Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Sistemas de Visión por Computador

Código: 104368
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503758 Ingeniería de Datos	OT	4	2

Contacto

Nombre: Daniel Ponsa Mussarra

Correo electrónico: daniel.ponsa@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Prerrequisitos

La asignatura no tiene prerrequisitos. No obstante, sus contenidos extienden y complementan los vistos previamente en las asignaturas de "Procesamiento de señal, imagen y vídeo" y "Redes neuronales y deep learning", que hay que dominar. Asimismo, en la asignatura se desarrollarán diferentes sistemas de visión, para los que hay que tener un buen nivel de programación en Python.

Objetivos y contextualización

Los objetivos formativos de la asignatura son:

- Profundizar en el diseño de sistemas de visión por computador, dado un determinado problema a resolver.
- Identificar los datos necesarios que hay que capturar para desarrollar un sistema, así como las métricas adecuadas para analizar su rendimiento.
- Conocer las bibliotecas de software abierto principales para desarrollar tan sistemas de visión tradicionales como basados en el aprendizaje profundo.
- Adquirir experiencia práctica en la aplicación de técnicas del estado del arte para la extracción de conocimiento a partir de los datos de un sistema de visión por computador.

Competencias

- Concebir, diseñar e implementar el sistema de adquisición de datos más adecuado para el problema concreto a resolver.
- Concebir, diseñar e implementar sistemas inteligentes para el aprendizaje autónomo y sistemas con capacidad predictiva.

- Demostrar sensibilidad hacia los temas éticos, sociales y medioambientales.
- Prevenir y solucionar problemas, adaptarse a situaciones imprevistas y tomar decisiones.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Resultados de aprendizaje

1. Demostrar sensibilidad hacia los temas éticos, sociales y medioambientales.
2. Diseñar el sistema de adquisición de datos más eficiente para un sistema de soporte a la conducción autónoma.
3. Escoger e interpretar los modelos predictivos más adecuados para la gestión medioambiental en Smart Cities.
4. Prevenir y solucionar problemas, adaptarse a situaciones imprevistas y tomar decisiones.
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Contenido

- Introducción a los sistemas de Visión por Computador
- Cámaras
- Ópticas
- Iluminación
- Sistemas monoculares
- Sistemas stereo i sensores de rango
- Sistemas multivista
- Estimadores robustos
- Super-resolución
- Fusión de imatges: Pan-sharpening

Metodología

Las diferentes actividades que se llevarán a cabo en la asignatura se organizan de la siguiente manera:

Clases de teoría: Se exponen los conceptos básicos de la asignatura y se dan indicaciones de cómo completar y profundizar en este contenidos. Se realizan actividades en el aula, algunas de las cuales se deben preparar previamente en el trabajo autónomo.

Clases de problemas: Se extienden de manera práctica los temas vistos en las sesiones de teoría. Se resuelven problemas y se discuten casos prácticos. Con las actividades planteadas se promueve el trabajo autónomo y cooperativo, la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico, y se entrena al estudiante en la resolución de problemas.

Prácticas: Durante el curso se realiza trabajo práctico en grupos de 2 personas (excepcionalmente 1 ó 3). Se plantean proyectos-reto donde el grupo aplica técnicas trabajadas en teoría y problemas, así como otras propuestas del estado del arte que el grupo selecciona y pone a prueba.

Proyecto: Se desarrolla un proyecto en equipos de entre 4 y 6 personas. En este proyecto, los alumnos se formarán bajo supervisión en un tema de proceso de datos seleccionado, deberán realizar una exposición, así como desarrollar un sistema informático que les sirva de demostrador de las técnicas relacionadas con el tema estudiado.

Consideraciones generales
Para diseminar información al estudiante se utilizará la plataforma Campus Virtual. Las fechas de evaluación continua y entrega de trabajos se publicarán a través de este medio, y pueden estar sujetos a posibles cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará mediante el Campus Virtual sobre estos posibles cambios ya que esta es la plataforma de intercambio de información entre el profesorado y el estudiantado.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	10	0,4	4, 5
Clases de teoría	17	0,68	5, 6
Classes de prácticas	9	0,36	1, 2, 3, 4
Pruebas de evaluación	2	0,08	1, 5, 6
Tipo: Supervisadas			
Preparación de las prácticas	30	1,2	1, 2, 3, 4
Preparación y seguimiento del proyecto	44	1,76	1, 2, 3, 4
Resolución de problemas fuera del aula	6	0,24	4, 5
Tipo: Autónomas			
Estudio	30	1,2	5, 6
Tutorías y consultas	2	0,08	5

Evaluación

a) Proceso y actividades de evaluación programadas

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de manera continua a partir de las evidencias de aprendizaje recogidas en los siguientes procesos:

- [E1]. Realización de pruebas escritas (exámenes).
- [E2]. Resolución y entrega de cuestionarios y ejercicios planteados en las sesiones de teoría y problemas.

- [E3]. Realización de prácticas evaluadas a partir de diferentes actividades y entregas.
- [E4]. Realización de un proyecto evaluado a partir de distintas actividades y entregas.

La asignatura consta de las actividades de evaluación siguientes, cada una evaluada con una nota entre 0 y 10 (ambos inclusive):

- [E1]-Ex, examen de contenidos esenciales, 30% sobre la calificación final.
- [E2]-Prob, resolución de ejercicios planteados en las sesiones de teoría y problemas, 10% sobre la calificación final.
- [E3]-Prac, actividades de prácticas, 30% sobre la calificación final.
- [E4]-Proj, actividades del proyecto, 30% sobre la calificación final.

Para poder aprobar la asignatura mediante la evaluación continua, se tendrà que sacar una nota igual o superior a 5 en las siguientes 3 expresiones.

- C1 = (1,0*Nota[E1]-Ex) + (0,1*Nota[E2]-Prob)
- C2 = (1,0*Nota[E4]-Proj) + (0,1*Nota[E2]-Prob)
- C3 = (0,3*Nota[E1]-Ex) + (0,1*Nota[E2]-Prob) + (0,3*Nota[E3]-Prac1) + (0,3*Nota[E4]-Proj)

Hay que tener en cuenta que:

- si no se superan las dos primeras condiciones a aprobar (C1 y C2), se asignará el resultado de la expresión con la valoración menor como calificación final de la asignatura (min(C1,C2)). En otro caso, se asignará la nota C3 como calificación final de la asignatura.
- los ejerciciosque integran la actividad [E2]-Prob deberán entregarse dentro de un plazo establecido, y se evaluarán con una nota entre 0 y 10 (ambos inclusive). Los ejercicios no entregados dentro de su plazo se evaluarán con una nota de 0 y no se podrán recuperar.
- las actividades [E3]-Prac y [E4]-Proj se evaluarán en base a diferentes subactividades planteadas, que tendrán un plazo de realización y entrega establecido. Cada subactividad se evaluará con una nota entre 0 y 10 (ambos inclusive). Las subactividades no realizadas o entregadas fuera de su plazo se evaluarán con una nota de 0 y no se podrán recuperar.

En caso de irregularidades en las actividades evaluativas, se aplicará lo que se detalla en el apartado f).

Es importante tener en cuenta que no se realizarán actividades de evaluación en una fecha o momento diferente al establecido, salvo causas justificadas, debidamente informadas con antelación al profesorado.

b) Programación de actividades de evaluación

El calendario de las diferentes actividades de evaluación se detalla en el Campus Virtual, en el aula Moodle de l'assignatura. Las fechas de realización de las pruebas escritas (actividad [E1]-Ex) también se harán públicas en la web de la Escuela de Ingeniería, en el apartado de exámenes.

c) Proceso de recuperación

La única actividad de evaluación recuperable es la prueba escrita [E1]-Ex.

El estudiante puede presentarse a recuperar o mejorar las nota de esta prueba siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

De cara a la calificación final de la asignatura, la nota que se obtenga en la recuperación sustituirá la nota de la prueba correspondienterealizada dentro de la evaluación continua.

De acuerdo con la coordinación del Grado y la dirección de la Escuela de Ingeniería las siguientes actividades no se podrán recuperar:

- [E2]-Prob, 10% sobre la calificación final.
- [E3]-Prac, 30% sobre la calificación final.
- [E4]-Proj, 30% sobre la calificación final.

d) Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para las actividades de evaluación basadas en pruebas escritas ([E1]-Ex)) se establecerá un procedimiento de reserva de una fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesorado. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Asimismo, se podrá concertar con el profesorado responsable de la asignatura la revisión del resto de actividades de evaluación hasta dos semanas antes de la prueba de recuperación.

e) Calificaciones especiales

Si el alumno no ha realizado la prueba [E1]-Ex se le asignará la nota de "No Evaluable". Cabe recordar pero que, según normativa vigente, las calificaciones de "No Evaluable" agotan también convocatoria.

Se asignarán tantas matrículas de honor como la normativa vigente permita siempre y cuando la nota sea superior a 9,0. La asignación de las matrículas se hará siguiendo el orden de notas. En caso de empate, se tendrán en cuenta los resultados de las pruebas parciales y, si es necesario, se propondrán actividades suplementarias para determinar a quién se otorga la matrícula de honor.

f) Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas,secalificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspender con un cero.

g) Evaluación de los estudiantes repetidores
A partir de la segunda matrícula, el estudiante repetidor puede solicitar convalidar la evaluación de las actividades [E3]-Prac, tomando la nota obtenida la primera vez que el estudiante se ha matriculado de la asignatura. Para poder optar a esta evaluación diferenciada, el estudiante repetidor debe pedirlo al profesorado mediante un correo electrónico.

h) Evaluación única

Esta asignatura no contempla el sistema de evaluación única.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
[E1]-Ex: Examen	30%	0	0	1, 5, 6
[E2]-Prob: Actividades entregadas	10%	0	0	4, 5
[E3]-Prac: Prácticas	30%	0	0	1, 2, 3, 4
[E4]-Proj: Proyecto	30%	0	0	1, 2, 3, 4

Bibliografía

- Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd Edition. Springer (Texts in computer Science) 2021. (http://szeliski.org/Book/)
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016. (http://www.deeplearningbook.org)

- Adrian Kaehler, Gary Bradsky, Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, O'Reilly, 2016.
- Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn & TensorFlow, O'Reilly, 2017.
- Eli Stevens, Luca Antiga, Thomas Viehmann, Deep learning with Pytorch, Manning Publications, 2020 (https://pytorch.org/assets/deep-learning/Deep-Learning-with-PyTorch.pdf)
- François Chollet, Deep learning with Python, Manning Publications, 2021 (https://github.com/fchollet/deep-learning-with-python-notebooks)

Software

Para desarrollar diferentes sistemas de visión por computador, tanto en prácticas como en problemas, se utilizará el lenguaje de programación Python, trabajando con Jupyter Notebooks.