



Grado en Ingeniería Informática 30263 - Visión por computador

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Juan Domingo Tardos Solano** tardos@unizar.es

- **José Neira Parra** jneira@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura requiere utilizar varios de los conceptos adquiridos en las asignaturas impartidas anteriormente. Específicamente:

- Matemáticas II, obligatoria del módulo de formación básica: álgebra lineal.
- Inteligencia Artificial, obligatoria del módulo de formación común: razonamiento probabilista y aprendizaje automático.
- Aprendizaje Automático, asignatura del itinerario de computación: aprendizaje supervisado y no supervisado.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad haya aprobado el calendario académico del curso correspondiente. En cualquier caso, las fechas importantes serán anunciadas con la suficiente antelación.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
Comprende los fundamentos de la formación, adquisición y representación de imágenes en un computador.
- 2:**
Aplica técnicas de procesamiento de imágenes, detección de características y segmentación.
- 3:**
Implementa funciones de aprendizaje y reconocimiento de imágenes.

4: Comprende los fundamentos y aplicaciones de la visión tridimensional.

5:
Es capaz de desarrollar aplicaciones prácticas sencillas de visión por computador.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La visión por computador estudia la construcción de descripciones explícitas y significativas de objetos físicos a partir de imágenes. Estas descripciones son prerequisite para el reconocimiento y la manipulación. Desde el punto de vista computacional, la visión por computador es uno de los subcampos de la inteligencia artificial que establece los desafíos más complejos e interesantes. Se desarrolló a partir de los años cincuenta, pero los constantes avances en la capacidad de cálculo y de almacenamiento de los computadores crean nuevas posibilidades. Es un problema complejo porque su objetivo es crear un modelo del mundo real a partir de imágenes, que sólo son proyecciones bidimensionales de éste. La visión es nuestro sentido más potente, y por eso se pretende dar a las máquinas la capacidad de percibir su entorno visualmente. Sin embargo, no existe una teoría completa de la percepción, la visión por computador plantea la solución de algunos problemas más bien modestos.

La visión por computador es una disciplina que crece a gran velocidad, y a diferencia de la mayoría de otros campos del saber más establecidos, crece conceptual y técnicamente en amplitud y profundidad. Crece también el número de aplicaciones posibles: medicina, percepción remota, inspección industrial, procesamiento de documentos, nanotecnología, bases de datos multimedia, etc. Al ser un campo de estudio en pleno desarrollo, no todos los aspectos que son de interés para los investigadores lo son también para los diseñadores de sistemas de visión. El diseñador debe conocer los conceptos básicos mejor establecidos, más que los más recientes, posiblemente efímeros. Así que en la asignatura Visión por Computador se pretende presentar una introducción práctica, más que un estado del arte, de la visión por computador, considerando al alumno como potencial diseñador de un sistema de visión. Se hace énfasis en detallar los algoritmos que se utilizan en aplicaciones prácticas.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Que el alumno logre los resultados de aprendizaje enunciados.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Asignatura optativa de la especialidad en Computación.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:**
El estudiante adquirirá las siguientes competencias de formación de tecnologías específicas en Computación:
- CEC4: conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
 - CEC5: adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
 - CEC7: conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y

sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

2:

Adicionalmente, también adquirirá las siguientes competencias generales/transversales:

- CT4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- CT6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- CT10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- CT11: Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura se establece como de "Tipo global".

Dada la relevancia que en la asignatura tiene la adquisición de competencias prácticas, mediante el uso de entornos informáticos y en el laboratorio, a lo largo del curso irá siendo evaluado también el trabajo, en base al estudio previo, desarrollo del trabajo práctico, elaboración de una memoria y resolución de las cuestiones planteadas. No se considera necesario hacer pruebas escritas. En cada convocatoria, la evaluación comprenderá una única parte:

1. **Evaluación del Trabajo Práctico (100%):** Calificado entre 0 y 10 puntos (L). El objetivo de estas pruebas es evaluar los conocimientos y destrezas que han adquirido los alumnos en las sesiones prácticas de laboratorio. Podrá superarse a lo largo del curso, en cualquier caso se realizará una prueba individual específica durante el periodo de evaluación para los alumnos que no la hayan superado durante el curso, o que deseen subir nota.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El aprendizaje se obtendrá a partir de dos tipos de contribuciones: las sesiones explicativas del profesorado y los trabajos desarrollados en las sesiones prácticas.

Para el desarrollo de estas actividades, el alumno deberá haber hecho un trabajo previo. En el primer caso, el repaso y estudio de los contenidos planteados en sesiones anteriores. Para las sesiones prácticas, el alumno deberá acudir con el enunciado del trabajo meditado y trabajado, y presentar al inicio de la sesión de laboratorio el trabajo previo planteado, así como la lista de dudas o aclaraciones que requieran la intervención del profesor. Además, será también en una sesión de

prácticas donde el alumno deberá presentar y defender ante el profesor el trabajo realizado.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:** Las actividades se organizarán en base a clase presencial, resolución de problemas (con y sin tutela del profesor), prácticas de laboratorio, y actividades de evaluación.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura estará definido por el centro en el calendario académico del curso correspondiente.

Programa

Programa de la asignatura

- Formación y adquisición de imágenes.
- Procesamiento básico de imágenes
- Detección de características y de contornos
- Segmentación de contornos y de regiones
- Aprendizaje y reconocimiento de imágenes
- Visión en 3D.
- Aplicaciones: Reconocimiento de objetos, búsqueda en librerías de imágenes, etc.

Bibliografía

Bibliografía de la asignatura

1. **Transparencias y apuntes de la asignatura.** Disponibles en <http://add.unizar.es>.
2. **Enunciados de prácticas.** Disponibles en <http://add.unizar.es>.
3. **Libros recomendados:**
 - Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. Versión electrónica en: <http://szeliski.org/Book/>
 - David A. Forsyth, Jean Ponce, *Computer Vision: A Modern Approach (2nd Edition)*, Prentice Hall, 2011
 - Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, *Digital Image Processing (3rd Edition)*, Prentice Hall, 2007
 - G. Bradski and A. Kaehler, *Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library*, O'Reilly Media, Inc. 2008.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

1. Szeliski, Richard. Computer vision : algorithms and applications / Richard Szeliski London : Springer, cop. 2011
2. Forsyth, David A.. Computer vision : a modern approach / David A. Forsyth, Jean Ponce . - 2nd ed. Upper Saddle River : Prentice Hall, 2012
3. González, Rafael C.. Digital image processing / Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods . - [1st ed.], repr. with corr. Reading : Addison-Wesley publishing company, 1993
4. Bradski, G. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library / G. Bradski and A. Kaehler O'Reilly Media, Inc. 2008.