

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 30-01-2024

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

Coordinador/a: GONZALEZ VICTORES, JUAN CARLOS

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Materias básicas de programación, control y robots industriales.

OBJETIVOS

El objetivo es introducir a la robótica de humanoides. Se realiza un repaso histórico de esta área de la robótica, analizando la evolución humana y centrándose en el diseño de robots bio (humano) inspirados. Se analizan los modelos cinemáticos de los humanos y nuestro andar, tanto desde el punto de vista energético como de eficacia temporal y ergonomía en aplicaciones de servicios en entornos comunes. Todo ello, lleva a demostrar la necesidad de los robots humanoides de tamaño natural.

Hay que destacar la complejidad de unos robots con >20 GDL que necesitan un diseño y control tanto en el espacio como en el tiempo. Los robots más avanzados (como Atlas © de Boston Dynamics) utilizan estrategias bien conocidas como las que se estudian en esta asignatura.

La asignatura se centra en el estudio de los modelos de humanoides y de su control que se basa tanto en métodos más clásicos como en modelos tipo lógica Lie y el producto de exponenciales (POE). Así mismo, se introducen los conceptos principales del control de humanoides como el Zero Moment Point (ZMP) de estabilidad global postural y el Whole Body Motion (WBM). En la parte dinámica se estudian modelos de masas distribuidos y de masas concentradas. Entre estos últimos están los modelos de simple y doble péndulo invertido (LIPM) y el modelo denominado ¿car-table¿.

Otra parte de la asignatura se dedica a la generación de pasos del robot (gait) tanto cuasi-estático como dinámico. Además, se describen las arquitecturas de control tanto hardware como software, las interfases hombre-máquina, los SO y lenguajes de programación de humanoides, y mecanismos de aprendizaje máquina que poco a poco irán sustituyendo los mecanismos convencionales más pre-programados.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción
2. Estado del arte de humanoides
3. Definiciones y clasificación de criterios de estabilidad.
4. Cinemática
 - 4.1 Cinemática del bipedismo
 - 4.2 Modelos D-H
 - 4.3 Modelos basados en Logica Lie y POE
5. Dinámica
 - 5.1 Modelos clásicos
 - 5.2 Modelos de péndulos invertidos
 - 5.3 Modelos "car-table"
6. Generación de pasos de humanoides
7. Habilidades de manipulación
8. Arquitectura de control: hardware y software
9. Generación de tareas: habilidades, aprendizaje, etc.
10. HMI y colaboración

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las tutorías serán después de las clases

Peso porcentual del Examen Final:

40

Peso porcentual del resto de la evaluación:

60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- IEEE-RAS Humanoids 2014, 2015, 2016, IEEE Explore, 2016