

23-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



APRENDIZAJE PROFUNDO

CÓDIGO 31080010

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

uned

23-24

APRENDIZAJE PROFUNDO

CÓDIGO 31080010

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

Nombre de la asignatura	APRENDIZAJE PROFUNDO
Código	31080010
Curso académico	2023/2024
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Tipo	
Nº ETCS	0
Horas	0.0
Periodo	SEMESTRE
Idiomas en que se imparte	

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

PRESENTACIÓN

Las redes neuronales profundas, o Aprendizaje Profundo (Deep Learning), son una tecnología basada en el concepto clásico de redes neuronales. En Aprendizaje Profundo, además del concepto de perceptrón o neurona clásica, se usa un conjunto de capas intermedias de aprendizaje denominadas capas ocultas (Hidden Layers) que se usan para identificar características específicas de la función no lineal a implementar (por ejemplo, una clasificación múltiple). No es una tecnología novedosa, sino que la aparición de técnicas de computación avanzada (procesamiento distribuido, clústeres, GPUs, etc.) ha permitido implementar (crear modelos) de este tipo de redes neuronales con poco esfuerzo y con tiempos razonables de ejecución comparados con los de las implementaciones de sus antecesoras. Adicionalmente, se han conseguido factores de precisión muy cercanos al 100% en tareas tan específicas como el reconocimiento de imágenes o del lenguaje hablado.

Esta asignatura se centra en mostrar los fundamentos del Aprendizaje Profundo y las principales herramientas que se pueden utilizar para desarrollar modelos basados en redes neuronales que, posteriormente, habilitarán al estudiante para resolver problemas de aplicación de este tipo de tecnología.

CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de Aprendizaje Profundo se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS, de carácter optativo, de duración anual del Máster en Investigación en Inteligencia Artificial. Guarda relación con las siguientes asignaturas también disponibles en el mismo Máster:

- Métodos de Aprendizaje Automático
- Visión Artificial
- Descubrimiento de Información en Textos

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Se recomienda que los interesados en cursar el Máster tengan un nivel de lectura en inglés suficiente como para entender contenidos técnicos en dicha lengua. Gran parte de la bibliografía, así como los recursos proporcionados al estudiante en el curso virtual pueden estar únicamente en inglés, debido a la novedad de algunos de los contenidos propuestos

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D66C

para la asignatura.

Se fomentará el uso de software libre siempre y cuando sea posible para la realización de las actividades y las practicas propuestas.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

JOSE MANUEL CUADRA TRONCOSO
 jmcuadra@dia.uned.es
 91398-7144
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

RAFAEL PASTOR VARGAS
 rpastor@dia.uned.es
 91398-8383
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

RAFAEL PASTOR VARGAS
 rpastor@scc.uned.es
 91398-8383
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

JORGE PEREZ MARTIN
 jperezmartin@dia.uned.es
 91398-9387
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

JOSE MANUEL CASTILLO CARA
 manuelcastillo@dia.uned.es
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los estudiantes tendrá lugar esencialmente a través de los foros de la plataforma, aunque también podrán utilizarse ocasionalmente otros medios, tales como chats interactivos, servicios de mensajería instantánea.

Adicionalmente, está también previsto, para temas personales que no afecten al resto de los estudiantes, atender consultas en persona, por teléfono, correo electrónico.

El seguimiento del aprendizaje se realizará revisando la participación de los alumnos en los distintos foros de debate y las aportaciones de material nuevo, además de la entrega en fecha de los diferentes trabajos prácticos que se han planificado durante el desarrollo del curso.

En caso de necesitar contactar con el Equipo Docente por medios distintos al curso virtual se utilizará preferentemente el correo electrónico, pudiéndose también realizar entrevistas

Ámbito: CUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

personales (presenciales, por teléfono o por videoconferencia) en los horarios establecidos y concertadas con antelación.

Los horarios de atención al estudiante establecidos son los siguientes:

Profesor	Horario de atención	Correo electrónico	Teléfono de contacto	Dirección postal
José Manuel Cuadra Troncoso	Lunes de 16 a 20 horas	jmcuadra@dia.uned.es	91 398 7144	Juan del Rosal, 16, 3-19
Mariano Rincón Zamorano	Martes de 15 a 19	mrincon@dia.uned.es	91 398 7167	Juan del Rosal, 16, 3-16
Rafael Pastor Vargas	Lunes de 16 a 20 horas	rpastor@scc.uned.es	91 398 8383	Juan del Rosal, 16, 5-07
Jorge Pérez Martín	Martes de 8 a 12 horas	jperezmartin@dia.uned.es	91 398 9387	Juan del Rosal, 16, 3-01

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada,

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.

CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar con el estudio de esta asignatura son los siguientes:

- Identificar el concepto de red neuronal y la estructura que define su comportamiento.
- Identificar el concepto de red neuronal profunda y la estructura que define su comportamiento.
- Distinguir entre los métodos usados para clasificar las redes neuronales profundas, identificando las tipologías más empleadas en el desarrollo de soluciones basadas en dichas redes.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para desarrollar e implementar redes neuronales profundas en diferentes ámbitos de aplicación, seleccionando la tipología más adecuada en cada momento.
- Elegir las soluciones y proveedores adecuados para la implementación de soluciones de Aprendizaje Profundo en entornos Cloud

CONTENIDOS

Introducción a las redes neuronales.

En este bloque se dará una introducción a la teoría de las redes neuronales, su implementación usando Keras sobre TensorFlow, aspectos prácticos del uso de redes neuronales y ejemplos de clasificación y regresión.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

En el curso virtual se dispone de un vídeo de introducción al módulo.

Parte 1 Introducción a las redes neuronales

- De las neuronas naturales a las artificiales
- El perceptrón
- El perceptrón multicapa y la retropropagación del gradiente
- Regresión y clasificación con perceptrones multicapa

Parte 2 Aspectos prácticos del uso de perceptrones multicapa

- Instalación de las herramientas a utilizar
- Introducción a Tensonflow y Keras
- Ejemplos de regresión y clasificación con Keras
- Uso avanzado de Keras: creación de subclases y uso de callbacks
- Uso de Tensorboard para visualización
- Ajuste fino de hiperparámetros

Los contenidos del tema tienen una dificultad media ya que necesitan de conocimientos matemáticos para su perfecta comprensión, estos conocimientos se imparten en las titulaciones de acceso al Máster.

Fundamentos de las redes neuronales profundas

En este tema se dará una introducción a las redes neuronales profundas, su procesamiento, campos de uso y pros y contras de su utilización.

- Introducción al Aprendizaje Profundo.
- Conceptos fundamentales del Aprendizaje Profundo
- Algoritmos de Aprendizaje Profundo
- Aplicaciones del Aprendizaje Profundo
- Las razones de la popularidad del Aprendizaje Profundo
- Bibliotecas de código abierto

En el curso virtual se dispone de un vídeo de introducción al tema.

Los contenidos del módulo son introductorios y no tienen una dificultad elevada, siendo sencillos su estudio.

Tipologías de las redes neuronales profundas

En este tema se introducirán los principales tipos de redes neuronales profundas tanto para aprendizaje supervisado como para no supervisado:

- Redes convolucionales profundas (CNN)
- RN recurrentes y recursivas (RNN) (RNTN)
- Restricted Boltzmann machines (RBM)
- Deep belief networks (DBN) y Deep Boltzmann machines (DBM)



- Generative adversarial network (GAN)
- Autoencoders

En el curso virtual se dispone de un vídeo de introducción al tema.

Los contenidos del tema tienen una dificultad media ya que necesitan de conocimientos matemáticos para su perfecta comprensión, estos conocimientos se imparten en las titulaciones de acceso al Máster.

Herramientas y estrategias de programación e implementación de redes neuronales

En este tema se tratarán las herramientas de programación e implementación de redes neuronales profundas. Se analizarán diferentes marcos de trabajo con el objetivo de evaluar ventajas y desventajas de los mismos:

- Frameworks para Aprendizaje Profundo
- Computación acelerada (GPU)
- Proveedores de servicio

En el curso virtual se dispone de un vídeo de introducción al tema.

Los contenidos del módulo son introductorios y no tienen una dificultad elevada, siendo sencillos su estudio.

Desarrollo e implementación de redes neuronales convolucionales y recurrentes

En este tema, se verán las arquitecturas y técnicas de desarrollo de redes neuronales convolucionales y recurrentes, que son los tipos de redes profundas que más se emplean en el ámbito científico y profesional. En el caso de las redes neuronales, estas están especializadas en el proceso de datos con estructura de malla o matriz, tales como series temporales e imágenes. Se estudiará en profundidad este tipo de redes así como varios de sus campos de aplicación, concretamente se verán los siguientes contenidos:

- Introducción a la Visión Artificial clásica
- La arquitectura de la corteza visual
- Capas Convolucionales
- Capas de agrupación
- Arquitecturas de CNN
- Implementación de una CNN ResNet-34 utilizando Keras
- Uso de modelos entrenados de Keras
- Modelos entrenados para el aprendizaje de transferencia
- Clasificación y localización
- Detección de objetos
- Segmentación

Las redes recurrentes son usadas para procesar datos secuenciales como textos o contenidos estructurados jerárquicamente. En este tema estudiaremos en profundidad este

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

tipo de redes así como varios de sus campos de aplicación.

- Neuronas recurrentes y capas
- Entrenamiento de RNN
- Pronosticar una serie temporal
- Manejo de secuencias largas
- Generando texto de Shakespeare usando RNN
- Análisis de los sentimientos
- Una red de codificador-decodificador para traducción automática
- Mecanismos de atención
- Innovaciones recientes en modelos de lenguaje

En el curso virtual se dispone de un vídeo de introducción al tema.

Los contenidos del tema tienen una dificultad media ya que necesitan de conocimientos matemáticos para su perfecta comprensión, estos conocimientos se imparten en las titulaciones de acceso al Máster.

Servicios y proveedores de Aprendizaje Profundo en la nube

El uso intensivo de la capacidad computacional que es necesario en Deep Learning hace que el modelo de servicio de la nube proporcione una plataforma de trabajo adecuada para cargas computacionales de altas prestaciones (HPC, High Processing) y la demanda específica en el desarrollo de modelos basados en redes neuronales profundas. En este tema se presentarán las alternativas presentes en los proveedores de servicio más conocidos, y como emplear las herramientas de dichos proveedores para desarrollar los modelos, así como implementar un servicio computacional que se integre con las aplicaciones/servicios que usen las predicciones de las redes neuronales profundas. Los contenidos del tema son los siguientes:

- Introducción a la nube
- Google Cloud Platform: Machine Learning Engine
- AWS Machine Learning
- Microsoft Azure: Machine Learning Studio
- IBM Watson Machine Learning y Data Studio

Los contenidos del módulo no son complejos pero requieren de conocimiento básico de trabajo con los diferentes proveedores. Para facilitar su estudio se proporcionan varias video-lecciones prácticas de uso de las diferentes herramientas de los proveedores.

Escenarios y casos prácticos de aplicación del Aprendizaje Profundo

Se verán distintos ejemplos de campos de aplicación de las redes neuronales profundas, tales como visión artificial, ciberseguridad, etc. Los contenidos del tema son los siguientes:



- Visión general de escenarios de aplicación
- Aplicaciones en Visión artificial
- Tratamiento de imágenes médicas
- Deep learning en ciberseguridad

Los contenidos del módulo no tienen una dificultad elevada, siendo sencillos su estudio a través de los materiales proporcionados por el equipo docente.

Introducción al aprendizaje por refuerzo

En el Aprendizaje por Refuerzo (Reinforcement Learning RL), un agente inteligente realiza observaciones y acciones en un entorno y, a cambio, recibe recompensas del entorno. Su objetivo es aprender a actuar de forma que maximice sus recompensas esperadas a lo largo del tiempo. En este tema estudiaremos en profundidad este tipo de aprendizaje aplicando redes neuronales así como varios de sus campos de aplicación:

- Políticas y recompensas
- Procesos de decisión de Markov
- Aprendizaje por diferencias temporales
- Deep Q-Learning
- Otros algoritmos de RL

En el curso virtual se dispone de un vídeo de introducción al tema.

Los contenidos del tema tienen una dificultad media ya que necesitan de conocimientos matemáticos para su perfecta comprensión, estos conocimientos se imparten en las titulaciones de acceso al Máster.

METODOLOGÍA

Esta asignatura ha sido diseñada para la enseñanza a distancia. Por tanto, el sistema de enseñanza-aprendizaje estará basado en gran parte en el estudio independiente o autónomo del estudiante. Para ello, el estudiante contará con diversos materiales que permitirán su trabajo autónomo y la Guía de Estudio de la asignatura, que incluye orientaciones para la realización de las actividades prácticas. Asimismo, mediante la plataforma virtual de la UNED existirá un contacto continuo entre el equipo docente y los/as estudiantes, así como una interrelación entre los propios estudiantes a través de los foros, importantísimo en la enseñanza no presencial.

El estudio de esta asignatura se realizará a través de los materiales y enlaces que el Equipo Docente publicará en el curso virtual.

Las actividades formativas para el estudio de la asignatura son las siguientes:

- Estudios de contenidos (70 horas)
- Actividades en la plataforma virtual (10 horas)

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

- Prácticas informáticas (70 horas)
- Total:150 horas

Los medios necesarios para el aprendizaje son:

- 1. Materiales teórico-prácticos** preparados por el Equipo Docente para cubrir los conceptos básicos del temario.
- 2. Bibliografía complementaria.** El estudiante puede encontrar en ella información adicional para completar su formación.
- 3. Curso Virtual** de la asignatura, donde el estudiante encontrará:
 - Una **guía de la asignatura** en la que se hace una descripción detallada del plan de trabajo propuesto.
 - Un **calendario** con la distribución temporal de los temas propuesta por el Equipo Docente y con las fechas de entrega de las actividades teórico-prácticas que el estudiante tiene que realizar para su evaluación.
 - Enunciado de las **actividades teórico-prácticas** propuestas y zona donde depositar los entregables asociados a dichas actividades.
 - Los **foros** por medio de los cuales el Equipo Docente aclarará las dudas de carácter general y que se usarán también para comunicar todas aquellas novedades que surjan a lo largo del curso. Éste será el principal medio de comunicación entre los distintos participantes en la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción

No hay trabajos

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si, PEC no presencial

Descripción

Hay cuatro prácticas de laboratorio (PECs):

Práctica de laboratorio 0 (PEC0). Esta práctica consistirá en un desarrollo práctico de un perceptrón multicapa.

Práctica de laboratorio 1 (PEC1). Esta práctica consistirá en un desarrollo práctico de una red neuronal profunda con aprendizaje no supervisado

Práctica de laboratorio 2 (PEC2). Esta práctica consistirá en un desarrollo práctico de una red neuronal profunda con aprendizaje supervisado.

Práctica de laboratorio 3 (PEC3). Esta práctica consistirá en un desarrollo práctico con redes neuronales profundas sobre proveedores en la nube.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se comentan en las descripciones de las actividades que están disponibles en el curso virtual.

Ponderación de la PEC en la nota final

Cada práctica de laboratorio (PEC0, PEC1, PEC2 y PEC3) tiene una ponderación del 25 % en la nota final.

Fecha aproximada de entrega

PEC0:28/02; PEC1:30/03; PEC2:30/04;
PEC3:30/05

Comentarios y observaciones

Las prácticas de laboratorio se calificarán de 1 a 10 puntos, siendo el 10 la máxima puntuación. Se deben superar por separado cada una de las prácticas para que se contabilicen en la nota final para poder aprobar la asignatura (esto es, hay que sacar en cada una al menos un 5).

Estas fechas de entrega son aproximadas. En el curso virtual se organizarán tareas para la entrega de dichas prácticas con las fechas exactas.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nota Final} = (\text{NPEC0} + \text{NPEC1} + \text{NPEC2} + \text{NPEC3}) / 4$$

donde NPEC_i (i = 0,1,2,3) es nota de las cuatro prácticas de laboratorio (de 0 a 10 cada una)

Se deben aprobar cada una de las cuatro prácticas de laboratorio.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780262035613

Título:DEEP LEARNING

Autor/es:Ian Goodfellow ; Aaron Courville ; Yoshua Bengio ;

Editorial:THE MIT PRESS

ISBN(13):9781492032649

Título: HANDS-ON MACHINE LEARNING WITH SCIKIT-LEARN, KERAS AND TENSORFLOW
(Second)

Autor/es:Aurélien Géron ;

Editorial:O'Reilly Media

ISBN(13):9781787128422

Título:DEEP LEARNING WITH KERAS

Autor/es:Antonio Gulli ; Sujit Pal ;

Editorial:Packt Publishing

Los libros incluidos en la bibliografía básica se pueden descargar gratuitamente o son accesibles desde la colección de acceso restringido de la Biblioteca de la UNED O'Reilly for Higher Education (New Safari).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9781491914250

Título:DEEP LEARNING

Autor/es:Josh Patterson ; Adam Gibson ;

Editorial:O'Reilly Media

ISBN(13):9781491925614

Título: FUNDAMENTALS OF DEEP LEARNING

Autor/es:Nikhil Buduma ;

Editorial:O'Reilly Media

ISBN(13):9781786464453

Título: PYTHON DEEP LEARNING

Autor/es:Peter Roelants ; Valentino Zocca ; Gianmario Spacagna ; Daniel Slater ;

Editorial:Packt Publishing

ISBN(13):9781788470315

Título:DEEP LEARNING: PRACTICAL NEURAL NETWORKS WITH JAVA

Autor/es:Alan M. F. Souza ; Yusuke Sugomori ; Boštjan Kaluža ; Fábio M. Soares ;

Editorial:Packt Publishing

ISBN(13):9781789139495

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC

Título: HANDS-ON NATURAL LANGUAGE PROCESSING WITH PYTHON (Julio 2018)

Autor/es: Rajesh Arumugam ; Rajalingappaa Shanmugamani ;

Editorial: Packt Publishing

ISBN(13): 9781789534092

Título: DEEP LEARNING WITH PYTORCH QUICK START GUIDE

Autor/es: David Julian ;

Editorial: Packt Publishing

ISBN(13): 9781789802993

Título: DEEP LEARNING WITH MICROSOFT COGNITIVE TOOLKIT QUICK START GUIDE

Autor/es: Willem Meints ;

Editorial: Packt Publishing

Los libros incluidos en la bibliografía complementaria son accesibles desde la colección de acceso restringido de la Biblioteca de la UNED O'Reilly for Higher Education (New Safari).

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los/as estudiantes dispondrán de los siguientes recursos de apoyo al estudio:

- **Guía de la asignatura.** Incluye el plan de trabajo y orientaciones para su desarrollo. Esta guía será accesible desde el curso virtual.
- **Curso virtual.** A través de esta plataforma los/as estudiantes tienen la posibilidad de consultar información de la asignatura, realizar consultas al Equipo Docente a través de los foros correspondientes, consultar e intercambiar información con el resto de los compañeros/as.
- **Biblioteca.** El estudiante tendrá acceso tanto a las bibliotecas de los Centros Asociados como a la biblioteca de la Sede Central, en ellas podrá encontrar un entorno adecuado para el estudio, así como de distinta bibliografía que podrá serle de utilidad durante el proceso de aprendizaje. Además, desde la biblioteca digital de la UNED, el estudiante tendrá acceso a O'Reilly for Higher Education (New Safari), una biblioteca digital con más de 30.000 libros técnicos en constante actualización.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



043AC30BD131946F1ED75ECD7745D6BC