Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 18-05-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinador/a: GONZALEZ DIAZ, IVAN

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 5 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Redes Neuronales

OBJETIVOS

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CE14: Capacidad para diseñar soluciones basadas en redes neuronales artificiales.

CE16: Capacidad para diseñar soluciones de tratamiento de audio, vídeo y visión por computador.

CG1: Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente.

CG4: Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos.

CG5: Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales.

CG6: Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente.

CT1: Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.

RA1 Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencias e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

El objetivo de esta asignatura es proporcionar una introducción a técnicas de tratamiento de voz, audio, imagen y vídeo, siguiendo para ello una orientación eminentemente práctica, alternándose las sesiones de teoría con sesiones de prácticas

en el laboratorio; de este modo, el alumno estará capacitado para realizar un mini proyecto de cierta entidad sobre el que será evaluado.

La asignatura se divide en dos grandes bloques: por una parte, imagen y vídeo y, por otra, voz y audio.

En cualquiera de los casos, se presentan en primer lugar las señales y sus características, incluyendo ciertas nociones de los sistemas visual y auditivo. Seguidamente, se presentan las técnicas básicas de

tratamiento de señales específicas para cada caso, ilustrándose su uso en aplicaciones seleccionadas. Después se introducen las redes neuronales convolucionales y sus aplicaciones en ambos ámbitos.

Fundamentos del tratamiento de imagen y video

Una primera aproximación al problema de clasificación de imágenes

Redes Neuronales Convolucionales (CNNs)

- Breve revisión de las Redes Neuronales y las Redes Neuronales Profundas

- Fundamentos

- Aplicaciones en visión artificial

Redes Neuronales Recurrentes (RNNs)

- Fundamentos

- Aplicaciones en visión artificial

Fundamentos del tratamiento de voz y audio

Panorámica de las tecnologías de voz y audio

Tecnologías de voz y audio basadas en aprendizaje profundo

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1: CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirir las capacidades necesarias.

AF2: Actualizado a alegación

AF3: TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE.

AF8: TALLERES Y LABORATORIOS.

AF9: EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso.

MD1: CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2: PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3: TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor.

MD6: PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia experimental en laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1: EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso.

SE2: EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso.

Peso porcentual del Examen Final: 60

Peso porcentual del resto de la evaluación: 40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ken C. Pohlmann Principles of Digital Audio (5th Edition), McGraw-Hill/TAB Electronics, 2005

- N. Morgan and B. Gold Speech and Audio Signal Processing: Processing and Perception of Speech and Music, John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA, 1999

- Rafael C. González and Richard E. Woods Digital Image Processing (4th Edition), Pearson, 2018

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D. O'Shaughnessy Automatic speech recognition: History, methods and challenges, Pattern Recognition, 41 (10) pp. 2965-2979, 2008

- David A. Forsyth and Jean Ponce Computer Vision: A Modern Approach (2nd Edition), Pearson, 2012

- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville Deep Learning, MIT Press, 2016

- S. Huang, A. Acero, H.W. Hon Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithms and System Development, Prentice Hall, 2001

- Wilhelm Burger and Mark J. Burge Principles of Digital Image Processing: Fundamental Techniques, Springer-Verlag, 2009

- Wilhelm Burger and Mark J. Burge Principles of Digital Image Processing: Core Techniques, Springer-