

Guía docente

320044 - CGRM - Control y Guiado de Robots Móviles

Última modificación: 15/06/2020

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUDIOVISUALES (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura optativa).

Curso: 2020 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Masip Alvarez, Albert

Otros: Perez Magrane, Ramon
Masip Alvarez, Albert

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de Control y Automatización Industrial, Informática Industrial, Modelización y Análisis de Sistemas Dinámicos y Ingeniería de Control.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE30. ELO: Conocimientos y capacidades para profundizar en tecnologías específicas del ámbito.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y realización de trabajos.
- Preparación y realización de actividades evaluables en grupo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Aplicar la teoría y la tecnología de control de una manera integrada con la informática y robótica sobre un tipo de sistema particular, los robots móviles. El énfasis se pone sobre todo en cómo se concretan los aspectos prácticos de control, cuando se encuentran integrados en un sistema real en funcionamiento procurando, aunque la particularidad del sistema, extraer experiencia de carácter general.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: ROBOTS MÓVILES

Descripción:

Sensores.
Actuadores.
Arquitectura del hardware y software
La interfaz de programación.

Objetivos específicos:

Descripción del sistema a controlar
Clasificar según diferentes características
Reconocer los elementos disponibles: sensores y actuadores
Describir la interfaz con el supervisor y la arquitectura de control

Actividades vinculadas:

Todas las detalladas en la planificación de actividades.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 15h

TEMA 2: CONTROL DE LAS RUEDAS

Descripción:

Modelización, identificación y simulación de la dinámica y cinemática de las ruedas
Control de velocidad de las ruedas

Objetivos específicos:

Describir el comportamiento de las ruedas del robot mediante un modelo físico
Aplicar las técnicas de identificación para estimar los parámetros del modelo
Diseñar el controlador de velocidad angular de la rueda
Validar el sistema de control

Actividades vinculadas:

Todas las detalladas en la planificación de actividades.

Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h
Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 3: VISIÓN POR COMPUTADOR ORIENTADA AL CONTROL

Descripción:

Tecnología de la adquisición de imágenes.
Modelización de la cámara.
Técnicas de visión para el control automático

Objetivos específicos:

Describir cómo se forma una imagen en una cámara digital utilizando el modelo de la cámara estenopeica.
Reconocer los parámetros principales que intervienen en proceso de formación de las imágenes y calcular el efecto de alguno de ellos en las imágenes resultantes.
Visualizar y realizar operaciones sencillas con imágenes en blanco y negro o color en Matlab.
Representar puntos en 2D y 3D y líneas rectas de 2D con geometría proyectiva.
Resolver problemas de traslaciones y rotaciones de puntos del espacio y de los ejes de coordenadas.
Calcular los efectos de las principales técnicas de procesamiento inicial y distinguir sus efectos.
Aplicar filtros de intensidad para suavizar y contrastar imágenes, así como detectar contornos.
Aplicar las operaciones morfológicas más sencillas para detectar formas en imágenes.

Actividades vinculadas:

Todas las detalladas en la planificación de actividades.

Dedicación: 53h

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 10h
Aprendizaje autónomo: 33h

TEMA 4: CONTROL DE LA TRAYECTORIA

Descripción:

Modelización i simulación del comportamiento cinemático del robot
Control multivariable
Control de la trayectoria

Objetivos específicos:

Describir el comportamiento del robot con un modelo físico.
Elegir el método de control multivariable más adecuado para el seguimiento de trayectoria.
Diseñar y calcular el controlador.
Validar el seguimiento de la trayectoria.

Actividades vinculadas:

Todas las detalladas en la planificación de actividades.

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Aprendizaje autónomo: 24h



ACTIVIDADES

EXÁMENES

Descripción:

Se realizarán dos exámenes escritos: uno a la mitad del curso y otro al final.

Se evalúan todos los objetivos específicos de todas las otras actividades susceptibles de ser evaluados mediante un examen escrito.

Entregable:

Respuesta escrita a un conjunto de cuestiones relacionadas con todos los contenidos y actividades.

Esta actividad contribuye en el 60% de la nota final correspondiente a exámenes.

Dedicación: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

CLASES EXPOSITIVAS

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 30h

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Dedicación: 26h

Grupo pequeño/Laboratorio: 26h

APRENDIZAJE AUTÓNOMO

Dedicación: 90h

Aprendizaje autónomo: 90h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Exámenes: 60% (30% primer parcial, 30% segundo parcial)

- Evaluación continuada durante las sesiones de laboratorio: 40%

El acto de evaluación del segundo parcial incluye toda la materia de la asignatura para reconducir los resultados poco satisfactorios del examen del primer parcial. La nota de este examen final sustituirá a la obtenida en el primer parcial en su superior. Todos los estudiantes se pueden acoger a esta modalidad.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización y asistencia a las sesiones presenciales de laboratorio es obligatoria.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ballard, Dana H; Brown, Christopher M. Computer vision. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982. ISBN 0131653164.

- Siegwart, Rolan; Nourbakhsh, Illah R. Introduction to autonomous mobile robots. Cambridge: MIT Press, 2004. ISBN 026219502X.

Complementaria:



- González, R.C.; Woods, R.E.; Eddins, S.L. Digital image processing using Matlab. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004. ISBN 0130085197.
- Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications [en línea]. London: Springer, 2011 [Consulta: 06/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=973471>. ISBN 9781848829350.
- Muir, Patrick F.; Neuman, Charles P. "Kinematic modeling of wheeled mobile robots". Journal of robotic systems [en línea]. Vol. 4, núm. 2 (1987), p. 281-340 [Consulta: 06/05/2020]. Disponible a: http://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub3/muir_patrick_1986_1/muir_patrick_1986_1.pdf.
- Ollero, A.; Heredia, G. "Stability analysis of mobile robot path tracking". 1995 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems 95. 'Human Robot Interaction and Cooperative Robots': proceedings [en línea]. Vol. 3 (1995), p. 461-466 [Consulta: 06/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1109/IROS.1995.525925>.