

69317 - Percepción y visión por computador

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	547 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica
Créditos	3.0
Curso	1
Periodo de impartición	Segundo Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

El profesorado que imparte esta asignatura pertenece al área de Ingeniería de Sistemas y Automática.

Esta asignatura optativa forma parte de la materia *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Ingeniería Biomédica*, dentro de la especialidad del mismo nombre.

Se abordan temas troncales de la visión por computador que son recurrentes en aplicaciones de ingeniería biomédica. Se estudian los fundamentos y las metodologías básicas para percibir información tridimensional y de movimiento, a partir de un conjunto de imágenes y todo ello de forma automatizada. Se aborda también la relación entre la visión 3D y la realidad aumentada.

Aunque no se considera prerequisite resulta interesante cursar esta materia teniendo un conocimiento básico de procesamiento de imágenes y de informática.

Las clases de teoría aportan los fundamentos teóricos y pequeños ejercicios académicos. Las sesiones de laboratorio están orientadas a resolver problemas que utilizan como entrada imágenes reales mediante la programación utilizando software estándar de visión por computador. Esta asignatura se complementa especialmente con materias como Tratamiento de imágenes médicas, Robótica médica, Captura de movimiento, y Reconocimiento de patrones.

Esta asignatura facilita la realización de Trabajos Fin de Máster que incluyan el manejo de sensores de visión.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Percepción y visión por computador es una asignatura optativa enmarcada en la especialidad en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Ingeniería Biomédica.

Las imágenes RGB tienen una creciente aplicación en el campo biomédico debido a dos factores, por una parte la

69317 - Percepción y visión por computador

facilidad de adquisición y almacenamiento de imágenes y por otra la generalización del acceso endoscópico con cámara en el espectro visible. La visión tiene aplicabilidad ya demostrada en captura y análisis de movimiento, biometría, y medición tridimensional a partir de imágenes y secuencias. Por otra parte la visión por computador está mostrando gran potencial para el desarrollo de nuevas aplicaciones de robótica y realidad aumentada en el campo de la medicina.

La asignatura se presenta como una asignatura independiente pero se combina de forma sinérgica con: fundamentos del tratamiento de imagen, tratamiento de imágenes médicas y sus aplicaciones, técnicas de reconocimiento de patrones y clasificación, y robótica médica y control del movimiento. Por ello sus resultados de aprendizaje pueden emplearse en el trabajo de fin de máster en varias líneas del programa.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en cuatrimestre de primavera. Incluye la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y resolución de problemas, la realización de prácticas de laboratorio y la lectura de artículos científicos relacionados con la visión por computador.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y publicadas en la página web del máster (<http://www.masterib.es>). Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente, <https://moodle.unizar.es/> (o bien en el servidor Alfresco del Máster).

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1. Conocer los fundamentos de adquisición y formación de imágenes, detección de características y emparejamiento robusto, geometría de la visión 3D, alineamiento de imágenes, calibración, y estructura y movimiento en secuencias de imágenes.
2. Destreza en la implementación de algoritmos básicos para la percepción con visión, manejando software estándar en visión por computador y estimación tridimensional.
3. Destreza en el diseño y la implementación de aplicaciones sencillas que combinan algoritmos básicos de visión por computador.
4. Capacidad para el autoaprendizaje mediante la lectura de artículos de investigación, donde se presentan los últimos avances en el campo de la visión por computador.
5. Destreza para comunicación oral y escrita de sistemas basados en visión por computador, incluyendo su descripción y su evaluación experimental.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

La visión por computador se fundamenta en una combinación de informática, procesamiento de imagen, geometría y probabilidad. La asignatura proporciona el soporte teórico para poderla comprender, también proporciona las destrezas de programación para poder valorar y explotar sus resultados.

69317 - Percepción y visión por computador

Dada la importancia que tiene la comunicación oral y escrita, también se hace énfasis en adiestrar la capacidad de comunicar oralmente y por escrito resultados de visión por computador.

Dada la intensa investigación en el campo, también se busca que el estudiante aprenda a manejar de forma autónoma las fuentes de conocimiento donde los nuevos avances en visión por computador van aparecer.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

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

El objetivo de la asignatura es la percepción computerizada a partir de grandes volúmenes de datos sensoriales que contienen redundancia espacial, redundancia temporal, imprecisión y datos espurios.

La visión por computador tiene un papel central en la asignatura porque representa de forma paradigmática un sensor de percepción del entorno. Adicionalmente el estado del conocimiento y de la técnica hacen de la visión un sensor muy competitivo para percepción del entorno.

3.2.Competencias

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

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 (CB. 6)

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 (CB.7)

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimiento 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 (CB.8)

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 (CB.9)

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 (CB.10)

Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en cualquier área de la Ingeniería Biomédica (CG.1)

Ser capaz de usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas del ámbito biomédico y biológico (CG.2)

Ser capaz de comprender y evaluar críticamente publicaciones científicas en el ámbito de la Ingeniería Biomédica (CG.3)

69317 - Percepción y visión por computador

Ser capaz de aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (CG.4)

Ser capaz de gestionar y utilizar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos, software y hardware específicos de la ingeniería biomédica (CG.5)

Ser capaz de analizar, diseñar y evaluar soluciones a problemas del ámbito biomédico mediante conocimientos y tecnologías avanzadas de biomecánica, biomateriales e ingeniería de tejidos (CO.3)

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura se establece como de "Tipo global". La evaluación consta de tres componentes:

E1 (40%) Breve examen de preguntas cortas o ejercicios conceptuales.- Centrado en los contenidos básicos del curso desarrollados en clase y en las prácticas del laboratorio. El alumno podrá utilizar el material bibliográfico que estime oportuno. Con esta actividad se evalúan los resultados de aprendizaje 1 y 5.

E2 (40%) Realización de las prácticas de laboratorio propuestas. Se deberá entregar una memoria, breve pero informativa, después de realizar la práctica donde se recojan las bases teóricas y los resultados experimentales del ejercicio práctico. También se tendrá en cuenta la participación y aportación del alumno durante las clases a modo de evaluación continua. Con esta actividad se evaluarán principalmente los resultados de aprendizaje 2, 3 y 5.

E3.- (20%) Defensa oral en la sesión dedicada a ello de un artículo de investigación. El trabajo por defecto consistirá en la presentación de un trabajo relevante seleccionado de la literatura científica reciente. Se podrá considerar también la defensa de un trabajo de investigación propio relacionado con la asignatura. Con esta actividad se evaluará principalmente los resultados de aprendizaje 4 y 5.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

Clase magistral participativa.Exposición por parte de los profesores de los principales contenidos de la asignatura. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

Prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos de la asignatura para desarrollar las destrezas en salas de informática. Para cada práctica hay que realizar un estudio previo, completar la práctica una vez terminada la sesión de laboratorio.

Realización de trabajos prácticos de aplicación o investigación

Cada estudiante selecciona una práctica en la que profundiza de forma especial. Para esta práctica deberá elaborar una memoria escrita de extensión máxima 5 páginas A modo orientativo la memoria contendrá como secciones: introducción, 2-3 secciones con el contenido propio de la memoria, resultados experimentales, discusión y bibliografía.

Cada estudiante selecciona un artículo científico de visión por computador relacionado con la ingeniería biomédica. El estudiante preparará y realizará una presentación con transparencias de una duración de 10 minutos donde expondrá dicho artículo. También deberá hacer valoración del mismo. Se propone una lista de 10 artículos muy influyentes en la visión por computador, también puede seleccionarse el artículo de entre los publicados en las revistas y congresos más

69317 - Percepción y visión por computador

influyentes en visión por computador.

Tutoría Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases. También se ofrecerá guía para para la profundización en la práctica y para la selección y presentación de los artículos científicos.

Evaluación Prueba escrita, memoria de la práctica seleccionada y presentación de un artículo científico.

Estudio personal dedicado al estudio de los contenidos teóricos impartidos en las sesiones expositivas y a la resolución de pequeños ejercicios académicos.

5.2.Actividades de aprendizaje

A01 Clase magistral participativa (18 horas).Exposición por parte de los profesores de los principales contenidos de la asignatura. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

A03 Prácticas de laboratorio. (8 horas).

Los ejercicios prácticos de la asignatura para desarrollar las destrezas requieren de prácticas en salas de informática.

A04.- Trabajo personal prácticas (16 horas).- Para cada práctica hay que realizar un estudio previo, completar la práctica una vez terminada la sesión de laboratorio. También se incluye la redacción de la memoria correspondiente a la práctica seleccionada por el estudiante.

A05.-Realización de trabajos prácticos de aplicación o investigación (10 horas). Selección, lectura de un artículo científico de visión por computador relacionado con la ingeniería biomédica. El estudiante preparará y realizará una presentación con transparencias de una duración de 10 minutos donde expondrá dicho artículo. También deberá hacer valoración del mismo.

A06: Tutoría (3h). Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas.

A08: Evaluación (2h). Prueba escrita y presentación de un artículo científico.

Estudio personal 18 horas, dedicado principalmente al estudio de los contenidos teóricos impartidos en las sesiones expositivas y a la resolución de pequeños ejercicios académicos.

5.3.Programa

Los contenidos de la asignatura son:

1.- Adquisición y formación de imágenes.

2.- Detección de características y emparejamiento.

69317 - Percepción y visión por computador

3.- Alineamiento de imágenes basado en características.

4.- Estructura a partir de movimiento.

5.- Visión por computador y realidad aumentada.

6.- Reconocimiento visual.

El programa de sesiones prácticas es:

estudiantes deberán preparar los ejercicios con antelación y finalizarlos tras la práctica. Deberán someter un breve una memoria breve pero informativa en la que incluirá tanto los fundamentos de las técnicas como los resultados experimentales de las prácticas. Se realizarán 4 prácticas:

1.- Reconstrucción fotogramétrica.

2.- Geometría no calibrada y emparejamiento robusto.

3.- Clasificación con características visuales.

4.- Estructura y movimiento e inserciones de realidad aumentada.

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente. El calendario de presentación de trabajos se anunciará convenientemente al inicio de la asignatura.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

BB OpenCV essentials : acquire, process, and analyze visual content to build full-fledged imaging applications using OpenCV / Oscar Deniz Suarez ... [et al.] . - 1st ed. Birmingham : Packt, 2014

BB Szeliski, Richard. Computer vision : algorithms and applications / Richard Szeliski London : Springer, cop. 2011

BC Forsyth, David A.. Computer vision : a modern approach / David A. Forsyth, Jean Ponce . - 2nd ed. Upper Saddle River : Prentice Hall, 2012

BC Hartley, Richard. Multiple view geometry in computer vision / Richard Hartley, Andrew Zisserman . - 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2003