

Curso Académico: (2021 / 2022)

Fecha de revisión: 02-07-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Informática

Coordinador/a: ISASI VIÑUELA, PEDRO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Programación. Primer curso, primer cuatrimestre
 Álgebra Lineal. Primer curso, primer cuatrimestre
 Estadística. Segundo curso, segundo cuatrimestre

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el estudiante conozca y desarrolle técnicas de aprendizaje computacional en el marco de las Redes de Neuronas Artificiales, además de diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de datos.

De manera más detallada, las competencias que adquiere el estudiante son las siguientes:

- De Conocimiento:

- Conocer el fundamento matemático/biológico de las neuronas artificiales.
- Adquirir el concepto de red neuronal y proceso de aprendizaje.
- Conocer las diferentes arquitecturas de redes neuronales.
- Conocer los diferentes paradigmas de aprendizaje de las redes neuronales, así como su fundamento teórico.
- Comprender el funcionamiento de las redes de neuronas artificiales, adaptando cada técnica a las características específicas del problema.
- Conocer las diferentes áreas de aplicabilidad de las redes neuronas artificiales.

- De Aplicación:

- Aplicar los conocimientos sobre redes neuronales en la resolución de problemas reales, haciendo énfasis en la exactitud y la complejidad de los mismos.
- Plantear correctamente las distintas fases para la resolución de un problema mediante redes neuronales.
- Desarrollar una aplicación que resuelva un problema de aproximación, predicción o clasificación mediante redes neuronales.
- Capacidad para diseñar un conjunto de experimentos que lleven a la resolución del problema.
- Documentar correctamente la resolución de un problema mediante redes neuronales.

- De análisis, síntesis y valoración:

- Capacidad para analizar e interpretar resultados.
- Reconocer y clasificar los distintos tipos de problemas a los que resultan aplicables las diferentes arquitecturas de redes neuronales.
- Combinar y extrapolar los conocimientos adquiridos para la construcción de una red neuronal, decidiendo la arquitectura y los parámetros de la misma.
- Capacidad de valorar la eficacia de una red neuronal dada para la resolución de un problema concreto.
- Considerar la relación entre coste computacional y mejora marginal de diferentes soluciones, eligiendo soluciones razonables según las características de un determinado problema.

Enlace al documento

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción
 - 1.1. Fundamentos de Redes de neuronas
 - 1.2. Historia de las Redes de Neuronas
 - 1.3. Primeros modelos computacionales
2. Perceptron multicapa
 - 2.1. Arquitectura y parámetros
 - 2.2. Algoritmo de aprendizaje
 - 2.3. Procedimiento de aprendizaje
3. Modelos de Redes de neuronas no supervisados
 - 3.1. Fundamentos del aprendizaje neuronal no supervisado
 - 3.2. Tarea de agrupamiento o clustering
 - 3.3. Mapas autoorganizados de Kohonen
 - 3.4. Otros modelos no supervisados
4. Redes de neuronas recurrentes
 - 4.1. Fundamentos de las redes de neuronas recurrentes
 - 4.2. Aprendizaje en redes recurrentes
 - 4.3. Modelos de redes recurrentes
5. Redes neuronales convolucionales
 - 5.1. Autoencoders
 - 5.2. Tarea de procesado de imágenes
 - 5.3. Fundamentos de redes convolucionales
 - 5.4. Arquitecturas de redes convolucionales
 - 5.5. Modelos avanzados de redes de neuronas
6. Caso practico
 - 6.1. Tratamiento y preproceso de los datos de aprendizaje
 - 6.2. Generación y validación de un modelo de red neuronal
 - 6.3. Ajuste de hiperparámetros
 - 6.4. Comparación de modelos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las clases magistrales estarán enfocadas a enseñar todos los conceptos relativos a redes de neuronas, de modo que el alumno adquiera los conocimientos sobre redes de neuronas artificiales necesarios para su desarrollo profesional y se realizarán en modo on-line síncrono.

Las clases prácticas (grupos reducidos) se desarrollarán para que, de un modo tutorado, el alumno aprenda a resolver problemas reales con redes de neuronas artificiales. Las prácticas se realizarán en grupos de 2 personas, fomentado el trabajo en equipo (Soft-skill: trabajo en grupo).

En el cronograma puede verse la distribución exacta correspondiente a cada actividad.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará mediante evaluación continua y un examen final.

Evaluación continua: Permitirá a los alumnos seguir su proceso de aprendizaje y obtener a lo largo del cuatrimestre el 60% de la calificación final. Se realizará mediante la evaluación de dos prácticas y una prueba parcial sobre los contenidos de las prácticas. Las calificaciones detalladas son las siguientes:

Práctica 1: 2 puntos

Práctica 2: 2 puntos

Prueba parcial: 2 puntos

Se realizará un examen final (40%), mediante el cual se pretende realizar una valoración global de todas las competencias de conocimiento, de comprensión, de capacidad, de aplicación y de destreza. Dicho examen consistirá en una serie de cuestiones teórico-prácticas y/o ejercicios.

El examen final podría incluir preguntas sobre las prácticas de la asignatura.

La nota final se obtendrá sumando las calificaciones de la evaluación continua y del examen final. Si el alumno no ha realizado la evaluación continua, podrá realizar un examen con un valor del 60% de la nota final.

| | |
|--|----|
| Peso porcentual del Examen Final: | 40 |
| Peso porcentual del resto de la evaluación: | 60 |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Fernando Berzal Redes Neuronales & Deep Learning, Edición independiente, 2018. <https://deep-learning.ikor.org>
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio & Aaron Courville Deep Learning , MIT Press, 2016.
<http://www.deeplearningbook.org>
- Pedro Isasi e Inés M. Galván Redes de Neuronas Artificiales: Un enfoque práctico, Pearson. Prentice Hall. Madrid 2004.
- Simon O. Haykin Neural Networks and Learning Machines, Prentice Hall, 3rd edition, 2008

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Charu C. Aggarwal Neural Networks and Deep Learning: A Textbook, Springer, 2018. <http://link.springer.com/978-3-319-94463-0>
- Mohamad H. Hassoun: Fundamentals of Artificial Neural Networks , MIT Press, 2003
- T.M. Mitchell Machine Learning, McGraw Hill, 1997

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Inés M. Galván, José María Valls, Javier Huertas, Ricardo Aler . Redes de Neuronas Artificiales, 2017 :
<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-informatica/redes-de-neuronas>