

Tema 6. Control y robótica



Víctor M. Acosta Guerrero
Profesor de Tecnología
I.E.S.O. Matías Ramón Martínez

Tema 6. Control y robótica.

1. INTRODUCCIÓN.

Durante milenios, el hombre ha creado herramientas que con un largo proceso de perfeccionamiento, se han ido modificando para ser más cómodas y eficaces.

En el trabajo artesanal, el hombre tenía las funciones de motor, controlador y operario del sistema. Posteriormente se crearon máquinas encargadas de las duras tareas manuales, por lo que en el trabajo mecánico, el hombre pasó a trabajar como operario, y a controlar el sistema, dejando a las máquinas-herramientas la función de motor.

En la actualidad se han creado sistemas automáticos, en los que el hombre sólo realiza las funciones de supervisor del sistema, ya que el resto de tareas se realizan sin la intervención humana.

2. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS.

Desde la utilización de las primeras herramientas por nuestros antepasados hasta nuestros días, la evolución en la forma de trabajar y crear objetos ha pasado por distintos estados. En el comienzo existían herramientas de uso cotidiano, como palos, cuchillos de madera y de piedra, flechas de hueso, etc...

Luego se crearon herramientas más especializadas, como martillos, tenazas, sierras, etc... cuyo uso estaba reservado a los artesanos especializados en cada tipo de trabajo, y muchos siglos más tarde se crearon las máquinas-herramienta (taladradora, fresadora, etc...). En éstas, la fuerza bruta la realiza la máquina, a pesar de que son necesarios operarios especializados para su utilización.

Por último, se han desarrollado los sistemas automáticos (automatismos y robots), en los que el sistema se encarga de manejar las máquinas-herramienta, y la única función del operario es la de supervisor del proceso.

Todos estos estados siguen conviviendo en la actualidad, ya que no ha desaparecido ninguno de ellos. A continuación vamos a ver cómo ha influido esta evolución en la industria y en la obtención de piezas.

2.1. Mecanización.

La mecanización consiste en la obtención de piezas mediante herramientas y máquinas-herramienta. En un principio, la obtención de piezas se realizaba de forma manual por el operario, con sencillas herramientas, como limas, cinceles, martillos, sierras, etc...

Este trabajo se ha facilitado gracias a las máquinas-herramienta, con las que se obtienen piezas con mayor precisión, en un tiempo menor, y como consecuencia con un coste inferior. Estas máquinas-herramienta son por ejemplo los taladros, tornos, fresadoras, etc...

2.2. Automatización.

El término griego “automatos” significa que se mueve por sí mismo. En la actualidad, la automatización se emplea en la obtención de productos sin la intervención humana directa.

Los autómatas se conocen desde las Civilizaciones Griega y Egipcia, en las que se construían estatuas articuladas que se movían gracias a la acción del aire para adorar a dioses.

Durante el Siglo XVII sufren una gran evolución gracias a la construcción de sistemas mecánicos de forma humana. Sin embargo, ha sido durante el Siglo XX donde con la ayuda de la Electrónica, la automatización ha sufrido un auge espectacular, y ha conseguido abaratar aún más la construcción de piezas y su montaje.

2.3. Robotización.

Un robot es una máquina o un ingenio programable, capaz de manipular objetos y realizar operaciones anteriormente reservadas a las personas. Por ello, en una cadena de producción adecuadamente robotizada, no es necesaria la intervención del hombre durante el proceso. Es especialmente útil en lugares donde el ambiente de trabajo es perjudicial para las personas. Por otra parte, los robots pueden ser programados para que un único elemento pueda realizar distintas tareas según nos convenga.

3. SISTEMAS DE CONTROL.

Un sistema de control es una combinación de componentes que actúan juntos para realizar el control de un determinado proceso. Este control se puede realizar de forma continua (en todo momento), o discreta (cada cierto tiempo). En cualquier caso, existen dos tipos de sistemas: en lazo abierto y en lazo cerrado.

3.1. Sistemas de control en lazo abierto.

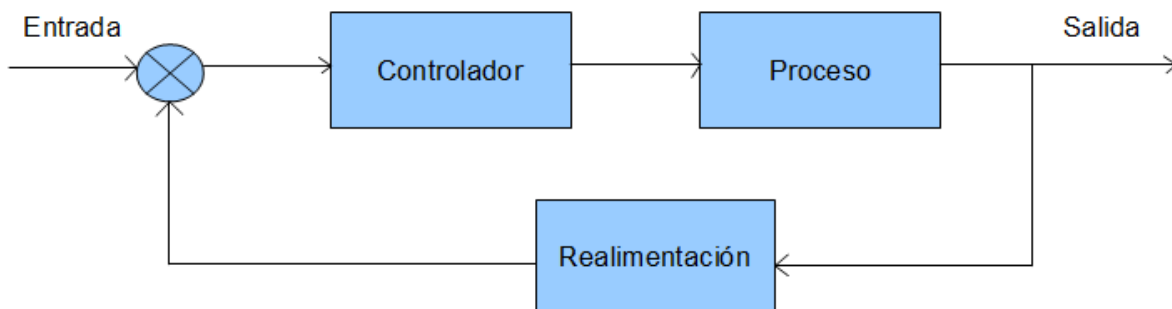
Son aquellos en los que la señal de salida no tiene influencia sobre la señal de entrada.



Un ejemplo puede ser el amplificador de sonido de un equipo de música, en el que cuando nosotros accionamos el botón del volumen, varía la cantidad de potencia que entrega al altavoz, pero el sistema no sabe si se producido la variación que deseamos o no.

3.2. Sistemas de control en lazo cerrado.

Son aquéllos en los que la salida influye sobre la entrada. Un esquema de un sistema de control en lazo cerrado es el siguiente



Un ejemplo de sistema en lazo cerrado es el climatizador de un coche, en el que la entrada es la temperatura que nosotros marcamos. En ese momento se activa el proceso

controlando la temperatura que hay en el habitáculo, y haciendo funcionar al sistema en función de dicha temperatura.

Por tanto, ha de existir un sensor de temperatura en el interior que envíe una señal de realimentación del proceso, para que sea comparada con la señal de entrada. Esta comparación hace que el sistema automáticamente actúe en consecuencia.

Como podemos ver, existe una diferencia evidente en un sistema de aire acondicionado de un coche (en lazo abierto), con un sistema de climatización (en lazo cerrado).

4. ARQUITECTURA DE UN ROBOT.

La utilización de un robot es muy común en actividades en las que sustituye a las personas en algún trabajo, por lo que su aspecto suele ser muy parecido al de un brazo humano.

Normalmente consta de una base cuya función es soportar el peso de todo el conjunto, y a la que va unido un cuerpo. Este cuerpo tiene la función principal de soportar al brazo o brazos, que se encargarán de realizar el trabajo. El brazo, a su vez, puede estar descompuesto en antebrazo, muñeca y mano.

Para poder conocer el estado de las variables del entorno, el robot se sirve de sensores, que facilitan la información al controlador (ordenador). Este controlador analiza la información, y ordena que los actuadores realicen las acciones necesarias.

A continuación vamos a estudiar los principales tipos de sensores y actuadores:

4.1. Sensores.

Son el sistema de percepción del robot, por lo que facilitan la información exterior, que posteriormente el ordenador interpreta. Los más utilizados son:

- **Sensores de proximidad.** Detectan la presencia de un objeto. Los hay que sólo detectan objetos metálicos, y los hay que detectan otro tipo de objetos.
- **Sensores de temperatura.** Captan la temperatura del ambiente, de un objeto o de un punto determinado.

- **Sensores magnéticos.** Captan la variación de campos magnéticos, por lo que se pueden utilizar para la orientación de robots autónomos, exploradores, etc...
- **Sensores táctiles.** Sirven para detectar la forma y el tamaño de los objetos que el robot maneja. La piel robótica está constituida por un conjunto de sensores de presión montados sobre una superficie flexible.
- **Sensores de iluminación.** Captan la intensidad luminosa, el color de los objetos, etc... Es parte de la visión artificial y en numerosas ocasiones son cámaras.
- **Sensores de velocidad, de vibración (acelerómetros) y de inclinación.** Se emplean para determinar la velocidad de actuación de las distintas partes móviles del propio robot o cuando se produce una vibración. También se detecta la inclinación con respecto a la vertical del robot o de una parte de él.
- **Sensores de presión.** Permiten controlar la presión que ejerce la mano del robot al coger un objeto.
- **Sensores de sonido.** Se trata de un micrófono mediante el cual el robot puede recoger sonidos.
- **Microinterruptores.** Se trata de pequeños interruptores y finales de carrera muy utilizados en la automatización de procesos.

4.2. Actuadores.

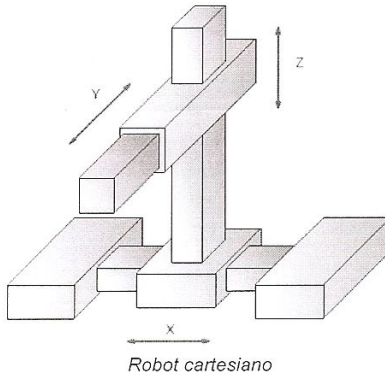
Son los encargados de realizar movimientos o cualquier tipo de actuación sobre el robot o sus herramientas. Los actuadores pueden ser eléctricos, neumáticos o hidráulicos. Algunos tipos de actuadores muy frecuentemente utilizados son:

- **Sistemas de impulsión del robot.** Pueden utilizar motores eléctricos, cilindros hidráulicos, neumáticos, etc... Con ellos se mueven las distintas partes del robot.
- **Relés y contactores.** Se utilizan para permitir el paso de la corriente eléctrica en los circuitos de potencia, utilizando pequeñas tensiones en los circuitos de control.
- **Electroválvulas.** Con ellas se controlan los circuitos hidráulicos y neumáticos.
- **Pinzas.** Son las manos del robot, que utilizan para agarrar los objetos.

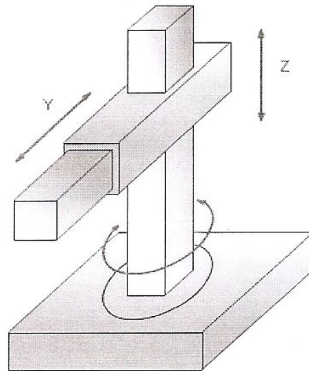
5. CLASIFICACIÓN DE ROBOTS SEGÚN LA CONFIGURACIÓN DE SUS BRAZOS.

A continuación vamos a clasificar los robots industriales atendiendo a la configuración de sus brazos:

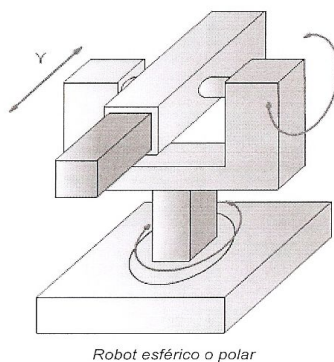
- **Robot cartesiano.** Utiliza tres dispositivos deslizantes perpendiculares entre sí, lo que le permite realizar movimientos de acuerdo con los tres ejes cartesianos.



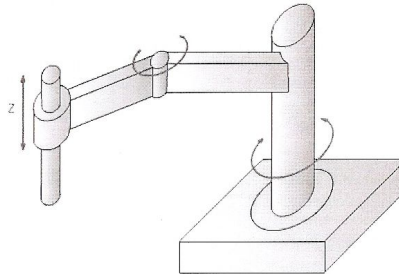
- **Robot cilíndrico.** Se basa en una columna vertical que gira sobre la base. A ella se unen dispositivos deslizantes que para generar movimientos en los ejes Z e Y.



- **Robot esférico o polar.** Se utiliza un brazo telescópico que puede girar en torno a un eje horizontal. Este eje a su vez está montado sobre una base giratoria. Estas articulaciones proporcionan un desplazamiento esférico.

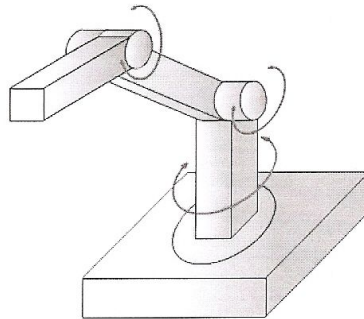


- **Robot de brazo articulado.** Se trata de una columna que gira sobre una base a la que va unido un brazo articulado. Dicho brazo sólo puede realizar movimientos en un plano. En el extremo del brazo existe un dispositivo deslizante que se desplaza en el sentido del eje Z.



Robot de brazo articulado

- **Robot antropomórfico.** Está compuesto por dos componentes rectos que simulan el brazo y el antebrazo humano, que están unidos a una columna giratoria. Estos antebrazos están conectados mediante articulaciones que se asemejan al hombro y al codo.



Robot antropomórfico

6. CLASIFICACIÓN DE ROBOTS SEGÚN SU ASPECTO FÍSICO.

Si tenemos en cuenta el aspecto físico y la funcionalidad de los robots, los podemos clasificar de la siguiente forma:

- **Poliarticulados.** Son robots que no se pueden desplazar, por lo que están diseñados para mover sus brazos y herramientas en un espacio de trabajo determinado. Los estudiados en el apartado anterior son poliarticulados.

- **Móviles.** Son robots con gran capacidad de desplazamiento, acoplados a carros o a plataformas móviles. Suelen estar dotados de cierto grado de inteligencia, que les permite sortear objetos.
- **Nanobots.** Son robots muy pequeños, capaces de realizar cosas sorprendentes. Existen algunos que son capaces de viajar por la sangre e interactuar con una célula determinada.
- **Androides.** Intentan reproducir la forma y movimientos del ser humano. En la actualidad son poco evolucionados y su utilidad práctica es limitada.
- **Zoomórficos.** Imitan la forma de moverse de algunos animales, y se encuentran en pleno desarrollo. Se utilizan para desplazarse por superficies accidentadas y con numerosos obstáculos. Su aplicación práctica tiene bastante interés en la exploración de otros planetas, y en entornos de difícil acceso, tales como volcanes