

69151 - Computer Vision

Información del Plan Docente

Año académico: 2024/25

Asignatura: 69151 - Computer Vision

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 615 - Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador / Robotics, Graphics and Computer Vision

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información básica de la asignatura

El objetivo es procesamiento computerizado de imágenes o video digitales para inferir propiedades geométricas tanto de la escena observada como de la trayectoria que sigue la cámara durante la filmación.

La metodología se basa en una primera comprensión de los fundamentos mediante modelos matemáticos, probabilistas y algorítmicos. En una segunda etapa, se aborda el diseño y la implementación de algoritmos basados en entornos estándar de programación. Las prestaciones de los algoritmos se evalúan sobre imágenes reales.

2. Resultados de aprendizaje

1. Conocer la parametrización y los modelos matemáticos de la formación de imágenes con cámara proyectiva en 3D tanto en sus aspectos geométricos como fotométricos.
2. Conocer los algoritmos de procesamiento de imágenes y detección de características en las imágenes.
3. Conocer la formulación de la geometría multi-vista y de la estimación de información 3D a partir de imágenes proyectivas
4. Conocer la formulación de la correspondencia estéreo y del flujo óptico.
5. Conocer modelos y algoritmos específicos para visión omnidireccional.
6. Diseñar y desarrollar sistemas que hagan inferencias de la estructura 3D de la escena a partir de imágenes.
7. Evaluar las prestaciones de sistemas de visión por computador en operación.
8. Proponer nuevos algoritmos que aborden aspectos no resueltos de la operación de un sistema de visión 3D y la evaluación de sus prestaciones.
9. Construcción de software que procese imágenes reales empleando las bibliotecas más populares de visión por computador, operaciones matemáticas y optimización no lineal.

3. Programa de la asignatura

Programa

1. Formación de imágenes y procesamiento de imágenes.
2. Detección de características locales y emparejamiento.
3. Modelo geométrico de cámara y calibración.
4. Geometría de dos vistas.
5. Structure from motion y ajuste de haces.
6. Visión omnidireccional.
7. Modelo fotométrico de la cámara.
8. Estimación densa de movimiento. Flujo óptico y correspondencia estereo.
9. Estereo multivista y NeRF.
10. Ajuste de haces fotométrico.

Prácticas de laboratorio

1. Geometría 2D y 3D.

2. H y F a partir del movimiento de la cámara. SfM para dos vistas.
3. Estimación robusta de F y H. Matching guiado.
4. Ajuste de haces y geometría multivista.
5. Visión omnidireccional.
6. Flujo óptico.

4. Actividades académicas

A01 Clases magistrales (38 horas) Sesiones teóricas de contenidos fundamentales.

A02 Clases de problemas (4 horas). Ejercicios básicos sobre los conceptos de la asignatura.

A03 Prácticas de laboratorio (18 horas) Ejercicios de complejidad media, combinando los conceptos teóricos con bibliotecas estándar de software para producir software que procese imágenes reales.

A07 Estudio y trabajo personal (83 horas) Trabajo autónomo del estudiantado.

A08 Evaluación (7 horas). Pruebas en las que el alumnado expone al profesorado el trabajo realizado para su evaluación.

5. Sistema de evaluación

La evaluación de la asignatura es continua y consta de las siguientes componentes programadas a lo largo del curso:

E01 - Prueba laboratorio en la que se evalúa cada práctica (30 %). Se valorará la comprensión de los fundamentos teóricos, la capacidad de producir una implementación eficiente y la validación experimental.

E02 - Trabajo dirigido, que combina de forma global los contenidos de la asignatura (70 %).- El estudiante se enfrenta a un problema nuevo valorándose:

1. Capacidad de abordar nuevas situaciones apoyándose en los contenidos teóricos y los algoritmos estudiados en la asignatura.
2. Eficiencia de la implementación.
3. Validación experimental.
4. Exposición de los resultados en presentación oral y/o memoria escrita.

Los estudiantes también podrán superar la asignatura mediante una prueba global realizada el día señalado por el centro, superando las mismas pruebas que en la evaluación continua.

6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

9 - Industria, Innovación e Infraestructura