Guía docente
270734 - DL - Aprendizaje Profundo

Última modificación: 02/02/2024

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 968 - BSC - Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: DARIO GARCÍA GASULLA

Otros:

Primer quadrimestre:
MARC CASAS GUIX - 10
DARIO GARCÍA GASULLA - 10

Segon quadrimestre:
MARC CASAS GUIX - 10
DARIO GARCÍA GASULLA - 10

CAPACIDADES PREVIAS

Se requieren conceptos básicos de redes neuronales (SGD, back-propagación, loss functions) y de machine learning (clasificación, regresión, metodologías de evaluación).
Los alumnos deberán ser capaces de programar de manera autónoma (Python), de trabajar en un servidor de manera remota mediante terminal (ssh, bash), y de interactuar con librerías de terceros.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEP3. Capacidad de aplicacion de las tecnicas de Inteligencia Artificial en entornos tecnologicos e industriales para la mejora de la calidad y la productividad.
CEP4. Capacidad para disenar, redactar y presentar informes sobre proyectos informaticos en el area especifica de Inteligencia Artificial.

Transversales:
CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Esta asignatura tiene una componente teórica y una práctica.
La componente teórica consta de clases presenciales donde el profesor repasará conceptos de Deep Learning, presentará aplicaciones, y otras tendencias recientes del campo. Al final de curso, los alumnos deberán leer y analizar artículos de Deep Learning para demostrar los conocimientos aprendidos.
La componente práctica costa de prácticas individuales, donde los alumnos deberán experimentar con las diversas técnicas de Deep Learning. Basándose en experimentos simples, y usando librerías populares de Deep Learning (e.g., Kera, TensorFlow, Theano, Caffe), los alumnos probarán los efectos de las varias técnicas disponibles.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1.Entender las varias técnicas que se pueden integrar en un sistema deep learning, y saber experimentar con ellas de manera coherente en un entorno de producción realista mediante el uso de librerías de terceros.
2.Ser capaz de entender artículos científicos del área del deep learning, de extraer las conclusiones más relevantes, y de derivar posibles aplicaciones o limitaciones.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	40,5	100.00

Dedicación total: 40.5 h

CONTENIDOS

Convolutional Neural Networks

Descripción:
We will review the main aspects of CNNs. How they work, why, and how can they be improved.

Recurrent Neural Networks

Descripción:
We will review the main aspects of RNNs. How they work, why, and how can they be improved.

Transfer Learning

Descripción:
We will review several ways in which neural network embeddings can be reused, the pros and cons.

HPC&DL

Descripción:
We will review basic concepts of High Performance Computing in the context of Deep Learning.

Transformer Networks

Descripción:
Introduction to Transformer Networks

ACTIVIDADES

Experimentación práctica

Descripción:
Experimentación mediante librerias de deep learning, y el reporte de las conclusiones más relevantes.

Objetivos específicos:
1

Competencias relacionadas:
CEP3. Capacidad de aplicacion de las tecnicas de Inteligencia Artificial en entornos tecnologicos e industriales para la mejora de la calidad y la productividad.
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.

Dedicación: 17h 36m
Actividades dirigidas: 2h 36m
Aprendizaje autónomo: 15h

Comprensión teórica

Descripción:
Leer un artículo relevante del campo del deep learning, describir y presentar las principales contribuciones, asi como posibles líneas de trabajo futuro o limitaciones del mismo.

Objetivos específicos:
2

Competencias relacionadas:
CEP4. Capacidad para disenar, redactar y presentar informes sobre proyectos informaticos en el area especifica de Inteligencia Artificial.
CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.

Dedicación: 11h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

Revisión del Multilayer Perceptron y de las Convolutiona Neural Networks

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 3h

Laboratorio en Multilayer Perceptron y Convolutional Neural Networks

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 9h

Revisión de las Redes Neuronales Recurrentes

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 3h

Laboratorio en Redes Neuronales Recurrentes

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 9h

Revisión de los Neural Embedding Spaces

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 3h

Laboratorio en Neural Embedding Spaces

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 9h

Revisión de HPC para Deep Learning

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 3h

Laboratorio en HPC para Deep Learning

Dedicación: 12h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 9h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Esta asignatura será evaluada teniendo en cuenta la parte teórica (25%) y práctica (75%).
Para la parte teórica, los alumnos deberán leer un artículo de Deep Learning (propuesto o validado por el profesor) y hacer una presentación detallando las principales contribuciones a la clase. También deberán hacer un análisis crítico del artículo, detallando aspectos que se podrían hacer diferente, trabajo futuro que se podría derivar, o limitaciones de la propia metodología.
Para la parte práctica, los alumnos deberán hacer un resumen de los experimentos realizados en las prácticas, detallando los resultados obtenidos en cada experimento, e interpretando estos resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A. Deep learning. The MIT Press, 2016. ISBN 9780262035613.