

Sistemas Robotizados



TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

Martin Mellado

martin@isa.upv.es

<http://personales.upv.es/mmellado>



Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA)
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSInf)
Universitat Politècnica de València (UPV)

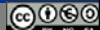


Tema 1 Introducción a la robótica



OBJETIVOS

- Conocer cómo es la estructura funcional de un robot
- Saber distinguir los componentes de un robot
- Comprender el papel de cada componente de un robot



Tema 1 Introducción a la robótica

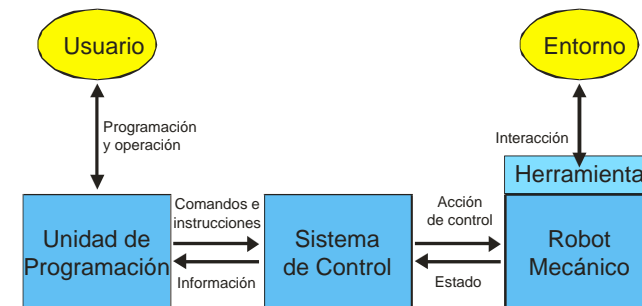


CONTENIDOS

1. Estructura de un robot
2. Componentes de un robot
 - Sistema de control
 - Actuadores
 - Articulaciones, transmisiones y reductores
 - Captadores propioceptivos
 - Captadores exteroceptivos



1 Estructura de un robot



2 Componentes de un robot

Componentes del robot:

- Sistema de control
- Actuadores
- Articulaciones, transmisiones y reductores
- Captadores propioceptivos
- Captadores exteroceptivos



Sistema de control

El sistema de control es un ordenador industrial con los siguientes **elementos adicionales**:

- Tarjetas convertidoras D/A para salida de control
- Tarjetas de etapa de potencia para alimentación de los motores del robot
- Tarjetas de adquisición de datos para obtener información de los captadores propioceptivos
- Tarjetas de entrada/salida digitales
- Tarjetas convertidoras D/A y A/D para las salidas y entradas analógicas
- Tarjetas de comunicación: serie, paralelo, Ethernet...



Sistema de control

Los sistemas de control de robot pueden trabajar normalmente en dos modos:

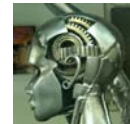
- **Manual o de programación.** Es el modo en el que se programa el robot y se introducen comandos para su ejecución inmediata. Normalmente en este estado el robot tiene limitada su velocidad.
- **Automático.** Es el modo en el que se ejecutan programas (secuencia de instrucciones) tanto paso a paso para depuración como a velocidad de ciclo de trabajo.



Sistema de control

Principales **funciones** del sistema de control:

- Controlar la interfaz de comunicación con el usuario
- Generar y controlar los movimientos del robot
- Controlar herramienta y dispositivos externos
- Controlar las comunicaciones con otros dispositivos



Sistema de control

El software de control debe tener una serie de **módulos sw** que se encarguen de aspectos:

- Control de interfaz y unidad de programación
- Gestión de programas robot e interpretación de instrucciones y comandos
- Gestión de las comunicaciones
- Gestión de las entradas/salidas
- Gestión de la herramienta
- Monitorización y excepciones
- Sincronización o puesta a cero del robot
- Geometría del robot
- Cinemática del robot
- Dinámica del robot
- Generación e interpolación de trayectorias
- Bucles de control



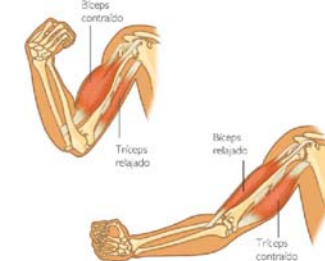
Actuadores

Actuadores:

Los actuadores son dispositivos que permiten generar un movimiento a partir de una energía hidráulica, neumática, eléctrica, ...

Tipos de actuadores:

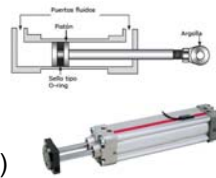
- Neumáticos
- Hidráulicos
- Electromagnéticos
- De combustión
- Reactores
- ...



Actuadores

Actuadores neumáticos:

- Uso de fluidos a presión (aire)
- Poco potentes y controlables
- Para posicionamientos sencillos
- Económicos y rápidos
- Cilindros y motores (lineales y de giro)



Ejemplos de manipuladores neumáticos



Cortesía Chanto



Cortesía Chanto



Cortesía Advance Manipulator Specialists

Actuadores

Actuadores hidráulicos:

- Uso de fluidos a presión (aceites incompresibles)
- Potentes y más controlables
- Caros
- Cilindros y motores (lineales y de giro)

Ejemplos de manipuladores hidráulicos



Cortesía Vulcan Europe



Cortesía Vulcan Europe

Actuadores

Actuadores electromagnéticos:

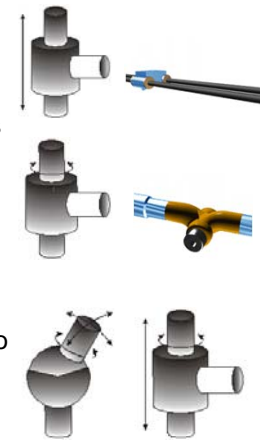
- Motores paso a paso:
 - Suministran baja potencia
 - Sólo robots muy ligeros
- Motores corriente continua (DC):
 - Han sido muy utilizados, hoy menos
- Motores de corriente alterna (AC):
 - Hoy en día los más usados
 - Principalmente motores *brushless*



Articulaciones

Tipos de Articulaciones:

- Prismáticas:
 - Hay desplazamiento lineal entre 2 elementos adyacentes
- De revolución:
 - Hay rotación entre dos elementos adyacentes

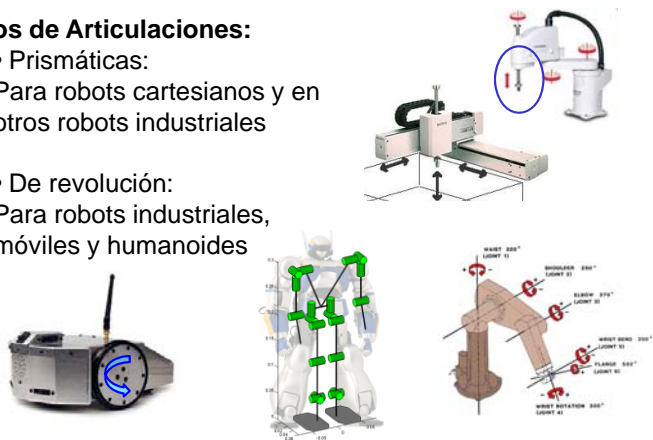


Las articulaciones dobles y rótulas no se usan por su fragilidad y dificultad de controlar

Articulaciones

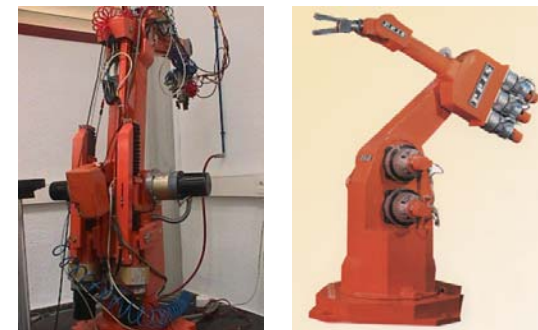
Tipos de Articulaciones:

- Prismáticas:
 - Para robots cartesianos y en otros robots industriales
- De revolución:
 - Para robots industriales, móviles y humanoides



Transmisiones

Aspecto fundamental para el diseño de un robot
¿Dónde colocar los motores? -> **transmitir movimientos**



Cortesia Reis

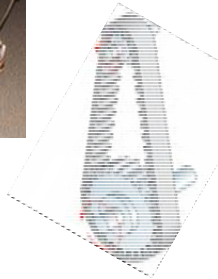
■ Transmisiones de movimiento

Tipos de transmisiones de movimiento:

cadena

correa dentada

tornillo sin fin



■ Tipos de transmisiones

Aplicación en robots:

cadena

correa dentada

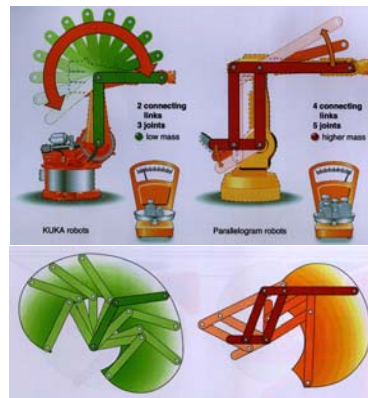
tornillo sin fin



■ Tipos de transmisiones

Transmisiones sin/con paralelogramo articulado

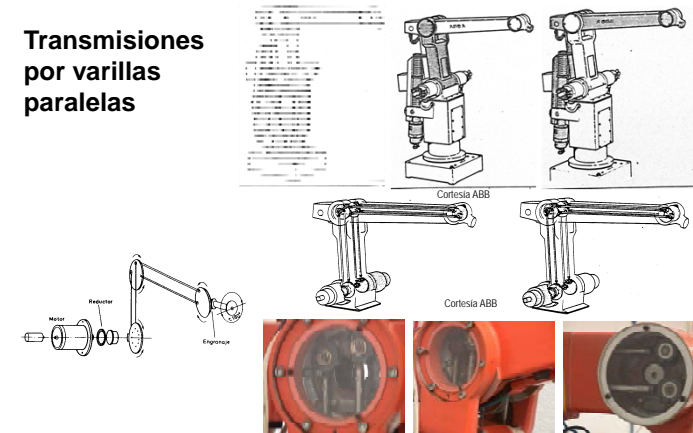
Hay ventajas e inconvenientes para ambos métodos



Cortesía Kuka

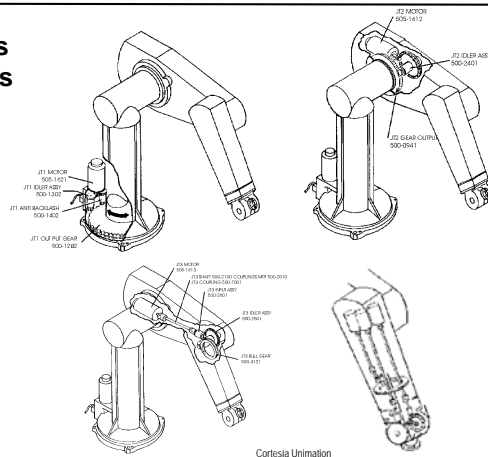
■ Tipos de transmisiones

Transmisiones por varillas paralelas



Tipos de transmisiones

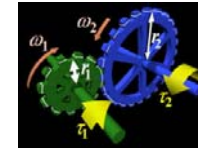
Transmisiones por engranajes



Cortesía Unimation

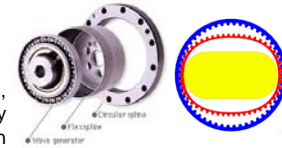
Reductores

Reductores para aumentar par (reduciendo velocidad)



Reductor armónico

Mejor precisión, repetibilidad y resolución



Engranaje planetario

Sistemas de engranajes combinados que son compactos con transmisión de par elevado (cambios automáticos)

Accionamiento Directo (DD) motor-articulación sin reductores

Al evitar rozamientos, tienen mayor eficiencia, vida útil, rapidez, precisión, ... pero el motor es espacial y más caro

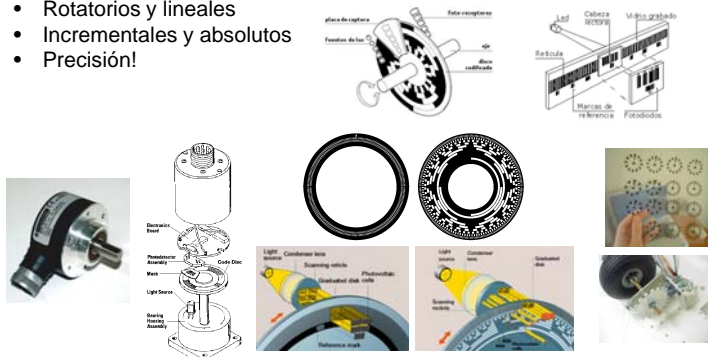


Cortesía Adept

Captadores propioceptivos

Encoders ópticos

- Convierten la posición angular/lineal de un eje en código digital
- Rotatorios y lineales
- Incrementales y absolutos
- Precisión!



Captadores exteroceptivos

Sensores que obtienen:

- Información lógica o binaria:
 - Sensor de presencia, de contacto, barrera óptica, ...
- Información analógica:
 - Sensor de distancia (US, IR, Láser, ...)
 - Sensor de inclinación
 - Sensor de temperatura
 - ...



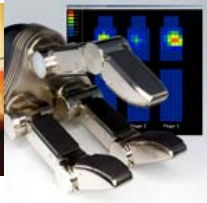
■ Captadores exteroceptivos

Sensores que obtienen:

- Información multidimensional:
 - Sensor de fuerza (3D y 6D), pieles de contacto, ...
- Cámaras de visión:
 - 2D, 3D, térmica, infrarroja, espectrales,...



Cortesía Lund University



Cortesía Weiss Robotics



Tema 1 Introducción a la robótica



■ CONCLUSIONES

- Se ha presentado la estructura de los sistemas robotizados
- Se han distinguido los diferentes componentes de los robots y sus principales características