

0.0.0.1. Sensores. Los sensores son dispositivos transductores que miden alguna función de las coordenadas generalizadas del sistema. Podemos concebir los mismos como cajas negras cuyas entradas son las coordenadas del sistema y su salida es una magnitud eléctrica mensurable. Una de las clasificaciones posibles de los sensores son por el tipo de magnitud que miden:

Posición angular.

Potenciómetro - La forma más sencilla de realizar un sensor de posición angular es montar un potenciómetro cuya pata de regulación va acoplada al eje del motor. Midiendo la resistencia que exhibe el potenciómetro podemos obtener la posición del motor. Esto tiene la desventaja de que el motor no puede girar continuamente hacia el mismo lado, dado que el potenciómetro tiene una capacidad de giro de alrededor de 180° (están los potenciómetros de tipo tornillo, pero su característica ángulo-resistencia no coincide por lo general con los 360° del eje). Esta medición, una vez calibrado el potenciómetro, es absoluta.

Integración cinemática - Otra forma de realizar la medición de la posición angular consiste en integrar la salida de un tacómetro angular. De esta manera obtenemos el desplazamiento angular respecto de cierta posición de referencia (ya que la medición es relativa).

Presión, fuerza o aceleración (ya que los tres son convertibles entre sí, $\int P \cdot d\vec{A} = \vec{F}$, $\vec{F} = m \vec{a}$).

Velocidad angular.

Tacómetro óptico - Consiste en una rueda con ranuras equiespaciadas, que se monta sobre el eje donde se quiere medir la velocidad angular. Además hay un dispositivo emisor de luz que hace pasar un haz por alguna de las ranuras, y un fotoreceptor del otro lado. Al girar la rueda, el fotoreceptor detecta un haz pulsado a una cierta frecuencia que tiene una relación con la velocidad angular de la rueda.

Posición y velocidad lineal.

Dependiendo de la construcción del mecanismo, se puede construir un transductor de posición o velocidad lineal a partir de uno angular. Para obtener un transductor de posición a partir de uno de velocidad, podemos integrar como en el caso angular.

Inclinación respecto a la normal de la superficie terrestre.

En esta categoría caen los inclinómetros y giroscopios. Son dispositivos que miden el apartamiento de algún objeto (posiblemente ellos mismos) con respecto a la dirección del campo gravitatorio en la zona circundante. Los hay de distintos tipos; los inclinómetros más simples pueden hacerse artesanalmente, con una caja plástica con tres agujeros, donde van conectados tres tornillos, uno conectado a tierra, otro de medición conectado a un voltímetro, y el otro conectado a una fuente y se rellena la caja con agua o algún dieléctrico con mayor viscosidad como la glicerina. Al cambiar la inclinación, cambiará la resistencia vista por el terminal del medio, lo que provoca un cambio en el potencial del mismo.

Los giroscopios por otro lado utilizan la precesión para mantener su eje de rotación en una posición fija, más allá de las fuerzas o pares externos que se les aplique.

Sensores ópticos.

Los sensores ópticos varían ampliamente en diseño. Algunos actúan como resistores cuya resistencia depende de la intensidad de la luz que les llega. A estos se les llama fotorresistores. Otros, los fotodiodos, funcionan como diodos que conmutan entre el estado activo (On) y cortado (Off) dependiendo de si la intensidad de la

luz recibida supera cierto umbral. Estos dos tipos de sensores poseen un ancho de banda reducido, es decir, detectan luz de un color único.

Otros sensores más complejos, son las cámaras de video. Estas permiten un nuevo nivel de percepción totalmente diferente; la contraparte es que esto no solamente encarece la construcción, sino que complica la algoritmia del procesamiento.

0.0.0.2. Motores. En el área de los actuadores, los motores son los dispositivos más utilizados. Nos ocuparemos de tres tipos de motores.

Motores paso a paso (Steppers). Los motores paso a paso se componen por un número de bobinas equiespaciadas angularmente. En el centro de este arreglo se encuentra el motor con su eje. Las bobinas se utilizan como electroimanes; al energizarse en una secuencia circular, los campos magnéticos generados en las bobinas arrastran al eje del motor. Hay varias formas de efectuar esto:

1. Wave Drive - Las bobinas se energizan de a una a la vez. Es el de menor consumo eléctrico.
2. Hi Torque - Las bobinas se energizan de a pares consecutivos. Al haber dos bobinas energizadas en todo momento, el torque es mayor pues el flujo que atraviesa la armadura es mayor. Si la frecuencia de la secuencia de energización es demasiado alta, puede no moverse, vibrar, o moverse en sentido contrario.
3. Combinado - En este enfoque se energiza la bobina 1, luego la 1 y 2, luego la 2, etc. La desventaja que posee es que el torque no es constante.

Motores de continua (DC). Para hacer funcionar estos motores, se les aplica una tensión en bornes, y a continuación girarán a una velocidad constante siempre que puedan vencer el par resistivo. Para revertir el sentido de giro, se invierte la polaridad del voltaje.

Servomotores. Los servomotores se refieren a una familia de motores más que a un tipo específico. Son motores que cuentan con un lazo de realimentación interno, a través del cual pueden ir a una posición que se indica por una entrada. Por ejemplo, podemos interpretar que un motor de DC, con un potenciómetro adosado al eje, que traduce el ángulo del motor en un voltaje, y que a su vez este voltaje se realimenta a la entrada negativamente, es un servomotor.

