

Activitats vinculades:

Entregable individual

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

6. Mètodes avançats per a l'aprenentatge automàtic

Descripció:

Es descriuen metodologies avançades del tipus SVM, tècniques no supervisades, k-nearest neighbours, arbres de decisió, random forests i boosting.

Activitats vinculades:

Assaig setmanal i aplicació pràctica de ML

Dedicació: 39h

Grup gran/Teoria: 13h

Aprenentatge autònom: 26h



ACTIVITATS

(CAT) EXTENDED ANSWER TEST (FINAL EXAMINATION)

Entregables setmanals

Descripció:

Assajos setmanals i pràctiques de laboratori a casa

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Quadrimestre de Tardor: Lab work : 25% . Delivery of homework :20%. Participation in the proposed ML challenge :15%. Final exam:40%

Quadrimestre de Primavera: Màxim entre ({40% entregables,60% examen final}, {100% examen final})

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction [en línia]. 2nd ed. New York: Springer, 2009 [Consulta: 18/07/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-84858-7>. ISBN 9780387848570.

- Bishop, C.M. Neural networks for pattern recognition. Oxford: Clarendon Press, 1995. ISBN 0198538642.

- Géron, A. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems [en línia]. 3rd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2023 [Consulta: 23/03/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=7051679>. ISBN 9781098125974.

- Bishop, C.M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. ISBN 0387310738.

- Duda, R.O.; Hart, P-E.; Stork, D.G. Pattern classification [en línia]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2001 [Consulta: 18/07/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=699526>. ISBN 0471056693.

Complementària:

- Cherkassky, V.; Mulier, F. Learning from data: concepts, theory and methods [en línia]. 2nd ed. New York: John Wiley, 2007 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=313393>. ISBN 0471681822.