

Guía docente

270181 - VC - Visión por Computador

Última modificación: 11/07/2025

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: JUAN CLIMENT VILARÓ - MANUEL FRIGOLA BOURLON

Otros: Primer quadrimestre:
JUAN CLIMENT VILARÓ - 11, 12

CAPACIDADES PREVIAS

Es recomendable que el estudiante haya superado las asignaturas de Probabilidad y Estadística (PE) y Proyecto de Programación (PROP).

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CCO2.2. Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano de 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.

CCO2.3. Desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja, y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.

CCO2.4. Demostrar conocimiento y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional, y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a la extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

CT1.2A. Demostrar conocimiento y comprensión de los conceptos fundamentales de la programación y de la estructura básica de un computador. CEFB5. Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación.

CT2.5. Diseñar y evaluar interfaces persona-computador que garanticen la accesibilidad y la usabilidad a los sistemas, a los servicios y a las aplicaciones informáticas.

CT4.1. Identificar las soluciones algorítmicas más adecuadas para resolver problemas de dificultad mediana.

CT4.3. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de los principios fundamentales y las técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

CT5.2. Conocer, diseñar y utilizar de forma eficiente los tipos y las estructuras de datos más adecuados para la resolución de un problema.

CT5.5. Usar las herramientas de un entorno de desarrollo de software para crear y desarrollar aplicaciones.

CT8.1. Identificar tecnologías actuales y emergentes y evaluar si son aplicables, y en qué medida, para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Genéricas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente será con carácter general de carácter deductivo. Se intentará huir del método expositivo / Lección magistral. El planteamiento será siempre el mismo: - proponer un problema - intentar resolverlo - añadir las piezas de teoría necesarias para poder solucionar el problema de manera adecuada. Durante las prácticas se trabajará también el aprendizaje cooperativo, así como el aprendizaje autónomo por la resolución del miniproyecto.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Entender los mecanismos de formación de las imágenes digitales y sus características.
2. Comparar y seleccionar las herramientas más adecuadas de preprocesado de imagen en función del problema a resolver.
3. Conocer, diseñar y aplicar de forma eficiente los descriptores más adecuados para la caracterización de regiones, contornos o puntos singulares de una imagen.
4. Detectar y reconocer la presencia de determinados ítems en una imagen.
5. Realizar correctamente experimentos encaminados a evaluar los métodos elegidos o propuestos, sus limitaciones y puntos débiles, en base a resultados objetivables.
6. Detectar movimiento en una escena y seguir objetivos.
8. Segmentar y etiquetar las regiones de una imagen a partir de sus características comunes y / o diferencias.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Fundamentos de la imagen digital

Descripción:

La imagen digital, propiedades y características. Discretización y cuantificación. Espacios de color.

Procesado digital imágenes

Descripción:

Transformaciones de nivel de gris. Transformacions geomètriques. Operadors lineals. Convolució. Realzado y suavizado de la imagen. Detecció de contorns. Operadors no lineals. Filtros morfològics. Espai de escala

Segmentación de imágenes

Descripción:

Binarització.

Tècniques basades en regions: regió growing, split & merge, watershed, k-means, normalized cuts

Tècniques basades en contorns: log, dog, Canny ... Anàlisi de connectivitat i etiquetado, grafo de adyacència.

Descriptores de formas

Descripción:

Descriptores basados en contornos

descriptores basados en regiones Concepto invariancia en traslación, rotación, iluminación, transformaciones afines y / o escala.

Reconocimiento

Descripción:

Conceptos bàsics.Classificació mediante vectores descriptors.Construcció de las clases (Clustering, aprendizaje ...) Funciones distància.Tipus de clasificadores: Bayes, Mahalanobis, Fisher, K-nearest, ... Evaluación de una classificació.Anàlisi de componentes principales . Reducció de la dimensionalitat.Identificació de objetos. Reconocimiento de categorías.

características locales

Descripción:

Descriptores basados en histogramas: histogramas de color, HOGs.Transformada de Hough.Detectores y descriptores de puntos de interés: Harris, SIFT.Característiques Haar. El algoritmo de Viola-Jones para detectar caras.

Análisis del movimiento

Descripción:

Imagen diferencia. Flujo óptico. Correspondencia de puntos. Seguimiento de objetos.

ACTIVIDADES

¿Qué es una imagen? ¿Qué información contiene?

Descripción:

Captación de imágenes digitales, propiedades y características. Formación de la Imagen.

Objetivos específicos:

1

Dedicación: 8h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Procesado digital de imágenes

Descripción:

Histograma de la imagen, modificaciones, realzado. Filtrado espacial y frecuencial. Filtros morfológicos. Transformaciones geométricas. Espacio de escala

Objetivos específicos:

2

Dedicación: 38h

Aprendizaje autónomo: 20h

Grupo mediano/Prácticas: 18h

Segmentación de imágenes

Descripción:

Técnicas basadas en regiones: Binarización, watershed, mean-shift, normalized cuts.... Técnicas basadas en contornos: Gradientes, LoG, DoG, Canny...Análisis de conectividad y etiquetado, grafo de adyacencia.

Objetivos específicos:

5, 8

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Detección y descripción de características.

Descripción:

Características locales y globales.Descriptores de regiones, contornos y puntos singulares.Concepto de invariancia a traslación, rotación y escala

Objetivos específicos:

3, 5

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 20h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 14h

Reconocimiento

Descripción:

Conceptos básicos. Clasificación mediante vectores descriptores. Construcción de las clases (Clustering, aprendizaje...) Funciones distancia. Tipo de clasificadores: Bayes, Mahalanobis, Fisher, K-nearest,... Identificación de objetos. Reconocimiento de categorías.

Objetivos específicos:

4, 5

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Detección y análisis de movimiento

Descripción:

Imagen diferencia. Flujo óptico. Correspondencia de puntos. Seguimiento de objetos.

Objetivos específicos:

4, 5, 6

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Diseñar y desarrollar una aplicación sencilla de visión por computador (miniproyecto).

Descripción:

El alumno deberá elegir y combinar los métodos y técnicas que encuentre más adecuados para dar solución al problema presentado. Deberá evaluar su trabajo diseñando juegos de pruebas y delimitando el alcance de la solución propuesta.

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4, 5, 8

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 30h

Aprendizaje autónomo: 24h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Control de consecución de objetivos.

Descripción:

Prueba de conocimientos.

Objetivos específicos:

1, 2, 8

Dedicación: 5h

Aprendizaje autónomo: 4h

Actividades dirigidas: 1h

Control de seguimiento del miniproyecto

Descripción:

El alumno debe presentar un informe parcial de evolución del miniproyecto: decisiones de diseño y primeras pruebas si las hubiere, así como una planificación temporal del trabajo que falta. Se trata de una prueba de seguimiento de la correcta evolución del miniproyecto. También sirve para reorientar al alumno en caso necesario.

Objetivos específicos:

2, 3, 5, 8

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h

Presentación de los resultados del miniproyecto

Descripción:

El alumno realiza una presentación de su miniproyecto.

Objetivos específicos:

2, 3, 4, 5, 8

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

Prueba de consecución de objetivos

Objetivos específicos:

3, 4, 5, 6, 8

Competencias relacionadas:

G7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Dedicación: 11h

Aprendizaje autónomo: 10h

Actividades dirigidas: 1h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

A lo largo del curso se realizarán una serie de ejercicios para evaluar al alumno. No habrá examen final.

NL se obtendrá a partir de las prácticas realizadas obligatoriamente en clase personalmente y de las entregas de las prácticas realizadas fuera de clase.

NT se obtendrá a partir de los exámenes parciales.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera: $NF = 0'7NL + 0'3NT$

La evaluación de la competencia transversal (Aprendizaje Autónomo) se calculará teniendo en cuenta la capacidad del alumno por:

- . detectar la propia falta de conocimiento sobre el problema propuesto
- . buscar posibles soluciones al problema planteado (búsqueda de bibliografía-estudio del estado del arte) .
- . saber valorar cuando se tiene suficiente información para solucionar el problema planteado.
- . elegir la solución adecuada (adaptar o mejorar una existente) o saber valorar si es necesario crear una nueva
- . defender la solución elegida frente a otras soluciones basándose en argumentos objetivos (resultados).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Torralba, Antonio; Isola, Phillip; Freeman William T. Foundations of computer vision. Cambridge: The MIT Press, [2024]. ISBN 9780262378673.
- Szeliski, R. Computer vision : algorithms and applications. 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer, 2022. ISBN 9783030343712.
- Sonka, M.; Vaclav, H.; Roger, B. Image processing, analysis, and machine vision. 4th ed. Cengage Learning, 2014. ISBN 1133593690.

Complementaria:

- González, R.C.; Woods, R.E.; Eddins, S.L. Digital image processing using Matlab. 2nd ed. McGraw Hill, 2010. ISBN 9780070702622.
- Gonzalez, R.C.; Woods, R.E. Digital image processing. 4th ed, global ed. Pearson, 2018. ISBN 1292223049.
- Jain, R.; Kasturi, R.; Schunck, B.G. Machine vision. McGraw-Hill, 1995. ISBN 0070320187.