

# TECNOLOGÍA Y ARQUITECTURA ROBÓTICA

## Sesión 2

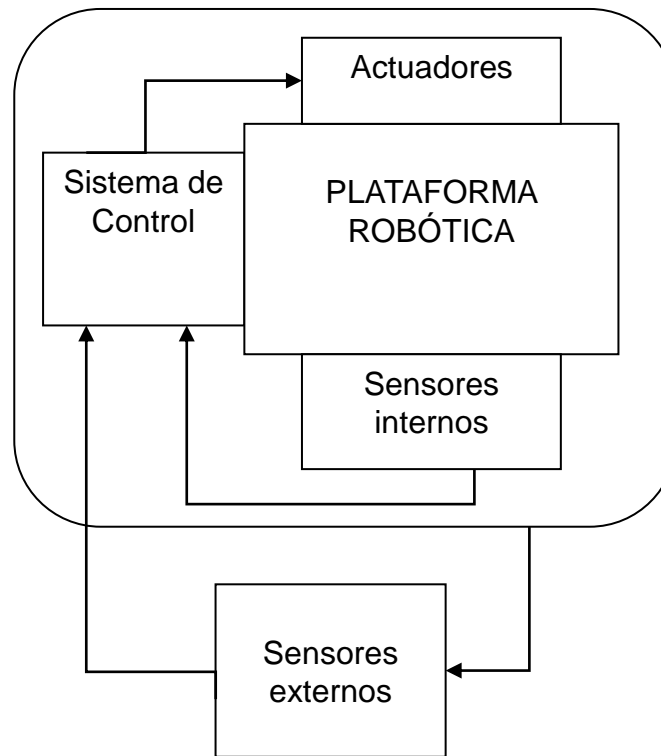


- **Componentes de un robot**
- **Robots móviles y de servicio**



# Componentes de un robot

- En la figura se muestra el esquema general de un robot.



# Componentes de un robot

- Los sensores recogen información del entorno, permitiendo que el robot se adapte dinámicamente a cambios.
- Los actuadores generan las fuerzas necesarias para mover el sistema mecánico.
- Para ello, el sistema de control analiza continuamente la información obtenida de estos sensores, generando automáticamente acciones en función de la comparación de la información sensorial con patrones de referencia.
- La planificación pretende encontrar una trayectoria desde una posición inicial a una posición objetivo, sin colisiones, y minimizando alguna variable.



# Robótica móvil

- El desarrollo de robots móviles responde a la necesidad de extender el campo de aplicación de la robótica.
- Los vehículos autónomos empezaron a aplicarse en los años 60 en la industria, guiados por cables bajo el suelo o con sensores ópticos para seguir líneas trazadas en la planta.
- Estas aplicaciones, se caracterizan por que el entorno está fuertemente estructurado para facilitar la automatización.
- A partir de los 70 se desarrollan robots móviles que soportan sistemas de visión.

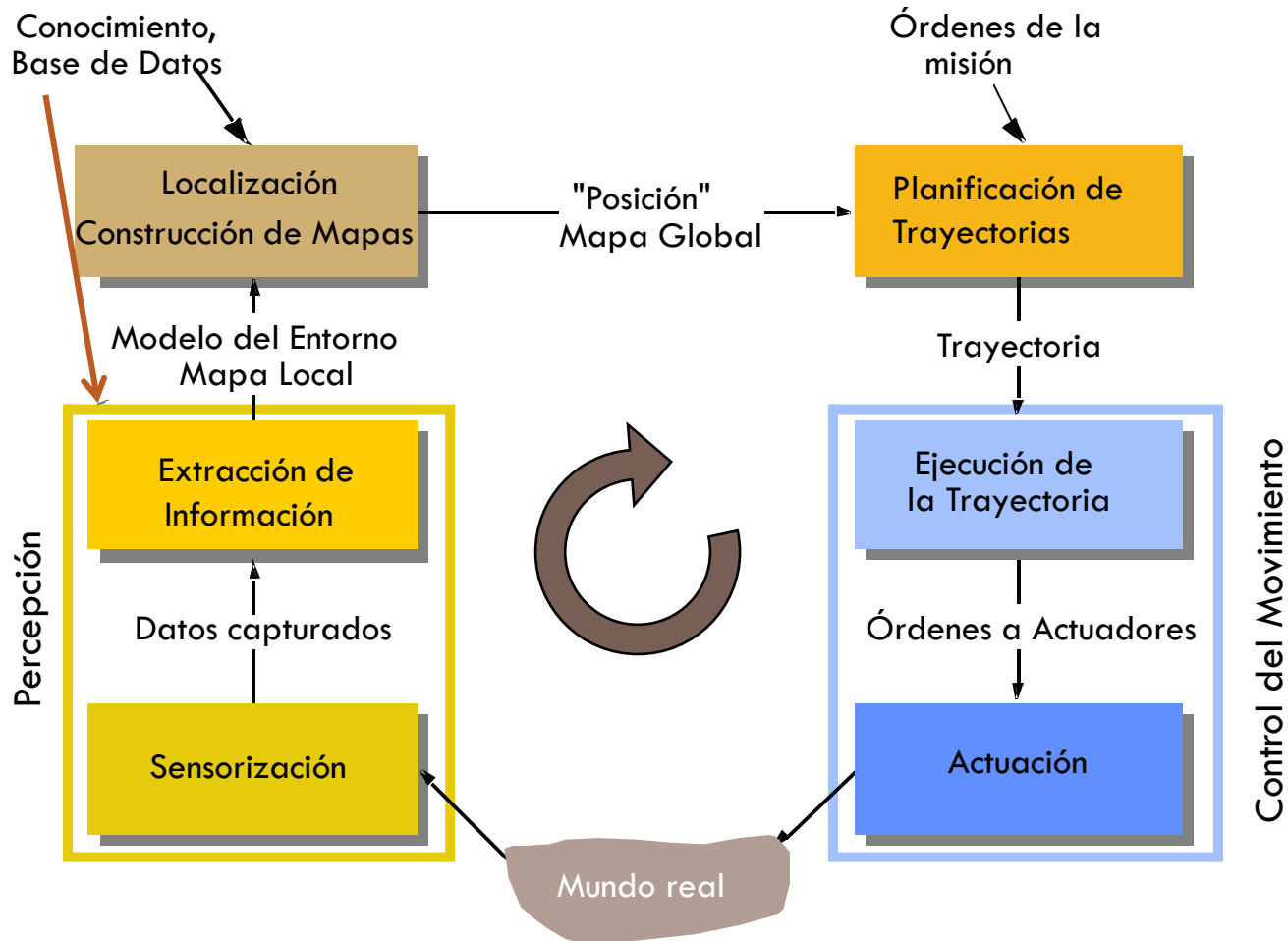


# Robótica móvil

- Un robot móvil posee una plataforma con un alto grado de movilidad en su entorno (aire, tierra, submarino)
- Tienen las siguientes características funcionales:
  - ▣ Movilidad total con respecto a su entorno
  - ▣ Cierta nivel de autonomía: interacción humana limitada
  - ▣ Capacidad de percepción: perciben el entorno y reaccionan ante él



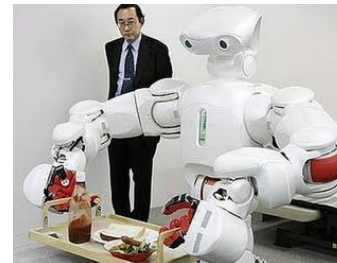
# Control en robots móviles





# Robots de servicio

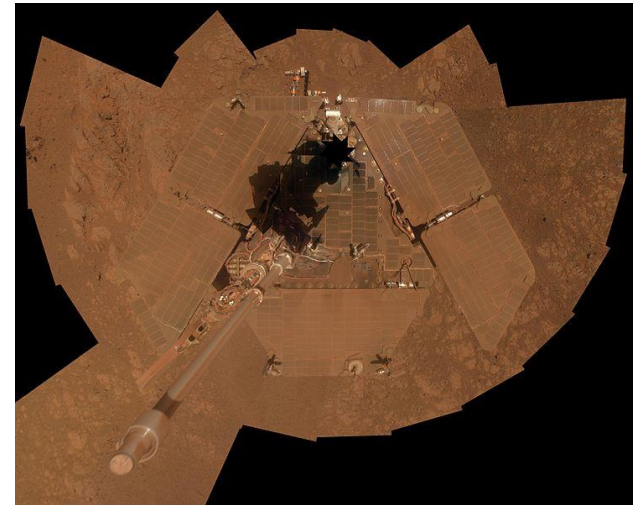
- Un robot de servicio es aquel que opera de forma parcial o totalmente autónoma, para realizar servicios útiles para el bienestar de los humanos y del equipamiento, excluyendo operaciones de manufactura.
- La forma más básica de interpretar esta definición es que cualquier robot que no se use en operaciones de fabricación, es un robot de servicios.
- Podríamos dividir estos robots en:
  - ▣ Robots de campo
    - Aplicaciones militares
    - Exploración espacial
  - ▣ Robots personales
    - Limpieza
    - Medicina - Rehabilitación
    - Entretenimiento





# Ejemplos de robots móviles (I)

- Spirit y Opportunity (NASA) → Exploración de Marte
- Ambos hicieron misiones exitosas en Marte desde 2004
- Spirit dejó de enviar señales en marzo de 2010
- Opportunity funcionó hasta 2018
  - ▣ 9 cámaras
  - ▣ Teleoperados + cierta autonomía
  - ▣ La autonomía se incrementó a medida que la misión progresaba.



# Ejemplos de robots móviles (II)

## □ Robots móviles – animales

- ▣ La empresa Boston Dynamics ha desarrollado muchos modelos:

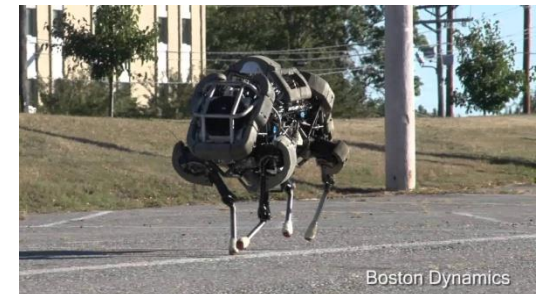
Big Dog



Little Dog



Wild Cat



# Ejemplos de robots móviles (III)

- Navegación aérea autónoma
  - ▣ Cuadricópteros o *drones*: muy manejables y relativamente fáciles de controlar
  - ▣ Sensores inerciales, láser, de visión, muchos incluyen GPS.
  - ▣ Aplicaciones crecientes (inspección, búsqueda y rescate, etc.)



# Ejemplos de robots móviles (IV)

- Aspiradora Robot *Roomba* de iRobot , lanzada al mercado en 2002
- Posee 4 grados de libertad
- Roomba está preprogramado de fábrica con un patrón de limpieza.
- Permite mapear automáticamente una vivienda.
  - Una vez sabido, usa el programa preinstalado para realizar la limpieza
- Más de 30 millones de unidades vendidas



# Ejemplos de robots móviles (V)

## LEGO Mindstorms

- En los años 80, el Departamento de Ingeniería Mecánica del MIT comenzó a impartir un curso de “Introducción al Diseño”.
- Los estudiantes construyeron con distintos elementos máquinas controladas por joystick que competían entre sí al final del curso.
- En 1987, en la carrera de Informática e Ingeniería Eléctrica del MIT se realiza una competición entre estudiantes programando robots autónomos simulados.



# Origen de LEGO Mindstorms



- En ese mismo momento, el MIT Media Lab recibe financiación de LEGO para desarrollar un sistema capaz de permitir a los niños construir robots usando piezas LEGO, y controlarlos mediante el lenguaje LOGO, que estaba muy de moda entonces.
- Un conjunto de investigadores de este laboratorio decide ayudar en la competición y desarrollaron un kit basado en LEGO para ayudar a los alumnos en la competición.
- Comienzan a diseñarse diferentes versiones del denominado MIT Programmable Brick



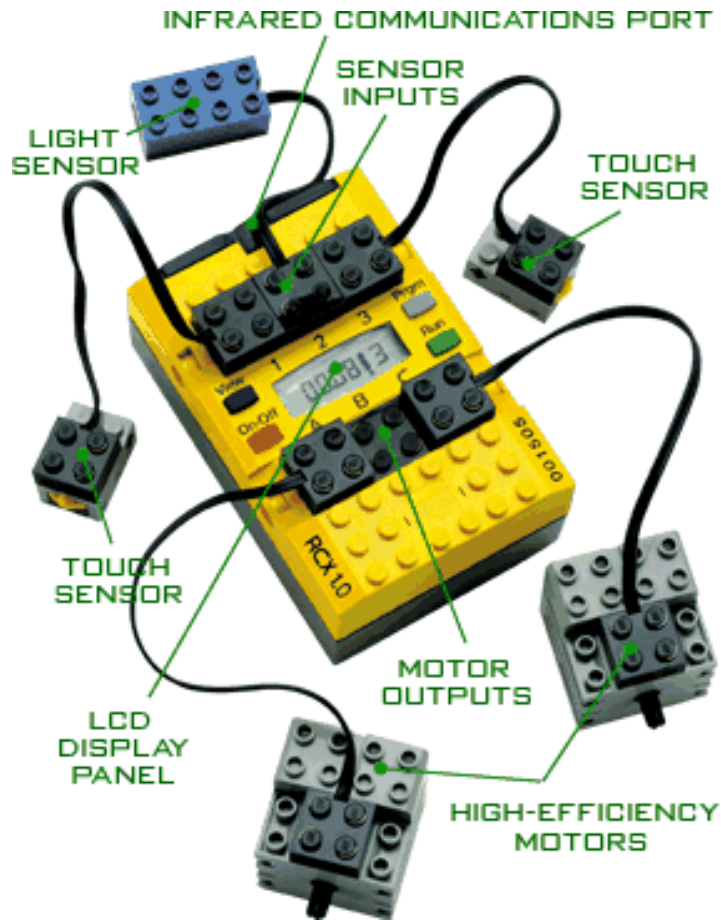
# El primer producto LEGO Mindstorms

- En 1998, la empresa LEGO lanzó un nuevo producto denominado *LEGO Mindstorms Robotic Invention Kit*
  - ▣ Estaba compuesto por 717 piezas, incluyendo piezas LEGO, motores, engranajes, diferentes sensores y el “ladrillo”
  - ▣ El ladrillo se conoce como **RCX** (Robotic Command eXplorers)





# RCX



- Primera versión: \$200
- Diseñado para niños de 10 a 14 años
- Se vendieron 80.000 unidades en tres meses
- Gran éxito entre el público adulto
- Tuvo diversas versiones

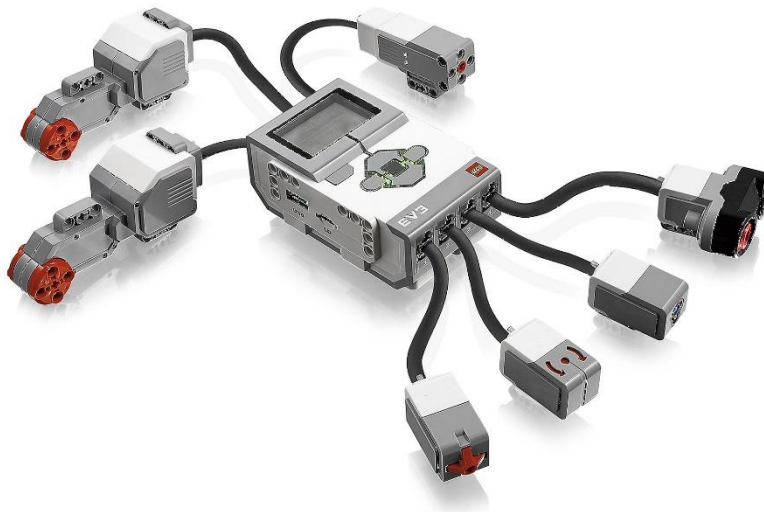
# NXT

- Se lanzó en 2006 para reemplazar al RCX.
- La versión NXT 2.0 salió a la venta en 2009.
- $NXT \approx NeXT$  generation



# EV3

- EV → “evolution”
- 3 → 3ª Generación de robots
- Se lanzó en septiembre de 2013.



# EV3: Hardware

- Procesador ARM9 de 32 bits a 300 MHz
  - ▣ 16MB FLASH, 64MB RAM
- Almacenamiento ampliable con tarjetas mini SD hasta 32 GB
- SO Linux
- Comunicación Bluetooth
- 4 puertos para sensores y 4 puertos para motores
- Pantalla LCD de 178×128 pixels y altavoz más potente
- Interfaz adicional de botones, con iluminación trasera, para indicar todos los posibles estados
- Fuente de alimentación: 6 pilas AA y batería recargable
- Compatibilidad “total” con LEGO MINDSTORMS NXT





# Algunos diseños con EV3

