

Fundamentos de Robótica

Introducción

Departamento de Ingeniería en Sistemas y Computación
Universidad Católica del Norte, Antofagasta.

- Clases:
 - Lunes bloque G
 - Jueves bloque G
- Correo: miguel.solis@ucn.cl

- Objetivo

Formar un profesional con las competencias necesarias que le permitan participar y/o conducir proyectos que tengan como objetivo principal, la integración de Tecnologías de Información (TI) con Tecnologías de Automatización y Robótica, en la industria minera y manufacturera.

- Profesores de la línea:

- José Gallardo
- Ricardo Pérez
- Miguel Solís

- Objetivos específicos
 - Ofertar tres asignaturas de la especialidad.
 - Proponer trabajos de titulación ligados a la especialidad.
 - Incorporar a estudiantes en proyectos de investigación y/o asistencia técnica.
 - Incorporar a estudiantes a las actividades de la Academia de Robótica ACRODISC.

- Fundamentos de Robótica
- Computación en tiempo real, Interfaces y Redes de comunicación
- Estrategias de Control Avanzado

- Objetivo general

Lograr que el estudiante adquiera los **conocimientos fundamentales de las disciplinas involucradas** en el desarrollo de la robótica, para posteriormente adquirir las **competencias técnicas** necesarias que le permitan **desarrollar un sistema basado en microcontroladores** y diseñar, construir y programar un robot de tipo móvil **mediante la utilización de kits robóticos** de tipo educacional y su interacción con elementos de alto nivel, tales como computadores encargados de los procesos de toma de decisiones.

- Conceptos generales y terminología
- Sistemas operativos de tiempo real
- Funciones en la adquisición y distribución
- Arquitectura para adquisición y distribución de señales
- Elementos para la adquisición y distribución de señales
- Error, precisión y relación señal a ruido
- Redes de campo

- Introducción al control inteligente
- Pirámide del control industrial
- Metodologías de modelamiento e identificación de sistemas físicos
- Uso de herramientas para la identificación en base a técnicas de IA
- Estrategias de control inteligente
- Desarrollo práctico de un sistema de control inteligente

- Introducción a la Robótica
 - Taxonomía de los robots
 - Estructura de los robots
 - Inteligencia de los robots
 - Modelo de capas
 - Aplicaciones, futuro e impacto en la formación de Ingenieros

- Fundamentos de electricidad y electrónica
 - Variables (voltaje, corriente, potencia)
 - Parámetros (resistencia, capacidad, inductancia)
 - Ley de Ohm
 - Leyes de Kirchoff
 - Semiconductores (diodos, transistores)
 - Amplificadores operacionales

- Percepción y Actuación
 - Sensores
 - Actuadores
 - Tipos de motores
 - Métodos de control de motores

- Representación matemática y control
 - Conceptos de modelado
 - Sistemas de referencia
 - Transformaciones del sistema de referencia
 - Cinemática
 - Dinámica
 - Control

- Programación orientada a la robótica
 - Microcontroladores
 - Lectura de datos seriales
 - Navegación reactiva
 - Planificación de trayectorias
 - Robótica móvil
 - Modelos
 - Movimiento probabilístico
 - Filtro de Kalman
 - Manipuladores

- 4 Talleres (con control de entrada que vale 25 % del taller)
- Proyecto
- Nota de presentación :

$$NP = 0,4 \cdot Proy + 0,6 \cdot PT$$

Proyecto: $0.6 \cdot P_{final} + 0.4 \cdot P_{medio}$

P_{medio} : Presentación de avances

P_{final} : $0.6 \cdot \text{presentacion} + 0.4 \cdot \text{informe}$

- Talleres (**resolución desafío**):
 - Taller 1: 23-sept
 - Taller 2: 14-oct
 - Taller 3: 04-nov
 - Taller 4: 25-nov
- Presentación de Proyectos: 12-dic
- Presentación de avances: 21-nov

- Robótica, manipuladores y robots móviles. 2007,
A. Ollero

Se describe como

- una ciencia aplicada (en términos de conocimiento científico transferido a un entorno físico)
 - rama de informática
 - rama de electrónica
 - rama de mecánica
- investigación y desarrollo
- una rama de la tecnología

- Robótica móvil
- Robótica bioinspirada
- Robótica cognitiva
- Robótica evolutiva
- Interacción humano-robot
- Microrrobótica
- Robótica tele-operada
- Robótica de enjambre

- Existe un estándar ISO 8373:2012

Un robot es un mecanismo actuado y programable en dos o más ejes con grado de autonomía, moviéndose en su entorno para lograr cierta tarea.

- Se necesitan cuatro subsistemas:
 - Sensores para percibir el estado del entorno
 - Actuadores para interactuar con el entorno
 - Una estructura de control
 - Una estructura mecánica

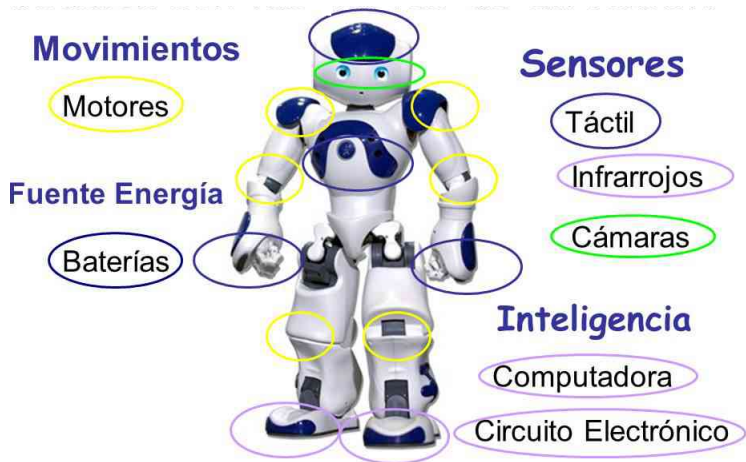
- Robots fijos: manipuladores
- Robots móviles: con ruedas, extremidades, de arrastre, presión de aire

- Industrial:
 - traslado de material
 - manipulación
 - medición
- Servicio: opera en entornos no estructurados

- Para tareas domésticas: Limpiador de ventanas, de piscina, aspiradora
- Para entretenimiento: juguetes, kits educativos
- Para asistencia: mecanismos para rehabilitación, sillas de ruedas
- Para seguridad
- Para transporte

- Field robotics: sistemas para la minería, agricultura
- Limpieza profesional: ventanas, piso, tuberías
- Inspección
- Construcción y demolición
- Logística
- Defensa

Estructura de los robots



Ejemplos de formas de interactuar entre el agente y el entorno:

- de manera reactiva: reaccionando ante ciertos estímulos del entorno. La manera más simple de su implementación es a través de una máquina de estados finitos. (*Si ocurre A estando en X, entonces ejecuto B y quedaré en Y*).

Ejemplos de formas de interactuar entre el agente y el entorno:

- de manera inteligente: existen técnicas de inteligencia artificial que permiten generar cierto comportamiento en base a heurísticas.
- con aprendizaje incremental: existen técnicas computacionales para dotar de aprendizaje automático a cierto agente, que puede ser un dispositivo con actuaciones físicas.