

Formación en robótica educativa para educadores

2020

MINA - INCO

Facultad de Ingeniería - Universidad de la República





Presentación del curso

Objetivos generales:

- Formar educadores en el uso del **robot Butiá como herramienta didáctica** para su trabajo de aula.
- Acercar a los docentes a **conocimientos básicos** en computación y robótica que les permitan:
 - sensibilizarse con el uso y potencialidades del Butiá en el aula
 - replicar e implementar experiencias de formación en robótica en sus ámbitos educativos



Presentación del curso

Objetivos específicos :

- Conocer los fundamentos de la robótica educativa.



Presentación del curso

Objetivos específicos :

- Conocer los fundamentos de la robótica educativa.
- Familiarizarse con experiencias didácticas que involucren el uso del robot como elemento pedagógico.



Presentación del curso

Objetivos específicos :

- Conocer los fundamentos de la robótica educativa.
- Familiarizarse con experiencias didácticas que involucren el uso del robot como elemento pedagógico.
- Generar experiencia en el uso del entorno de programación TurtleBots con sensores y actuadores.



Presentación del curso

Objetivos específicos :

- Conocer los fundamentos de la robótica educativa.
- Familiarizarse con experiencias didácticas que involucren el uso del robot como elemento pedagógico.
- Generar experiencia en el uso del entorno de programación TurtleBots con sensores y actuadores.
- Armar un robot Butiá: reconocer y conectar sus partes y aprender cómo implementar comportamientos.



Presentación del curso

Objetivos específicos :

- Conocer los fundamentos de la robótica educativa.
- Familiarizarse con experiencias didácticas que involucren el uso del robot como elemento pedagógico.
- Generar experiencia en el uso del entorno de programación TurtleBots con sensores y actuadores.
- Armar un kit robótico Butiá, reconocer y conectar sus partes y aprender cómo implementar comportamientos.
- Diseñar una experiencia didáctica de inclusión del robot Butiá en el aula.



Presentación del curso

Grupo MINA:

- Se constituye en el año 2003.
- Áreas de interés:
 - Redes y Sistemas Distribuidos.
 - Arquitectura de Computadores.
 - Inteligencia Artificial y Robótica.
 - Sistemas Cíber-Físicos
- Integrantes:
 - 15 en el país.
 - 3 en el exterior

<https://www.fing.edu.uy/inco/grupos/mina/>



Presentación del curso

Equipo docente:

- Gonzalo Tejera
- Guillermo Trinidad
- Mercedes Marzoa



Presentación del curso

Encuentros:

- 6 encuentros
- Curso semi-presencial
- Horario: Lunes, Miércoles y Viernes de 12:00 a 14:00



Presentación del curso

Temario:

1. Introducción y fundamentos de la robótica educativa
2. Introducción al Proyecto Butiá
3. Conceptos básicos de programación
4. Estructuras de control y condicionales
5. Conceptos básicos de robótica
6. Programación con sensores y actuadores utilizando Tortugarte con extensiones para kits robóticos (TurtleBots)
7. Experiencias didácticas para la inclusión de la herramienta robot en el aula
8. Aspectos Mecánicos del Robot Butiá



Presentación de los participantes



Presentación del curso

Materiales, consultas e intercambios:

- Espacio Virtual de Aprendizajes (EVA) de la Facultad de ingeniería:
eva.fing.edu.uy
- Clases por zoom
- Estarán disponibles a lo largo del curso:
 - las presentaciones de cada clase
 - materiales complementarios
 - foros de intercambio y consulta
 - espacio para compartir materiales de interés
 - espacio para enviar el trabajo final escrito



Presentación del curso

Aprobación del curso:

- Asistencia al 80% de las clases
- Participación activa en las actividades de clase
- Elaboración de un trabajo práctico



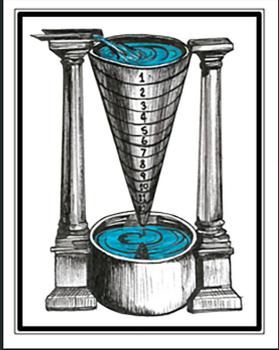
Presentación del curso

Consigna del trabajo final:

- Se elaborará en forma individual
- Consistirá en el armado de un taller en un centro educativo en base a un Plan de Clase/Unidad didáctica en el que se incluyan conceptos trabajados en el curso.
- La clase a planificar estará dirigida a la población estudiantil con la cual se trabaja habitualmente.
- Se entregará (a través del EVA) un documento escrito con características que se les indicarán con anticipación.

Introducción a la Robótica

Un poco de historia...



1400 AC
CLEPSIDRA

Reloj creado por
los Babilonios



1500
**LEONARDO DA
VINCI**

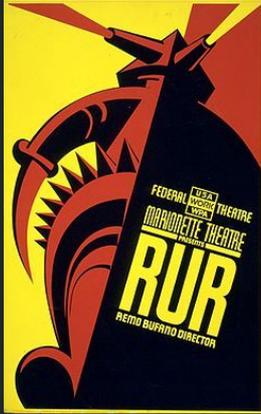


S. XVIII
**PIERRE JAQUET-DROZ
Y KARAKURI**

- Autómatas androides
- Muñecas mecánicas



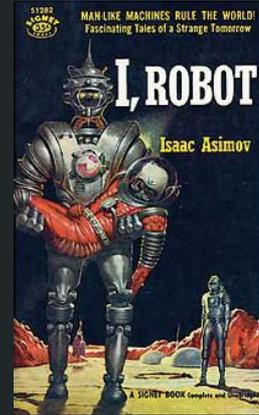
Un poco de historia...



1929

ROBOT

El término robot - derivado de "robota" (trabajo subordinado en lenguas eslavas) fue introducido por primera vez por el dramaturgo checo Karel Čapek en su obra "Rossum's Universal Robots (R.U.R.)"



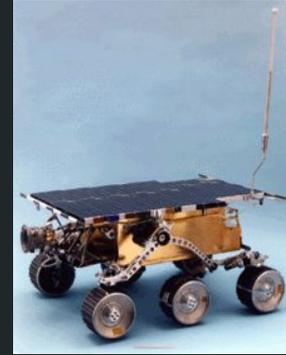
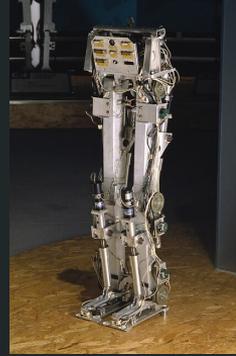
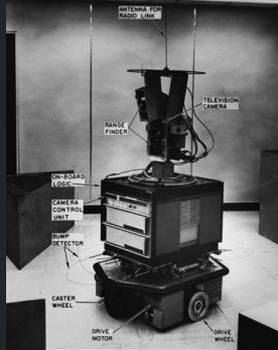
1940

ISAAC ASIMOV

Leyes de la robótica:

- Un robot no puede perjudicar a un ser humano, ni con su inacción permitir que un ser humano sufra daño.
- Un robot ha de obedecer las órdenes recibidas de un ser humano, excepto si tales órdenes entran en conflicto con la primera ley.
- Un Robot debe proteger su propia existencia mientras tal protección no entre en conflicto con la primera o segunda ley.

Un poco de historia...



1961

UNIMATE

Primer robot industrial, se instaló en una cadena de General Motors

1968

SHAKY

Creado en Standford, es el primer robot de propósito general capaz de tomar decisiones

1986

E0

Honda crea el robot bípedo, capaz de caminar en línea recta.

1996

SOJOURNER

Robot de exploración de marte

Un poco de historia...



2000
ASIMO
Robot humanoide



2002
ROOMBA
Robot aspiradora.
El primer robot con
un precio
comparado a un
dispositivo manual



2004
BIGDOG
Boston Dynamics
Robot para exteriores
creado con el fin de llevar
carga en terrenos
complejos



2010
DA VINCI
Equipo de cirugía robótica

Robots - Definiciones

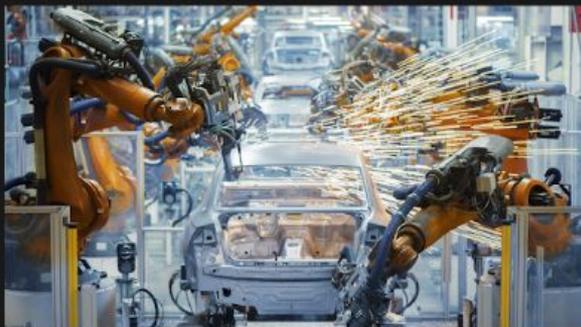
Un robot industrial es un manipulador multifuncional programable, capaz de mover materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programadas para realizar tareas diversas [RIA2011].

Un robot inteligente es un robot del cual se espera que aprenda y ejecute tareas aún en ambientes cambiantes. Un robot inteligente es una máquina capaz de extraer información de su ambiente y usar ese conocimiento para moverse en forma segura cumpliendo un propósito y sentido [Arkin1998].

Algunos usos ...

Robots en la industria

- Razones económicas: Combina alta productividad, calidad y adaptabilidad a un costo bajo.
- Precisión
- Velocidad
- Seguridad



Algunos usos ...

Robots submarinos

- Investigación
- Militar
- Comercial
- Limpieza de océanos, piscinas, etc



Algunos usos ...



Robots aereos

- Sensado remoto (agricultura, geología, meteorología, volcanes, etc)
 - Desastres naturales
 - Accidentes químicos
 - Reparto
 - Vigilancia
 - Búsqueda y rescate
 - Transporte
 - Militar
- Etc



Algunos usos ...



Robots espaciales

- Exploración
- Investigación



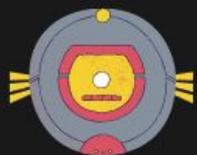
Algunos usos ...

Robots en la salud

- Cirugía
- Rehabilitación
- Cuidados
- Entrenamiento
- Tele-presencia



Algunos usos ...



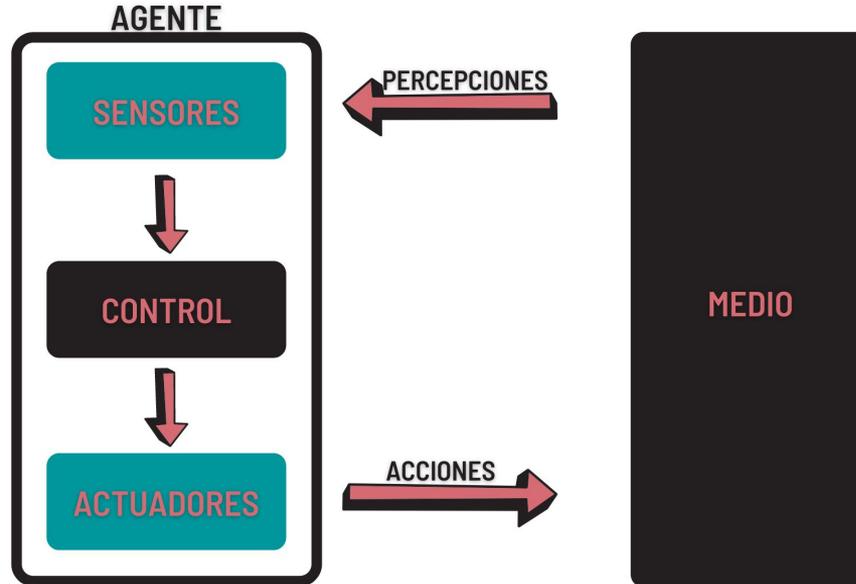
Robots domésticos

- Limpian (piso, paredes, piscinas)
- Lavan la ropa
- Cocinan
- Acompañan
- Cuidan



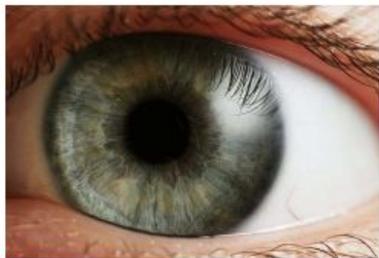
Modelo de Agente robótico

- Los sensores permiten tomar una lectura sobre una variable de interés, propia o del entorno
- Los actuadores producen efectos físicos sobre el entorno bajo el control del robot.



Sensores

- Ejemplos

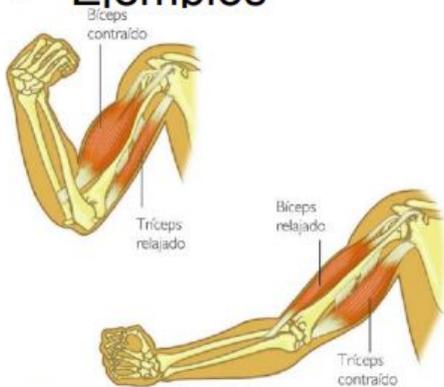


Sensores

- Permiten obtener información del entorno o del estado interno del robot
 - Propioceptivo (p.e. encoder, carga batería)
 - Exteroceptivo (p.e. cámara, distancia)
- Se pueden clasificar como activos o pasivos
 - Pasivos: miden magnitudes sin interferir con el entorno (p.e. sensor de luz) –
Activos: emiten energía y miden reacción del entorno (p.e. sonar, láser)
 - Ruido (se deben manejar los valores con precaución)
 - Rango de trabajo (distancia 10 a 80 cm.)
 - Precisión, granularidad

Actuadores

- Ejemplos



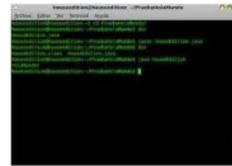
Actuadores

- Potencia, consumo
- Funcionamiento “erróneo” (ruedas que patinan)
- Integración con otras piezas
- Velocidad de reacción (mucho más lento que el software)

Control

- Ejemplos

Microcontroladores



Single Board Computer (SBC)



Fox Board

Introducción a la inteligencia artificial

Introducción (1/3)

- Disciplina nueva. Formalmente se inicia en el 1956.
- Los trabajos en IA tratan de comprender las entidades inteligentes.
- Aprender más de nosotros mismos.
- La filosofía busca desde hace más de 2000 años comprender como se ve, aprende, recuerda y razona.
- A diferencia de la psicología o filosofía se enfoca también en la construcción.

Introducción (2/3)

- ¿Cómo es posible que el cerebro tenga la capacidad de percibir, comprender, predecir, y manipular un mundo tan grande y complejo?
- Desde la aparición de la computadora se vio en ella un cerebro electrónico.
- La búsqueda de este elemento artificial es factible, “solo basta con mirarnos”.
- Atrae científicos de diversas disciplinas.
- En la actualidad la IA abarca una gran cantidad de subcampos.

Introducción (3/3)

- La IA sintetiza y automatiza tareas intelectuales. Luego, el campo de aplicación es universal.
- A lo largo de la historia se han seguido 4 enfoques que veremos a continuación.
 - Racional vs Humano:
“Todos sabemos las reglas del ajedrez, pero no todos somos maestros”
 - Pensamiento vs Comportamiento
Ing. Aerodinámica “Máquinas que vuelen como palomas de forma que puedan incluso confundir a otras palomas”

Enfoques: ¿Qué es la IA?

- Centrado en los humanos:
 - Sistemas que piensan como humanos (útopico)
 - Sistemas que actúan como humanos
- Centrado en la racionalidad
 - Sistemas que piensan racionalmente
 - Sistemas que actúan racionalmente

Fundamentos de la IA

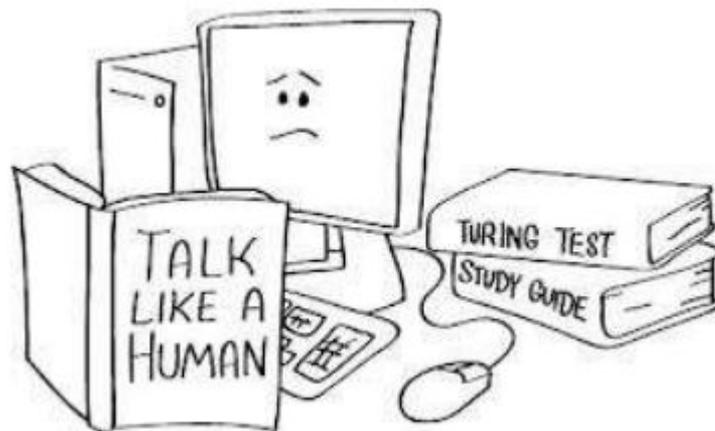
- Herencia, ideas, puntos de vista y técnicas
 - Filosofía
 - Matemáticas
 - Psicología
 - Lingüística
 - Computación
 - Economía
 - Neurociencias
 - Cibernética
 - Programación

Las siete áreas de IA

- Representación de conocimiento.
- Entendimiento del lenguaje natural.
- Aprendizaje.
- Planificación y resolución de problemas.
- Inferencia.
- Búsqueda.
- Visión.

Ejemplos

- Test de Turing
- Deep Blue
- GoogleCar



Introducción al Proyecto Butiá

El proyecto Butiá

- Comienza en el 2009
- Se desarrolla en base a una plataforma robótica de software y hardware libre



¿Consultas?
¿Comentarios?

