

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 29-05-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Coordinador/a: ESCALERA HUESO, ARTURO DE LA

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

## OBJETIVOS

La Visión Artificial, también conocida como Visión por Computador, consiste en el análisis automático de imágenes por parte de los ordenadores para determinar qué objetos hay presentes en ellas. Es una tecnología ampliamente utilizada en ambientes industriales para control de calidad y guiado de robots gracias al Aprendizaje Automático. Desde hace diez años, el Aprendizaje Profundo ha hecho que su rango de aplicaciones salga del ambiente industrial y actualmente existen numerosas aplicaciones fuera de ambientes controlados tanto industriales como para Internet de las Cosas o en teléfonos móviles. Se puede asegurar que es la Inteligencia Artificial la que ha desarrollado esta tecnología.

En la asignatura se verán los principales algoritmos que se están usando actualmente tanto en el campo industrial como fuera de él, haciendo especial hincapié en aprendizaje profundo y con un enfoque práctico.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

### 1.- Introducción a la Visión por Computador.

- 1.1. Definiciones.
- 1.2. Desarrollo histórico
- 1.3. Etapas
- 1.4. Visión humana
- 1.5. Aplicaciones

### 2.- Imágenes digitales.

- 2.1. Muestreo espacial, niveles de gris.
- 2.2. Relaciones entre píxeles: vecindad, conectividad, distancia.
- 2.3. Operaciones aritméticas y lógicas.
- 2.4. Color

### 3.- Procesamiento de imágenes.

- 3.1. Contraste
- 3.2. Eliminación de ruido
- 3.3. Realce de bordes de la imagen
- 3.4. Detección de bordes.

### 4.- Segmentación de imágenes.

- 4.1. Umbralización y etiquetado.
- 4.2. Crecimiento de regiones.
- 4.3. Split&Merge.
- 4.4. Mean-Shift

### 5.- Transformaciones morfológicas y descripción de objetos.

- 5.1. Transformaciones morfológicas en imágenes binarias
- 5.2. Transformaciones morfológicas en niveles de gris
- 5.3. Características de la región.
- 5.4. Características de la forma.

### 6.- Reconocimiento de objetos.

- 6.1. Conceptos previos.
- 6.2. El clasificador bayesiano.
- 6.3. Agrupamiento.

- 7. Redes de neuronas
  - 7.1 Introducción
  - 7.2 Redes neuronales totalmente conectadas
  - 7.3 Función de pérdida, descenso de gradiente y retro-propagación
  
- 8. Redes de Neuronas Convolucionales
  - 8.1 De capas totalmente conectadas a convoluciones
  - 8.2 Capas convolucionales
  - 8.4 Múltiples canales de entrada y salida múltiples
  - 8.5 LeNet
  
- 9 Clasificadores de imágenes
  - 9.1 AlexNet
  - 9.2 VGG
  - 9.3 NiN
  - 9.4 GoogLeNet
  - 9.5 ResNet
  - 9.5 DenseNet
  
- 10. Detección de objetos
  - 10.1 Aumento de imágenes
  - 10.2 Ajuste fino de modelos preentrenados
  - 10.3 Detección de objetos y Bounding Boxes
  - 10.4 Detección de objetos Multiescala
  - 10.5 R-CNNs
  - 10.6 Yolo
  - 10.7 Segmentation Semántica

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

### Actividades formativas

- AF1: Presentaciones teóricas de docencia síncrona acompañadas de material electrónico, como presentaciones digitales
- AF4: Prácticas de laboratorio
- AF5: Tutorías
- AF6: Trabajo en grupo
- AF7: Trabajo individual del estudiante
- AF8: Exámenes parciales y finales

### Metodología docente

- MD1: 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 proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
- MD2: Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura:  
Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.
- MD3: Resolución de casos prácticos, problemas, etc.. planteados por el profesor de manera individual o en grupo
- MD5: Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Evaluación continua basada en:
  - SE1: participación en clase (30%)
  - SE2: trabajo personal (40%),
  - SE3: dos exámenes tipo test realizados durante las clases (30%)

- En la convocatoria Extraordinaria, la evaluación se basará en:
  - SE3: un examen escrito.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	0
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	100

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Arturo de la Escalera Visión por computador: fundamentos y métodos, Prentice Hall, 2001
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville Deep Learning, MIT Press, 2016

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- . CONCEPTOS Y METODOS EN VISIÓN POR COMPUTADOR:  
<http://intranet.ceautomatica.es/sites/default/files/upload/8/files/ConceptosyMetodosenVxC.pdf>
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville . Deep Learning: <http://www.deeplearningbook.org>