



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

EIE ___-__ Robótica e inteligencia artificial

pucv.cl

Módulo 1
Introducción a la robótica S1

Valparaíso, 2022

INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

SESIÓN 1

Introducción al Curso

Resumen de la asignatura

La asignatura nace bajo la necesidad de la actualización de las mallas de estudio de la EIE. Se considera altamente importante en la formación de un ingeniero electrónico que se desempeñe en áreas de control, visión artificial y automatización de determinados procesos.

Competencias:

| | |
|-----|---|
| C03 | Comunica de manera clara y coherente sus ideas a través del castellano, su lengua materna, en un contexto académico. |
| C12 | Modela y simula procesos electrónicos para representar su comportamiento, optimizar sus parámetros y mejorar la calidad de su funcionamiento. |
| C13 | Planifica y opera sistemas, procesos y dispositivos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica desde la perspectiva de la innovación. |

Resultados de aprendizaje:

| | |
|--------|---|
| RA03.1 | Desarrolla informes de resultados con una estructura adecuada, utilizando vocabulario técnico atinente a la temática tratada. |
| RA03.2 | Desarrolla informes técnicos cuya redacción y uso de la gramática presenta niveles de calidad apropiados. |
| RA12.1 | Comprende y aplica procedimientos para modelar y simular sistemas robóticos y/o de inteligencia artificial mediante el uso de herramientas computacionales. |
| RA12.2 | Aplica metodologías y técnicas de análisis sobre simuladores de robótica e inteligencia artificial para la solución de problemas. |
| RA13.1 | Comprende y analiza sistemas y procesos relacionados a la disciplina para operar y optimizar su desempeño |
| RA13.2 | Planifica y opera sistemas autónomos para desarrollar tareas específicas en entornos controlados. |

Introducción al Curso

Resumen de la asignatura

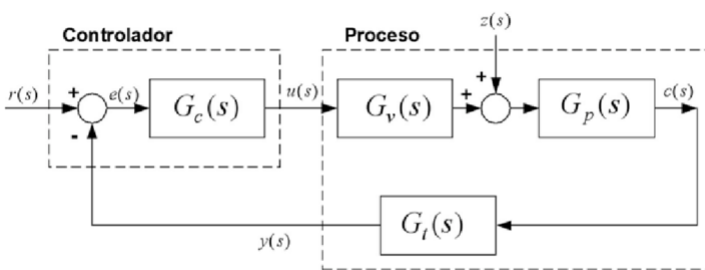
La asignatura tiene un enfoque teórico-práctico, buscando implementar una metodología de aprendizaje íntegra para la correcta comprensión de los contenidos del curso.

El curso se desarrollará en conjunto con el software CoppeliaSim
(software gratuito en su versión educacional)



Se desarrollarán actividades que brinden conocimiento teórico para luego ser ejercitado a través de la práctica usando simulaciones y desafíos a superar.

Teoría



Práctica



Introducción al Curso

Modalidad de trabajo y desarrollo

- Algunas sesiones se realizarán de forma teórico-práctica, desarrollando una sección de teoría y luego una aplicación de ejercicios en el software CoppeliaSim.
- Para lograr esta modalidad se entregarán escenarios pre hechos en CoppeliaSim, los cuales deberán ser trabajados, modificado o programados para cumplir con el ejercicio propuesto.

Introducción al Curso

Módulos de aprendizaje

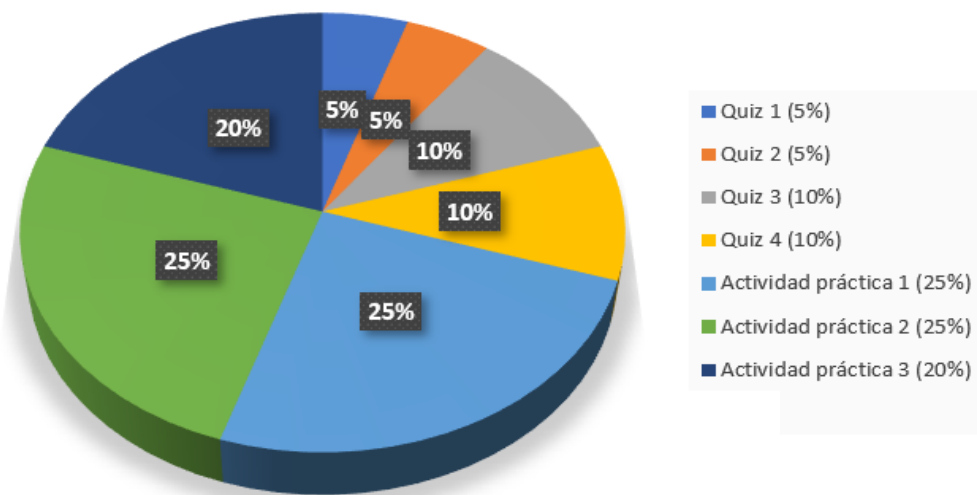
| Módulo 1 Introducción a la robótica | Módulo 2 Robótica Móvil | Módulo 3 Programación y lógica de funcionamiento | Módulo 4 Inteligencia artificial |
|--|--|---|--|
| a) Introducción a la robótica. | a) Introducción general a la robótica móvil. | a) Introducción a la programación enfocada a la robótica. | a) Introducción general a la inteligencia artificial. |
| b) Antecedentes históricos. | b) Robótica industrial. | b) Programación de acción de actuadores. | b) Antecedentes históricos. |
| c) Tipos de robots | c) Robótica móvil. | c) Programación de lectura de sensores. | c) Inteligencia artificial, Machine learning y Deep Learning |
| d) Componentes de un robot. | d) Percepción de entornos. | d) Técnicas de programación recurrentes en la robótica. | d) Aprendizaje reforzado |
| e) Aplicaciones. | e) Control de robots móviles. | | e) Aprendizaje reforzado y su aplicación en robótica |

Introducción al Curso

Las actividades de evaluación de la asignatura se basan en aplicación de conocimiento teórico y práctico, estas evaluaciones se componen de las siguientes actividades:

- 4 pruebas teóricas cortas (Tipo Quiz) al finalizar cada módulo de aprendizaje. (30 %)
- 3 Actividades de aprendizaje (actividad práctica) al finalizar los módulos 2, 3 y 4. (70 %)

Ponderación de actividades de evaluación



Introducción al Curso

Evaluaciones tipo Quiz

- Pruebas de carácter corto (20 – 25 min.) con enfoque teórico.
- Se aplicarán al principio de la siguiente clase tras finalizar un módulo de aprendizaje.
- Carácter individual.
- Ponderación a la nota final del curso:

Nota Presentación

$$= (Q1 * 0,05 + Q2 * 0,05 + Q3 * 0,1 + Q4 * 0,1) + (AP1 * 0,25 + AP2 * 0,25 + * 0,2)$$

Introducción al Curso

Evaluaciones tipo Actividad Práctica

- Entrega de trabajo de carácter teórico-práctico.
- Trabajo grupal (3 a 4 integrantes).
- Modalidad: Se propone una actividad o desafío con anticipación a la entrega (2 a 3 semanas), a través del simulador CoppeliaSim se deberá implementar la solución al problema.
- Los instrumentos a evaluar serán un Informe que contenga la explicación y respaldo de la solución propuesta, y el debido archivo de simulación.
- El archivo de simulación posee el código implementado y el escenario creado para dar solución a la actividad.
- La nota de la actividad práctica se obtiene de un promedio simple entre la nota del informe y la nota de la simulación.

Introducción al Curso

Evaluaciones

- Programación de elementos de evaluación.

| Quiz | Actividad Práctica |
|----------|--------------------|
| Quiz 1 - | N/A |
| Quiz 2 - | A.P.1 - |
| Quiz 3 - | A.P.2 - |
| Quiz 4 - | A.P.3 - |

Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Robótica industrial



La robótica industrial es una de las áreas más utilizadas a nivel global. Posee desarrollo y aplicación en la automatización de proceso de manufactura en general y la manipulación de elementos en sustitución a la mano de obra humana.

Robótica educativa



La robótica educativa permite el estudio y el desarrollo de técnicas y/o confección de robots explorando nuevas áreas de aplicación, incentivando la innovación y unificando distintas ciencias en un propósito específico.

Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Robótica industrial

Esta área de la robótica se encuentra establecida en la industria y es poco susceptible a cambios y/o mejoras en un corto periodo de tiempo.

Esto es debido a que en el trabajo industrial se prioriza la calidad y fiabilidad de un dispositivo de trabajo repetitivo y/o exigente.

Los robots industriales suelen componerse de materiales resistentes y definitivos, su uso como elementos de estudio es acotado y poco accesible debido a los elevados costos del dispositivo en sí.

En la mayoría de los casos se requiere de una instalación industrial para el funcionamiento de estos, debido al consumo y al espacio de seguridad disponible para los movimientos del robot.



Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Robótica educativa

La robótica educativa se puede encontrar en variadas aplicaciones donde exista un acceso a la confección o modificación de hardware y/o software, con un enfoque mayormente en el avance y desarrollo de aprendizajes y experiencias más que en un estándar de calidad.

La robótica educativa suele ser mucho más barata que la robótica industrial, ya que es más tolerante a menores niveles de calidad. Esto permite a su vez trabajar con elementos básicos para confeccionar una máquina robótica con las características deseadas.

La robótica educación puede trabajar un conglomerado de ciencias convergentes en la búsqueda de un determinado objetivo.



Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Análisis de la robótica y sus aplicaciones

Se estudiarán distintas aplicaciones de la robótica en entornos donde se requieran aplicaciones específicas para cumplir metas, labores u objetivos a través de una máquina pre programada.

Algunas de estas aplicaciones se pueden apreciar a continuación:

Movimiento y traslado de cargas



Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Análisis de la robótica y sus aplicaciones

Se estudiarán distintas aplicaciones de la robótica en entornos donde se requieran aplicaciones específicas para cumplir metas, labores u objetivos a través de una máquina pre programada.

Algunas de estas aplicaciones se pueden apreciar a continuación:

Percepción de entornos



Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Análisis de la robótica y sus aplicaciones

Se estudiarán distintas aplicaciones de la robótica en entornos donde se requieran aplicaciones específicas para cumplir metas, labores u objetivos a través de una máquina pre programada.

Algunas de estas aplicaciones se pueden apreciar a continuación:

Exploración y reconocimiento



Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Análisis de la robótica y sus aplicaciones

Se estudiarán distintas aplicaciones de la robótica en entornos donde se requieran aplicaciones específicas para cumplir metas, labores u objetivos a través de una máquina pre programada.

Algunas de estas aplicaciones se pueden apreciar a continuación:

Servicios de medicina



Introducción al Curso

Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Análisis de la robótica y sus aplicaciones

Se estudiarán distintas aplicaciones de la robótica en entornos donde se requieran aplicaciones específicas para cumplir metas, labores u objetivos a través de una máquina pre programada.

Algunas de estas aplicaciones se pueden apreciar a continuación:

Métodos de desplazamiento



Introducción al Curso

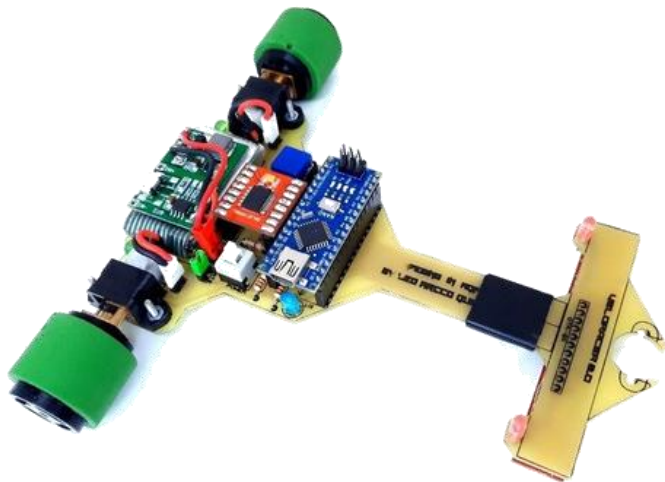
Proyecciones de la asignatura “Robótica e inteligencia artificial”

Análisis de la robótica y sus aplicaciones

Se estudiarán distintas aplicaciones de la robótica en entornos donde se requieran aplicaciones específicas para cumplir metas, labores u objetivos a través de una máquina pre programada.

Algunas de estas aplicaciones se pueden apreciar a continuación:

Algoritmos, técnicas y estrategias



INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

¿Qué es un robot?

Dependiendo de la fuente que define al robot existen dos grandes entes en la robótica que han brindado definiciones específicas:

- RIA (Robotic Industries Association)



“Manipulador multifuncional programable, diseñado para desplazar materiales, componentes, herramientas o dispositivos especializados por medio de movimientos programados variables con el fin de realizar tareas diversas”

- JARA (Japan Robot Association)



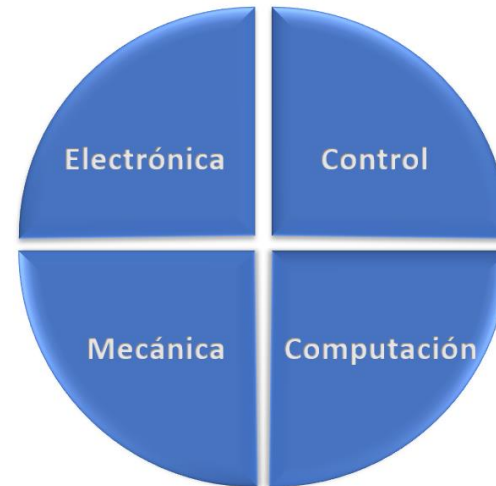
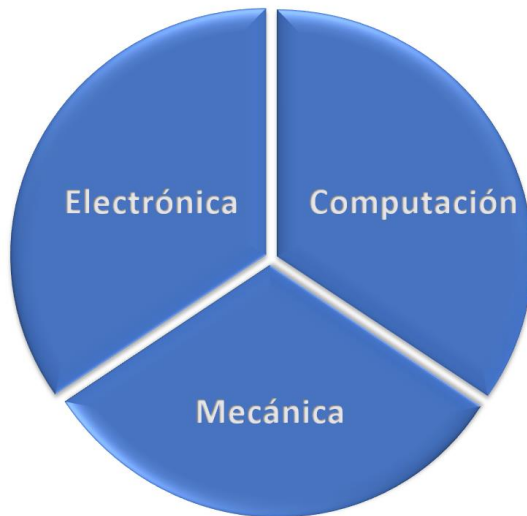
“Máquina o dispositivo que efectúa ciertas labores de modo autónomo en sustitución de los humanos”

En general, máquina artificial capaz de realizar determinadas operaciones de manera de sustituir a los seres humanos en algunas tareas, en especial las pesadas, repetitivas o peligrosas.

¿Qué es la robótica?

Rama de la tecnología que se encarga del diseño y la construcción de robots y aparatos que realizan operaciones o trabajos, generalmente en instalaciones industriales y en sustitución de la mano de obra humana.

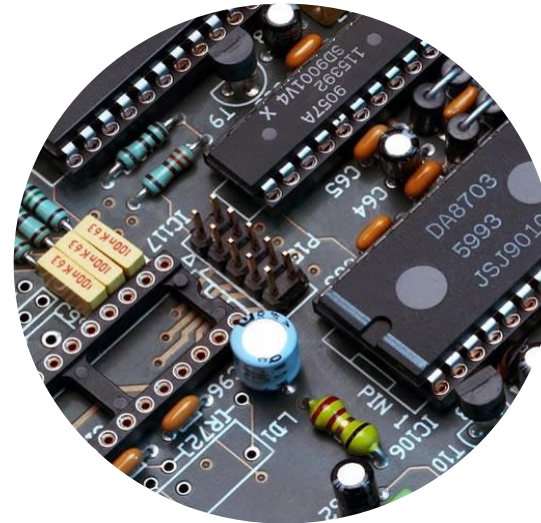
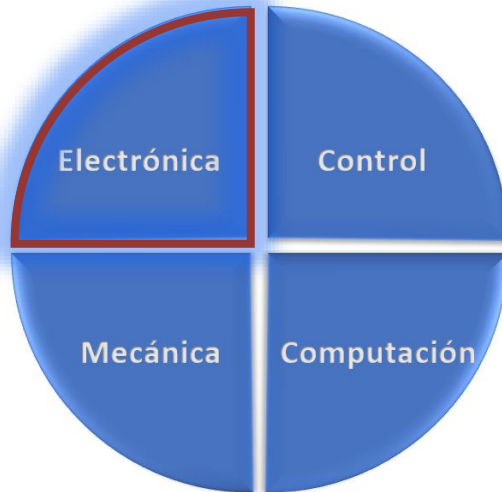
Esta ciencia reúne un conglomerado de otras áreas para poder llevar a cabo su propósito. Dependiendo de la aplicación es posible encontrar más áreas reunidas dentro de la robótica.



¿Qué es la robótica?

Electrónica:

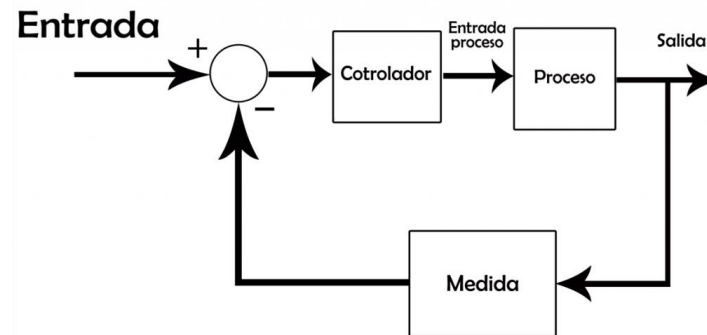
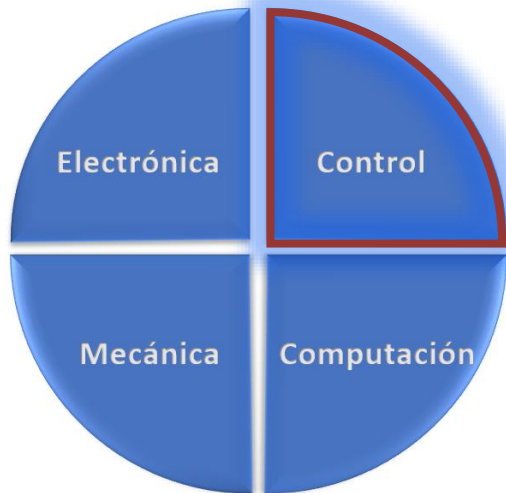
Compone la parte física, eléctrica e imprescindible de un robot, es decir, el núcleo del robot, donde la información es trabajada para poder realizar alguna acción o señal dependiendo de la aplicación.



¿Qué es la robótica?

Control

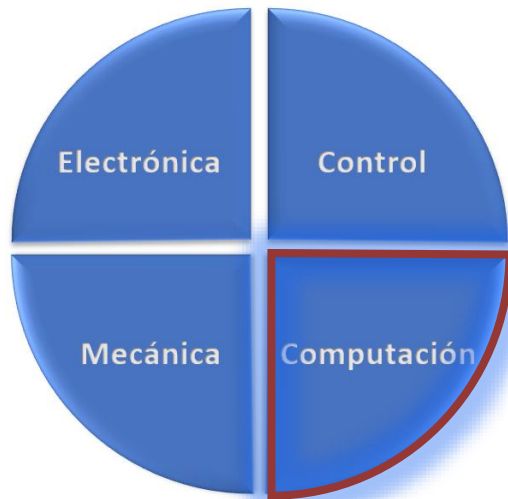
El control en los robots generalmente corresponde a sistemas discretos de lazo cerrado, realizando el cálculo en computadoras, donde esta toma los datos e información proveniente de sensores que realimentan el sistema para poder realizar acciones o señales controladas con sus actuadores.



¿Qué es la robótica?

Computación

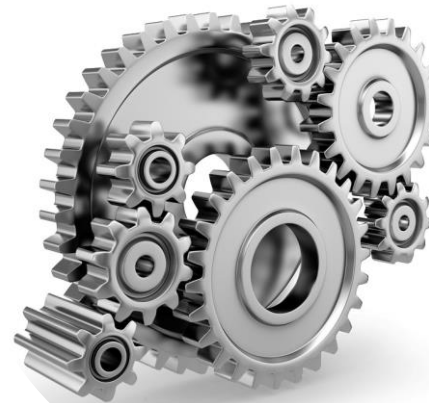
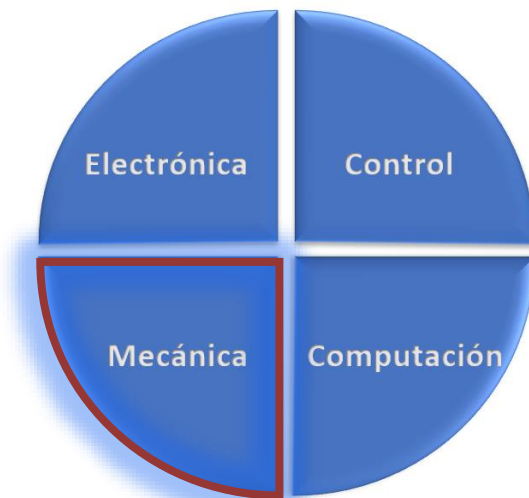
Conjunto de conocimientos técnicos que se ocupan del tratamiento automático de la información por medio de computadoras y le dan uso y potencia a la electrónica. El cómputo de la información dentro del software permite que la máquina logre su propósito, tomando en consideración un lenguaje estructurado y ordenado de información.



¿Qué es la robótica?

Mecánica

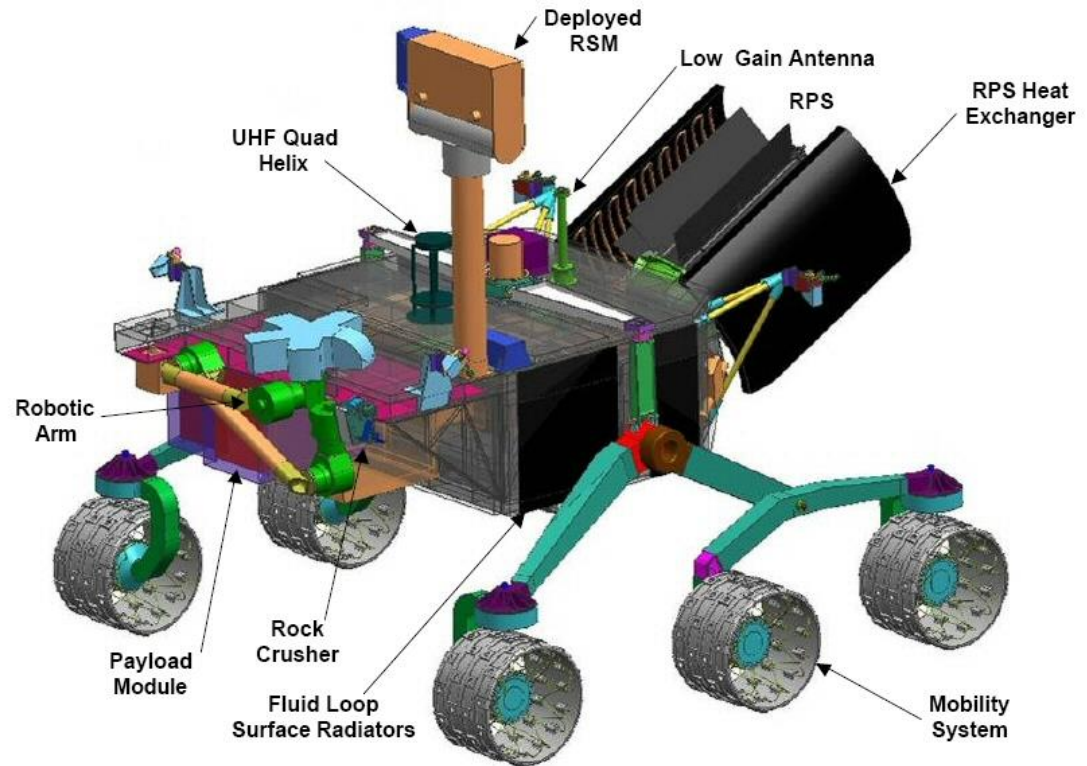
Todo el sistema físico que permite el movimiento, desplazamiento u operación física del robot a través de sistemas pueden tener principios mecánicos, hidráulicos, neumáticos, eléctricos, entre otros. Esta área finalmente es la que permite que la máquina realice acciones de movimiento con el desempeño correcto.



Áreas de estudio y aplicación

Algunas aplicaciones reúnen gran cantidad de ciencias en una máquina robótica. Finalmente, la confección y funcionamiento del robot recae en 3 o 4 áreas.

El rover Curiosity no es una máquina de navegación totalmente autónoma. Pero posee sistemas de tomas de muestras de suelo, las cuales son procesadas bajo los algoritmos necesarios para automatizar el proceso Químico –mecánico para posteriormente enviar dicha información a la central operadora.

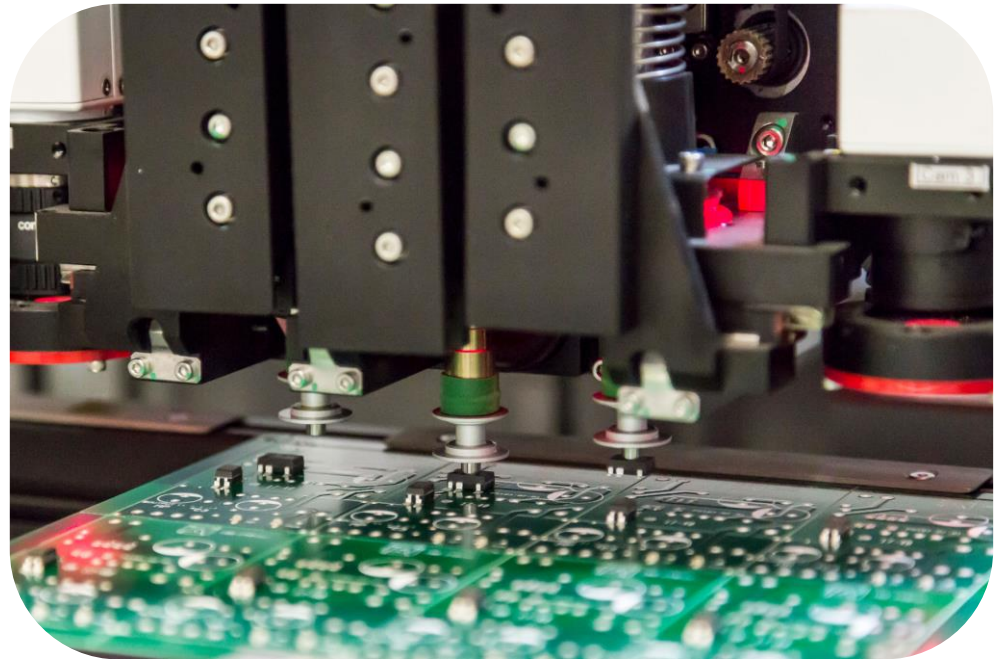


Áreas de estudio y aplicación

Algunas aplicaciones reúnen gran cantidad de ciencias en una máquina robótica. Finalmente, la confección y funcionamiento del robot recae en 3 o 4 áreas.

Ciertas máquinas robóticas no toman decisiones, ya que el proceso de manipulación y desplazamiento de materiales se encuentra pre programado.

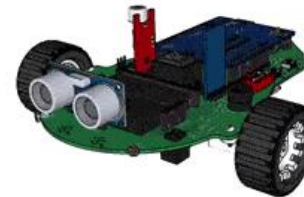
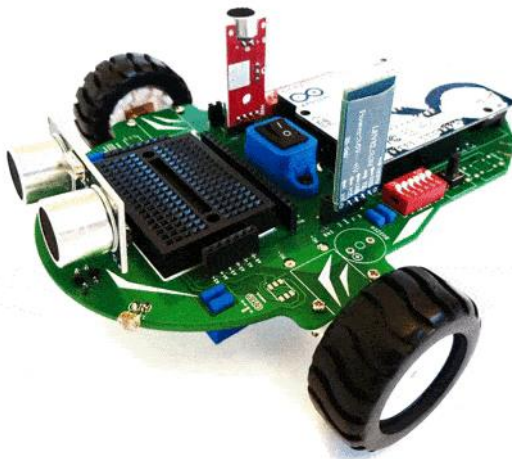
En el caso del robot de la imagen, el cual es un posicionador de componentes SMT puede seguir un archivo de coordenadas priorizando la precisión y rapidez.



Área de interés

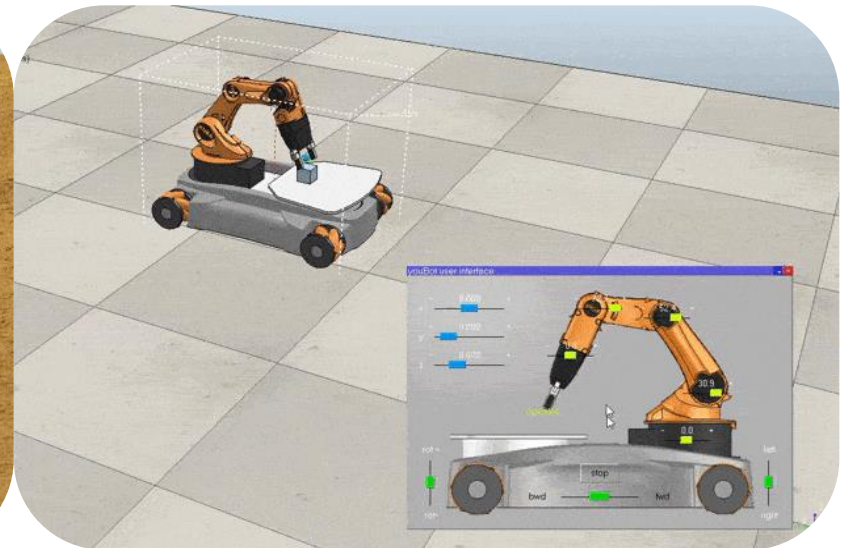
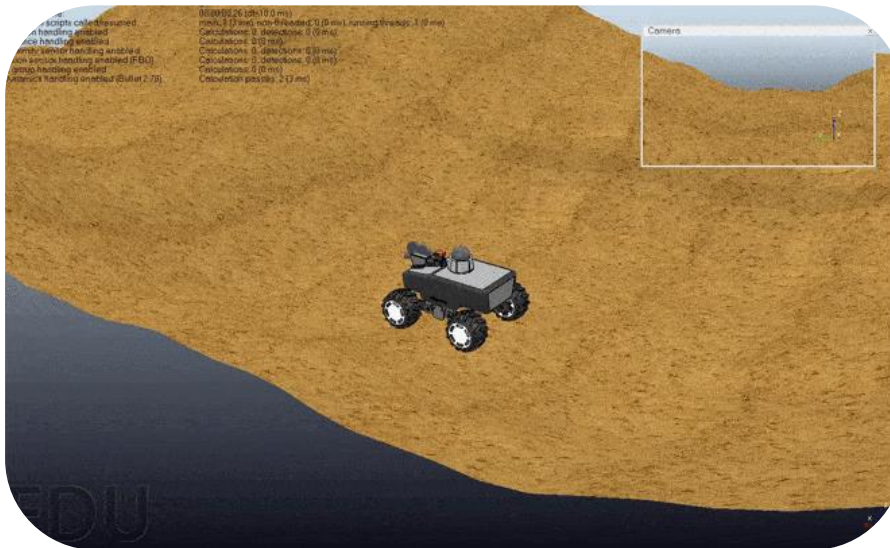
La asignatura busca dar provecho al área de robótica de servicio, específicamente el área educacional.

Un robot educacional es diseñado para cumplir con la versatilidad necesaria para implementar algoritmos que den provecho a un hardware fijo o modificable, incorporando plataformas programables de fácil acceso y diversos dispositivos de interacción.



Área de interés

De la misma manera, se pretende estudiar y aplicar diversos sistemas de movilidad y control de robots con distintos métodos de desplazamiento, vislumbrando sus ventajas y posibles aplicaciones.

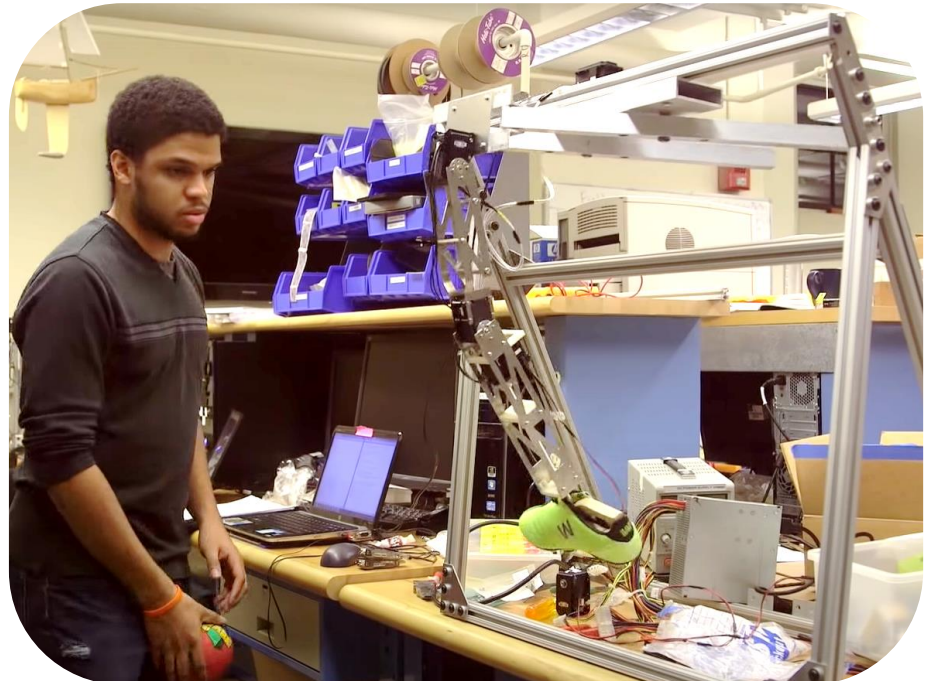


Área de interés

El MIT (Instituto tecnológico de Masschusetts), es una institución de referencia al tratar sobre la calidad en la educación. Se ha estudiado e identificado las metodologías aplicadas en sus aulas sobre el estudio del área de la robótica.

En la institución se busca realizar un proyecto donde los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en el aula. Luego, estos construyen una máquina robótica, identificando y aplicando técnicas teóricas y prácticas para dar cumplimiento al objetivo del proyecto.

Cabe mencionar que los alumnos logran aplicar conocimientos como la programación y la confección de hardware, desde circuitos a estructuras mecánicas. Identificando que la asignatura trata un conglomerado de áreas que convergen en la robótica.



Proyecto final de la asignatura Introducción a la robótica 2.12 impartida en el MIT por el profesor Harry Asada.