Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Introducción a la Visión Humana y por Computador

Código: 44772
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4318299 Visión por Computador	OB	0	1

Contacto

Nombre: Maria Isabel Vanrell Martorell

Correo electrónico: maria.vanrell@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.

Equipo docente

Javier Vazquez Corral

Javier Ruiz Hidalgo

Ramon Morros Rubio

Verónica Vilaplana Besler

Philippe Salembier Clairon

Prerrequisitos

Grado en Ingeniería, Matemáticas, Física o similar.

Objetivos y contextualización

Coordinador del módulo: Dr. Philippe Salembier

El objetivo de este módulo es presentar a los estudiantes la visión por ordenador, incluidos los conceptos básicos del sistema visual humano y la percepción, la adquisición y el procesado de imágenes. En términos de procesado, el módulo se centra en transformaciones de bajo nivel (basadas en píxeles), filtrado lineal, no lineal y morfológico, análisis de Fourier, representaciones multiescala, extracción de características simples y descripciones de imágenes. Además, se presentan estrategias de clasificación, segmentación y clasificación elemental, así como metodologías de evaluación de la calidad de los algoritmos de procesado de imágenes. Para poner en práctica los algoritmos y técnicas, los estudiantes trabajarán en un proyecto concreto a lo largo del curso. El objetivo es proporcionar un conocimiento aplicado de una amplia variedad de técnicas de visión por ordenador aplicadas para resolver problemas de visión del mundo real. El objetivo del proyecto es detectar objetos específicos en imágenes utilizando técnicas básicas como segmentación, filtrado lineal y no lineal, agrupación, reconocimeinto de patrones, modelado, etc. El conocimiento obtenido se puede utilizar para una

amplia variedad de aplicaciones, por ejemplo, el control de calidad, la detección de objetos genéricos, aplicaciones de seguridad, etc.

Resultados de aprendizaje

- CA06 (Competencia) Conseguir los objetivos de un proyecto de visión realizado en equipo.
- KA01 (Conocimiento) Identificar los módulos de bajo nivel, tales como pre-procesamiento, extracción o agrupación de características que son necesarios para solucionar un problema de visión.
- KA08 (Conocimiento) Seleccionar los mejores algoritmos que se pueden usar para solucionar cada uno de los componentes de un sistema de visión de bajo nivel.
- SA01 (Habilidad) Aplicar y evaluar técnicas de procesamiento de bajo nivel para solucionar un problema particular.
- SA07 (Habilidad) Aplicar técnicas estadísticas de análisis de datos y de evaluación del rendimiento a diferentes problemas.
- SA08 (Habilidad) Seleccionar las mejores herramientas software para codificar las técnicas de procesamiento de bajo nivel para la solución de un problema particular.
- SA15 (Habilidad) Preparar un informe que describa, justifique e ilustre el desarrollo de un proyecto de visión.
- SA17 (Habilidad) Preparar presentaciones orales que permitan debatir los resultados del desarrollo de un proyecto de visión.

Contenido

1. Sistema visual humano y percepción
2. Formación de imágenes y representación de colores.
3. Evaluación del procesado de imágenes y procesado basado en píxeles.
4. Filtros morfológicos y no lineales.
5. Representación espacio-frecuencial, transformada de Fourier y filtrado lineal (I)
6. Representación espacio-frecuencial, transformada de Fourier y filtrado lineal (II)
7. Representación multiescala y procesado de imágenes a varias escalas.
8. Extracción de características
9. Agrupamiento, Segmentación y Clasificación

Metodología

Sesiones supervisadas:
• Clases de teoría donde los profesores explicarán contenidos generales sobre los temas. Algunos de ellos serán utilizados para resolver los problemas.

Sesiones dirigidas:
• Sesiones del proyecto, donde se presentarán y debatirán los problemas y las metas de los proyectos, los estudiantes interactuarán con el coordinador del proyecto sobre problemas e ideas para resolver el proyecto (aproximadamente 1 hora / semana).
• Sesión de presentación, donde los estudiantes hacen una presentación oral sobre cómo han resuelto el proyecto y una demostración de los resultados.
• Sesión de examen, donde los estudiantes son evaluados individualmente. Logros de conocimiento y habilidades para resolver problemas.

Trabajo autónomo:
• El estudiante estudiará y trabajará de manera autónoma con los materiales derivados de las clases.
• El alumno trabajará en grupos para resolver los problemas de los proyectos con entregables:
• Código
• Informes
• Presentaciones orales

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 teoría	20	0,8	KA01, KA08, KA01
Tipo: Supervisadas			
Sesiones supervisadas	8	0,32	SA01, SA07, SA08, SA01
Tipo: Autónomas			
Trabajo personal	113	4,52	CA06, SA01, SA07, SA15, SA17, CA06

Evaluación

Las calificaciones finales para este módulo se calcularán con la siguiente fórmula:

Nota final = 0.4 x Examen + 0.55 x Proyecto + 0.05 x Asistencia

dónde,

Examen: es la nota obtenida en el examen del módulo (debe ser> = 3)

Asistencia: es la calificación derivada del control de asistencia a las conferencias (mínimo 70%)

Proyectos: es la calificación proporcionada por el coordinador del proyecto en función del seguimiento semanal del proyecto y los resultados (debe ser >=5). Todo de acuerdo con criterios específicos como:

- Participación en sesiones de discusión y en trabajo en equipo (evaluaciones entre miembros)
- Entrega de ejercicios obligatorios y opcionales.
- Desarrollo de código (estilo, comentarios, etc.)
- Informe (justificación de las decisiones en el desarrollo de su proyecto)
- Presentación (Charla y demostraciones sobre su proyecto)

Sólo los estudiantes que han suspendido (nota final < 5.0) podran hacer el examen de recuperación.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje

Asistencia	5%	0,5	0,02	CA06
Examen	40%	2,5	0,1	KA01, KA08, SA01, SA07, SA08
Proyecto	55%	6	0,24	CA06, SA01, SA07, SA08, SA15, SA17

Bibliografía

1. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods*, "Digital Image Processing", 3rd Edition.*
2. David Marr, "*Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information"*, Freeman, 1982.
3. Richard Szeliski, "*Computer Vision: Algorithms and Applications"*, Springer-Verlag New York, Inc. New York, USA 2010.

Software

Entorno de programación en Python con especial atención a las librerías de visión por computador y procesamiento de imágenes