uc3m Universidad Carlos III de Madrid

Vehículos Autónomos

Curso Académico: (2023 / 2024) Fecha de revisión: 29-05-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Coordinador/a: ESCALERA HUESO, ARTURO DE LA

Tipo: Optativa Créditos ECTS: 3.0

Curso: 1 Cuatrimestre: 1

OBJETIVOS

Los vehículos autónomos son un campo de estudio donde se unen la Robótica y la Inteligencia Artificial y que despierta un gran interés por su gran rango de aplicaciones. En la asignatura se presentarán las principales tecnologías que se necesitan para desarrollar Vehículos Autónomos en dos grandes escenarios: terrestre y aéreo. Los primeros se están probando ya en las carreteras de varios países y los segundos son ya una realidad a la que la legislación les irá dando cada vez mayor autonomía. Para ambos casos se verá los principales elementos hardware que llevan, los sensores que portan y las necesidades de percepción, planificación y control.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Parte I Vehículos autónomos terrestres

- 1. Introducción
- a. Importancia y problemas del transporte
- b. Qué son y ventajas de los vehículos autónomos
- c. Historia de los vehículos autónomos
- Arquitectura software
- a. Definición
- b. Elementos
- 3. Sensores
- a. Necesidad de la percepción
- b. Ultrasonidos
- c. Radar
- d. Cámaras
- e. LiDAR
- f. GNSS/IMU
- 4. Percepción del entorno
- a. Entendimiento del entorno viario
- b. Calibración
- c. Visión por Computador: enfoque clásico.
- d. Visión por Computador: Aprendizaje profundo o Deep Learning
- 5. Mapas y Localización
- a. Tipos de mapas
- b. Mapa de carreteras
- c. Mapa de Localización
- d. Mapa de ocupación
- e. Algoritmos de localización
- 6. Planificación
- a. Introducción
- b. Planificador de misión o de ruta
- c. Planificador de comportamiento
- d. Planificador local o de movimiento
- e. Comprobación de colisiones
- 7. Modelado cinemático y control de un vehículo

- a. Modelado cinemático y dinámico
- b. Modelo de la bicicleta
- c. Control lateral
- d. Control longitudinal
- Recursos libres

Parte II Vehículos autónomos aéreos

- 9. Introducción
- a. Importancia y problemas del transporte aéreo
- b. Qué son y ventajas de los vehículos autónomos aéreos
- c. Normativa de los vehículos autónomos aéreos y futuro espacio aéreo compartido
- 10. Arquitecturas de control de aeronaves
- a. Definición y clasificación de aeronaves
- b. Autopilotos y dispositivos de control embarcados
- c. Arquitecturas de control básicas
- d. Sistemas de detección y evitación de obstáculos dinámicos en vuelo
- e. Sistemas inteligentes de toma de decisión: navegación segura
- 11. Planificación de trayectorias en 3D
- a. Navegación autónoma de aeronaves
- Planificación de trayectorias en entornos urbanos
- c. Vertipuertos y maniobras de aterrizaje autónomo en entornos urbanos
- d. Planificación de trayectorias mediante receptores GNSS con corrección diferencial
- e. Sistemas automáticos de aproximación y de aterrizaje automático
- 12. Casos de uso
- a. Entrega de paquetería en ciudades utilizando vertipuertos
- b. Inspección de cables y torres de alta tensión eléctrica
- c. Inspección de instalaciones de plantas solares fotovoltaicas
- d. Extinción de incendios forestales en entornos de difícil acceso

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Actividades formativas

AF1: Presentaciones teóricas de docencia síncrona acompañadas de material electrónico, como presentaciones digitales

AF4: Prácticas de laboratorio

AF5: Tutorías

AF6: Trabajo en grupo

AF7: Trabajo individual del estudiante AF8: Exámenes parciales y finales

Metodología docente

MD1: Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2: Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura:

Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.

MD3: Resolución de casos prácticos, problemas, etc.. planteados por el profesor de manera individual o en grupo

MD5: Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua basada en:

SE1: participación en clase (30%)

SE2: trabajo personal (40%),

SE3: dos exámenes tipo test realizados durante las clases (30%)

SE3: un examen escrito.	
Peso porcentual del Examen Final:	0

100

En la convocatoria Extraordinaria, la evaluación se basará en:

Peso porcentual del resto de la evaluación: