

# ROBOTS AUTÓNOMOS

Curso 2017/2018

(Código:31104106)

## 1.PRESENTACIÓN

### Resumen

La robótica es una rama del conocimiento que tiene un gran auge en los últimos tiempos. En términos generales es posible distinguir dos tipos de robots: los robots móviles y los robots manipuladores.

Los robots manipuladores son fundamentales para el desarrollo industrial y la automatización de procesos, por lo que su presencia en los entornos de producción está muy extendida existiendo un gran campo de aplicación industrial.

Por otro lado los robots móviles autónomos son un campo abierto de investigación. Existen muchos tipos de robots móviles y su configuración depende del tipo del medio en que se muevan (terrestres, marinos o aéreos) así como las condiciones del entorno (entorno estructurado o no estructurado). Los campos de aplicación abarcan la prospección, vigilancia, rescate y mantenimiento de estructuras hasta tareas tan diversas como la exploración espacial.

La robótica móvil es por tanto un área multidisciplinar que agrega conocimientos muy diversos entre los que se incluye la programación, la electrónica, el control, la sensorización, la visión artificial, la generación de mapas, etc....

En esta asignatura se dará una visión general de los tipos de robots móviles existentes y de cada uno de los problemas asociados a los mismos: Percepción, Construcción de mapas, Planificación y Navegación. Además se buscará un enfoque práctico mediante la presentación de problemas reales en los cuales se emplean robots autónomos.

## 2.CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura se engloba dentro del módulo de Robótica y Automatización industrial del que forman parte también las asignaturas:

- Robótica industrial
- Automatización industrial

Junto con la asignatura Robótica industrial esta asignatura define la materia de Robótica. Mientras que la Robótica industrial centra su objetivo en los robots manipuladores, en esta asignatura se tratarán de abordar los problemas asociados a los robots móviles (percepción, navegación, construcción de mapas, etc...).

## 3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para poder abordar la asignatura es conveniente que el alumno posea ciertos conocimientos previos sobre:

- Programación (a nivel básico)
- Matlab/Simulink.

## 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Una vez cursada la asignatura los alumnos tendrán una visión general de los robots autónomos y sus aplicaciones prácticas.

Además, el alumno conocerá y será capaz de aplicar los principales algoritmos relacionados con la robótica móvil y más concretamente con los robots móviles autónomos, como por ejemplo la construcción de mapas, planificación de trayectorias y la navegación entre otros.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### ROBOTS AUTÓNOMOS

#### TEMA 1. Arquitectura y modelos

En este tema se revisarán los conceptos más utilizados y relacionados con robots autónomos. Así se estudiarán las diferentes arquitecturas de control (reactivas, jerárquicas e híbridas), ejemplos de tipos de robots en función de su medio de locomoción (de ruedas independientes, de patas, aéreos, etc.) y los modelos de comportamiento (individuales, colectivos, cooperantes y redes de Robots).

#### TEMA 2. Percepción

Se estudiarán los diferentes sensores necesarios para navegación tanto de obtención de la posición (internos y externos) como detectores de obstáculos. Se hará mención especial al uso de visión artificial. Por último se realizará una pequeña introducción a la fusión e integración multisensorial.

#### TEMA 3. Construcción de mapas

Se estudiarán los diferentes métodos para la representación del entorno y las diferentes formas de construcción de modelos. En particular se estudiarán los mapas basados en rejilla (usando técnicas de fusión bayesiana y la teoría de la evidencia de Dempster-Schafer). También se describirán los mapas topológicos y geométricos.

#### TEMA 4. Planificación

Se aprenderá a encontrar el camino o puntos de consignas necesarios para resolver el problema de ir de un punto de inicio a un determinado punto de destino. Para ello se estudiarán distintos métodos de planificación tanto basados en mapas de carreteras (grafos de visibilidad, Voronoi y red de caminos libres) como en celdas (descomposición exacta, vertical, quadtree, entre otros). También se estudiará los métodos para interpolación de trayectorias. Y de campos de potencial.

#### TEMA 5. Navegación

Se describirán las tareas de alto nivel necesarias para realizar la navegación (control) del robot autónomo. Se analizarán las diferentes técnicas para conocer la posición del robot (dead-reckoning, balizas, mapas y navegación inercial). También se estudiarán las arquitecturas de control y se contemplarán aspectos como autonomía, seguridad, programación, etc.

#### TEMA 6. Aplicaciones

Se contemplarán diferentes aplicaciones sobre robots marinos, terrestres y aéreos. Estas aplicaciones procurarán mostrar los diferentes aspectos estudiados en la asignatura en el contexto de un problema y aplicación real.

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [DICTINO CHAOS GARCIA](#)
- JOSÉ ANTONIO LÓPEZ OROZCO
- JESÚS CHACÓN SOMBRÍA

## 7.METODOLOGÍA

Con cada tema se proporcionarán apuntes, referencias bibliográficas, que permitirán el estudio de cada uno de los temas.

Asimismo en cada tema se plantearán problemas de autoevaluación y prácticas a resolver por parte de los alumnos. Estas prácticas deberán ser entregadas antes de comenzar el tema siguiente y su entrega es indispensable para la superación del curso.

Se hará un seguimiento y una tutorización continua de los progresos del alumno a lo largo de todo el curso mediante la corrección de las prácticas obligatorias y problemas propuestos. Si se entregan todos los trabajos en los plazos correspondientes (que se publicarán en el curso virtual) la calificación de la asignatura es la media aritmética de la calificación obtenida en cada uno de dichos trabajos.

En caso de que alguno de los trabajos se entregara tarde pero antes de la finalización del curso en la convocatoria de Junio la nota de dicho trabajo será reducida de acuerdo al retraso que haya experimentado.

Si no se entregan todos los trabajos en la convocatoria de Junio o la nota obtenida en los trabajos es insuficiente para superar la asignatura, se podrán entregar de nuevo los trabajos en la convocatoria de Septiembre. En dicho caso se guardará la nota de los trabajos aprobados en Junio y se permitirá enviar los trabajos no entregados o suspensos en Septiembre.

Para la convocatoria de Septiembre, el equipo Docente se reserva la opción de solicitar otros ejercicios o trabajos si lo estima oportuno.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780792391296

Título: ROBOT MOTION PLANNING

Autor/es: Jean-Claude Latombe ;

Editorial: : KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9781568810485

Título: SENSORS FOR MOBILE ROBOTS

Autor/es: H.R. Everett ;

Editorial: A.K. Peters Ltd

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788426713131

Título: ROBÓTICA: MANIPULADORES Y ROBOTS MÓVILES (2001)

Autor/es: Aníbal Ollero Baturone ;

Editorial: MARCOMBO BOIXAREU

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780818620188

Título: AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS. VOLUMEN 1: PERCEPTION, MAPPING AND NAVIGATION

Autor/es: Alberto Elfes ; S. Sitharama Iyengar ;

Editorial: IEEE COMPUTER SOCIETY PRESS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780818621161

Título: AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS. VOLUMEN 2: CONTROL, PLANNING AND ARCHITECTURE

Autor/es: Alberto Elfes ; S. Sitharama Iyengar ;

Editorial: IEEE COMPUTER SOCIETY PRESS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Los recursos de apoyo al estudiante serán apuntes de los temas, referencias bibliográficas y problemas prácticos resueltos con Matlab/Simulink.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Se hará un seguimiento continuado del alumno evaluando los conocimientos y destrezas adquiridos en cada uno de los temas.

Para ello, en cada tema se proporcionarán prácticas a resolver por el alumno.

Para la resolución de los problemas propuestos el alumno podrá contar con la ayuda y asesoramiento del profesorado.

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Para superar la asignatura será necesario haber superado la evaluación continua de los

temas y la evaluación se corresponderá con la nota obtenida. Si la evaluación de los temas no supera un cierto grado de calidad, el equipo podrá realizar una prueba presencial final. Esta prueba será realizada a aquellos que no hayan superado la nota de aprobado en la evaluación continua, siempre y cuando se hayan entregado todos los ejercicios. En caso de realizar una prueba final, la corrección de las prácticas/trabajos constituirá un 40% de la nota final mientras que la prueba final aportará el otro 60%.

### 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.