



Guía Docente

Datos Identificativos					2024/25
Asignatura (*)	Aprendizaxe Profunda		Código	614G03022	
Titulación					
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Optativa	6	
Idioma	CastelánGalego				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información				
Coordinación	Fontenla Romero, Oscar	Correo electrónico	oscar.fontenla@udc.es		
Profesorado	Alonso Betanzos, Maria Amparo Cancela Barizo, Brais Fontenla Romero, Oscar Mosqueira Rey, Eduardo	Correo electrónico	amparo.alonso.betanzos@udc.es brais.cancela@udc.es oscar.fontenla@udc.es eduardo.mosqueira@udc.es		
Web	campusvirtual.udc.gal				
Descrición xeral	Nesta asignatura cubriránse os métodos de aprendizaxe automática que abrangue a aprendizaxe profunda (Deep Learning). Daránse a coñecer algoritmos que solventan diversos problemas, como a clasificación, regresión, detección de anomalías e procesado de secuencias. Na vertente práctica, desenvolverase un proxecto que aplique técnicas de aprendizaxe profunda a un caso real.				

Competencias / Resultados do título

Código	Competencias / Resultados do título
--------	-------------------------------------

Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título
Coñecer e saber desenvolver diferentes arquitecturas de redes neuronais, tanto clásicas como profundas, e saber elixir as máis axeitadas aos diferentes problemas a tratar.	B2 B3 B9
Coñecer a estrutura e as aplicacións das redes neuronais recorrentes, recursivas e convolucionais.	B8
Coñecer e saber desenvolver e aplicar redes de tipo autocodificador.	B8
Coñecer e saber desenvolver e aplicar redes de crenzas.	B8
Coñecer e saber utilizar as distintas ferramentas para o desenvolvemento de redes de aprendizaxe profundas.	B3 B5 B10

Contidos

Temas	Subtemas
Introdución á aprendizaxe profunda	Introdución aos conceptos básicos da aprendizaxe profunda.
Redes profundas con alimentación cara a adiante	Teorema de aproximación universal para redes neuronais. Problema de esvaecemento/explosión do gradiente. Funcións de activación: funcións ReLU. Aprendizaxe baseada en gradientes. Funcións de custo habituais.
Regularización para redes profundas	Términos de penalización baseadas na norma dos parámetros. Dropout. Normalización de lotes. Aumento de datos.



Métodos de optimización para adestrar modelos profundos	<p>Descenso de gradiente estocástico (SGD).</p> <p>Descenso de gradiente estocástico con Momentum.</p> <p>Algoritmos con paso de aprendizaxe adaptativo.</p> <p>Métodos de aprendizaxe de segunda orde.</p> <p>Estratexias de inicialización de parámetros.</p>
Redes convolucionais	<p>Capas de convolución.</p> <p>Capas de pooling.</p> <p>Arquitecturas</p>
Redes residuais e densas	<p>Residual neural networks (ResNet).</p> <p>Dense networks (DenseNet).</p>
Aprendizaxe por transferencia (Transfer Learning)	<p>Transferir a aprendizaxe con redes previamente adestradas.</p> <p>Axuste fino (fine-tuning) de modelos preadestrados.</p>
Redes recorrentes	<p>Redes LSTM.</p> <p>Redes GRU.</p>
Autoencoders	<p>Autoencoders automáticos convolucionais.</p> <p>Autoencoders variacionais (Variational Autoencoder, VAE).</p>
Transformadores (transformers)	<p>Mecanismo de atención.</p> <p>Arquitecturas dos transformadores.</p>
Outros modelos de aprendizaxe profundo	<p>Modelos xerativos profundos.</p> <p>Redes de crenzas.</p> <p>AutoML.</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	B2 B5 B9	21	21	42
Solución de problemas	B2 B8	21	21	42
Traballos tutelados	B3 B10	0	41	41
Proba obxectiva	B2 B3 B5 B8 B9	3	21	24
Atención personalizada		1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Ensinanza teórica da materia. A presentación de novos conceptos teóricos alternarase coa revisión de exemplos e casos de uso.
Solución de problemas	Resolución de problemas prácticos mediante o uso das diferentes técnicas de aprendizaxe automática explicadas nas clases teóricas.
Traballos tutelados	Elaboración, coa supervisión do profesor, dun proxecto no que se apliquen as técnicas aprendidas na materia para desenvolver un proxecto de análise de datos con aprendizaxe profunda.
Proba obxectiva	Proba de avaliación final da materia na que o alumno deberá demostrar todos os coñecementos adquiridos na materia

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Traballos tutelados	<p>O profesor orientará o proceso de resolución de problemas e resolverá as dúbidas que xurdan durante o seu desenvolvemento.</p> <p>A resolución de dúbidas realizarase en horario de clase ou nas horas establecidas como titorías para cada profesor.</p> <p>Titorías:</p> <p>Ademais, as titorías considéranse parte importante do desenvolvemento da materia. Están orientadas de forma que o alumnado teña e/ou poida consultar diferentes cuestións como:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Problemas no desenvolvemento dos traballos prácticos.2. Formas de enfocar/organizar os traballos prácticos.2. Resolución de dúbidas sobre cuestións teóricas.
---------------------	---

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	B3 B10	O alumnado debe elaborar e entregar proxectos de análise de datos sobre problemas reais aplicando as técnicas de aprendizaxe automática aprendidas na materia. Os proxectos deberán ir acompañados dunha memoria explicativa da solución proposta e xustificación das decisións de deseño adoptadas.	50
Proba obxectiva	B2 B3 B5 B8 B9	Proba de coñecementos teóricos e resolución de problemas prácticos para avaliar a adquisición de coñecementos e competencias por parte do alumno.	50

Observacións avaliación
<p>Para superar a materia o alumno deberá cumprir os seguintes requisitos:</p> <p>Acadar unha nota mínima de 5 sobre 10 puntos na proba obxectiva. Acadar unha nota mínima de 4 sobre 10 puntos nos traballos tutelados. Acadar unha nota mínima de 5 sobre 10 ao calcular a media ponderada das cualificacións da proba obxectiva e dos traballos tutelados. De non acadarse esta cualificación mínima nalgún destes apartados, a nota da materia será a máis baixa obtida entre a proba obxectiva e o traballo dirixido.</p> <p>Un alumno/a considerárase presentado nunha convocatoria se realiza a proba obxectiva.</p> <p>Os traballos supervisados deberán entregarse nas datas sinaladas. Unha entrega tardía dará lugar a un 0 nesa proba. Os traballos presentados deberán ser orixinais para o alumno. A entrega de traballos non orixinais ou con partes duplicadas (xa sexa por copias entre compañeiros ou mediante a obtención doutras fontes) levará unha nota global de SUSPENSO na convocatoria correspondente, tanto para o alumno que presente material copiado así como a quen o facilitou, invalidando calquera outra cualificación obtida nas actividades avaliadas.</p> <p>Sobre a responsabilidade compartida do traballo en grupo:</p> <p>Nas actividades realizadas en grupo, como o traballo tutelado, todos os membros do grupo serán solidariamente responsables do traballo realizado e entregado, así como das consecuencias que se deriven do incumprimento das normas de autoría deste.</p> <p>Segunda oportunidade:</p> <p>Na segunda oportunidade mantense a cualificación obtida no traballo tutelado. Aqueles alumnos que teñan que aproveitar esta oportunidade deberán realizar a proba obxectiva cos mesmos criterios de avaliación que na primeira oportunidade. Opcionalmente, no que respecta ás prácticas, habilitarase unha entrega adicional para a entrega do traballo. A nota deste traballo substituirá á nota do traballo tutelado da primeira oportunidade. A entrega dun novo traballo implica a perda da calificación anterior independentemente de que fose superior.</p> <p>Matrícula con exención académica:</p> <p>Para o alumnado matriculado con exención académica, os traballos tutelados deberán entregarse nas datas establecidas. Correspóndelle aos devanditos alumnos informar ao profesor da súa circunstancia.</p>



Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none">- Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola (2023). Dive in Deep Learning. Cambridge University Press. Libro de código aberto disponible en https://d2l.ai- Simon J.D. Prince (2023). Understanding Deep Learning. The MIT Press. Libro de código aberto disponible en https://udlbook.github.io/udlbook
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none">- Eugene Charniak (2019). Introduction to Deep Learning. A project-based guide to the basics of deep learning. The MIT Press- François Chollet (2018). Deep Learning with Python. Manning Publications- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville (2016). Deep Learning. The MIT Press

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/614G03006

Programación II/614G03007

Matemática Discreta/614G03003

Álgebra/614G03001

Cálculo e Análise Numérica/614G03002

Estatística/614G03004

Algoritmos/614G03008

Fundamentos de Aprendizaxe Automática/614G03018

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Modelos Avanzados de Aprendizaxe Automática II/614G03023

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías