Guia docent
270719 - URL - Aprenentatge No Supervisat i per Reforçament

Última modificació: 02/02/2024

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL (Pla 2017). (Assignatura optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JAVIER BÉJAR ALONSO

Altres: Segon quadrimestre:
JAVIER BÉJAR ALONSO - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Conocimientos basicos de clustering y redes neuronales

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEA12. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Ingeniería del Conocimiento, Aprendizaje Automático y Sistemas de Soporte a la Decisión, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEA13. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Modelización, Razonamiento y Resolución de problemas, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEP1. Capacidad de resolver las necesidades de analisis de la informacion de las diferentes organizaciones, identificando las fuentes de incertidumbre y variabilidad.

Genèriques:
CG1. Capacitat per a projectar, dissenyar i implantar productes, processos, serveis i instal·lacions en tots els àmbits de la Intel·ligència Artificial.
CG3. Capacitat per a la modelització, càlcul, simulació, desenvolupament i implantació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb la Intel·ligència Artificial.

Transversals:
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
CT4. 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.

Bàsiques:
CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes magistrals i laboratoris a clase

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1.Coneixer i fer servir tecniques avançades d'aprenentatge no supervisat per a aplicacions en tots els dominis d'aplicació de la ingenieria i la ciencia

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,5	100.00

Dedicació total: 40.5 h

CONTINGUTS

Mineria de dades una perspectiva global

Descripció:
Breu introducció al que és Data Mining and Knowledge Discovery, les àrees a les quals es relacionen i les diferents tècniques que hi intervenen

Preprocessament i transformacio no supervisada de dades

Descripció:
En aquest tema s'inclouen diferents algorismes per a la preprocessos de dades no supervisats, com ara la normalització de dades, la discretització, la detecció de valors extrems, la reducció de dimensionalitats i l'extracció de característiques (PCA, ICA, SVD, linear and non linear multidimensional scalling and non negative matrix factorizationl)

Aprenentatge no supervisat

Descripció:
Aquest tema inclourà algoritmes clàssics i actuals per a l'aprenentatge no supervisat a partir de l'aprenentatge automàtic i estadístiques, incloent-hi algoritmes jeràrquics i pariticionals (K-means, Fuzzy C-means, Gaussian EM, particionament de gràfics, algorismes basats en densitat, algorismes basats en quadrícules, ANN no supervisats, propagació d'afinitat , ...)

Aprenentatge no supervisat en mineria de dades

Descripció:
This topic will include current trends on knowledge discovery for data mining and big data, (scalability, any time clustering, one pass algorithms, approximation algorithms, distributed clustering, ..)

Temes avançats en aprenentatge no supervisat

Descripció:
This topic will include and introduction to different advanced topics in unsupervised learning such as consensus clustering, subspace clustering, biclustering and semisupervised clustering

Aprendizaje no supervisado para datos sequencials i estucturades

Descripció:
This topic will include algorithms for unsupervised learning with sequential data and structured data, such as sequences, strings, time series and data streams, graphs and social networks

Unsupervised Deep Learning: Autoregressive and Flow models

Descripció:
We will see algorithms able to estimate probability distribution models from unsupervised data that can be sampled to generate new data assuming autoregressive dependencies and flow transference models

Unsupervised Deep Learning: Latent Variable models, Autoencoders and Variational Autoencoders

Descripció:
This topic will introduce to latent variable models for learning of probabilistic models of data and latent representations for sampling and generating data for applications in image and text generation

Unsupervised Deep Learning: Implicit models, Generative Adversarial Networks

Descripció:
This topic will introduce to models that represent implicitly probability distribution models using adversarial learning. Different models based on Generative Adversarial Networks will be explained following its evolution since their original formulation. Different applications to image generation will be explained.

Unsupervised Deep Learning: Self-supervised and Contrastive learning

Descripció:
This topic will introduce to models for learning representations to be used for other tasks using self-supervised methodologies and contrastive learning. Different approaches for defining the unsupervised task used to learn a representation will be explained in the context of applications for image and text.

ACTIVITATS

Aprenentatge no supervisat

Descripció:
Aquesta activitat desenvolupa el temari de la part d'aprenentatge no supervisat del curs

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG1. Capacitat per a projectar, dissenyar i implantar productes, processos, serveis i instal·lacions en tots els àmbits de la Intel·ligència Artificial.
CG3. Capacitat per a la modelització, càlcul, simulació, desenvolupament i implantació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb la Intel·ligència Artificial.
CEA12. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Ingeniería del Conocimiento, Aprendizaje Automático y Sistemas de Soporte a la Decisión, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEA13. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Modelización, Razonamiento y Resolución de problemas, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEP1. Capacidad de resolver las necesidades de analisis de la informacion de las diferentes organizaciones, identificando las fuentes de incertidumbre y variabilidad.
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
CT4. 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.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Dedicació: 56h
Grup gran/Teoria: 20h
Aprenentatge autònom: 36h

Unsupervised Deep Learning

Descripció:
Aquesta activitat desenvolupa el temari de la part de Unsupervised Deep Learning

Objectius específics:
1

Competències relacionades:
CG1. Capacitat per a projectar, dissenyar i implantar productes, processos, serveis i instal·lacions en tots els àmbits de la Intel·ligència Artificial.
CG3. Capacitat per a la modelització, càlcul, simulació, desenvolupament i implantació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb la Intel·ligència Artificial.
CEA12. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Ingeniería del Conocimiento, Aprendizaje Automático y Sistemas de Soporte a la Decisión, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEA13. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Modelización, Razonamiento y Resolución de problemas, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEP1. Capacidad de resolver las necesidades de analisis de la informacion de las diferentes organizaciones, identificando las fuentes de incertidumbre y variabilidad.
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
CT4. 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.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Dedicació: 56h 30m
Grup gran/Teoria: 20h 30m
Aprenentatge autònom: 36h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació es basarà en un examen final tipus test sobre els temes del curs (20%), implementar un algoritme d'aprenetatge no supervisat d'un article (40%) i una revisió i video presentació d'un article d'aprenentage profund no supervisat (40%)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Aggarwal, C. C., & Reddy, C. K. Data clustering : algorithms and applications. Boca Raton: CRC Press, 2014. ISBN 9781466558212.
- Zaki, M.J.; Meira, W. Data mining and machine learning: fundamental concepts and algorithms. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2020. ISBN 9781108473989.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. Deep learning [en línia]. Cambridge, Massachusetts: MIT press, [2016] [Consulta: 07/03/2024]. Disponible a: https://www.deeplearningbook.org/. ISBN 9780262035613.

RECURSOS

Enllaç web:
- https://sites.google.com/upc.edu/mai-url. Material for the course