



Módulo 2 - Especialización Robótica

Impartido por Victor Manuel Lomas Barrie

Junio 2025

Contenido

Contenido	2
Temario detallado del módulo	2
Título	2
Descripción	2
Temario	2
Requisitos para los participantes	3
Metodología de enseñanza y evaluación	4
Calendario tentativo para la impartición del módulo	4
Listado de integrantes	4

Temario detallado del módulo

Título

“Robótica industrial e Inteligencia Artificial”

Descripción

Este módulo se enfoca en el uso de herramientas avanzadas de simulación para el control de brazos robóticos manipuladores, integrando conceptos fundamentales de robótica y elementos prácticos de inteligencia artificial. A través del entorno ROS 2 y MoveIt 2, las personas participantes aprenderán a modelar, controlar y planificar trayectorias en brazos robóticos simulados. Además, se introducirán técnicas básicas de visión por computadora utilizando OpenCV y modelos ligeros de detección de objetos (como YOLOv8-nano), con el fin de implementar un sistema autónomo capaz de reconocer y manipular objetos.

El curso está diseñado para estudiantes interesados en robótica industrial, automatización e inteligencia artificial, incluso sin acceso a hardware físico. Al finalizar, las y los participantes serán capaces de desarrollar un sistema completo de percepción y acción, aplicando técnicas actuales de IA y simulación robótica para resolver una tarea autónoma tipo *pick-and-place*.

Temario

- 1. Simulación de brazos robóticos con ROS 2 y Gazebo**
 - Contenidos:
 - Arquitectura de ROS 2: nodos, tópicos y mensajes.

- Modelado y visualización de brazos robóticos con URDF y RViz.
- Simulación de entornos y robots en Gazebo.
- Competencia:
 - El participante opera un entorno robótico simulado y comprende la estructura básica de un sistema manipulador.
- 2. **Cinemática y control del manipulador con MoveIt 2**
 - Contenidos:
 - Cinemática directa e inversa.
 - Configuración y uso de MoveIt 2 para planificación de movimientos.
 - Ejecución de trayectorias programadas en Python.
 - Competencia:
 - El participante planifica y ejecuta movimientos precisos de un brazo robótico en simulación.
- 3. **Percepción visual con OpenCV y cámaras simuladas**
 - Contenidos:
 - Lectura de imágenes desde ROS.
 - Preprocesamiento, detección de formas y colores.
 - Estimación de posición del objeto a partir de la imagen.
 - Competencia:
 - El participante analiza información visual del entorno y la convierte en datos útiles para la manipulación robótica.
- 4. **Detección de objetos con inteligencia artificial (YOLOv8)**
 - Contenidos:
 - Uso de modelos preentrenados de detección con YOLOv8-nano.
 - Integración con ROS 2 y obtención de coordenadas del objeto detectado.
 - Publicación de poses para control autónomo.
 - Competencia:
 - El participante aplica técnicas de IA para identificar y localizar objetos de forma automática.
- 5. **Integración percepción-movimiento: pick-and-place autónomo**
 - Contenidos:
 - Recepción de coordenadas detectadas y planificación de agarre.
 - Ejecución de secuencias automatizadas de manipulación.
 - Evaluación del desempeño: precisión, tiempo, éxito de agarre.
 - Competencia:
 - El participante implementa un sistema autónomo de manipulación robótica basado en percepción inteligente.

Requisitos para los participantes

- Dominio de Python y Jupyter
- Conocimiento intermedio en aprendizaje computacional

- Conocimientos intermedio en redes neuronales profundas
- Conocimientos básicos de visión computacional

Metodología de enseñanza y evaluación

- Modalidad en línea, con acceso a materiales y guías interactivas
- Clases sincrónicas (transmitidas en directo)
- Actividades prácticas guiadas con ejemplos de código y simulación
- Evaluación formativa mediante:
 - Avances diarios (entregables ligeros)
 - Participación en sesiones en vivo (preguntas clave)
- Proyecto final individual o en parejas: ejecutar y documentar un *pick and place* autónomo basado en percepción
- Se fomentará el trabajo colaborativo a través de foros o chats grupales

Calendario tentativo para la impartición del módulo

Día	Horario sugerido	Actividades	Modalidad
Lunes	4 h teóricas, 4 h prácticas	Introducción a ROS 2, simulación del brazo	Sesión en vivo + ejercicios
Martes	4 h teóricas, 4 h prácticas	Cinemática y planificación con MoveIt	Sesión en vivo + simulación
Miércoles	3 h teóricas, 5 h prácticas	Visión computacional y OpenCV	Sesión en vivo + prácticas interactivas
Jueves	3 h teóricas, 5 h prácticas	IA en visión con YOLOv8 + control autónomo	Sesión en vivo + prácticas interactivas
Viernes	2 h teóricas, 6 h prácticas	Integración, demostración y evaluación del proyecto	Sesión en vivo + prácticas interactivas

Listado de integrantes

- Nombre completo y apellidos: Victor Manuel Lomas Barrie
- Universidad de adscripción: UNAM
- Grado académico: Doctorado
- Área de especialidad: Robótica, sistemas embebidos, hardware reconfigurable, visión computacional, TinyML