

# Práctica 10

## Manejo de servo con retroalimentación posicional

Grado en Ingeniería en Robótica Software

GSyC, Universidad Rey Juan Carlos

### 1. Introducción

En esta práctica vamos a trabajar con un servo continuo; esto es, se trata de un motor que gira vueltas completas, en un sentido y en otro, pero además nos puede dar realimentación de la posición que tiene, de ahí su denominación de servo.

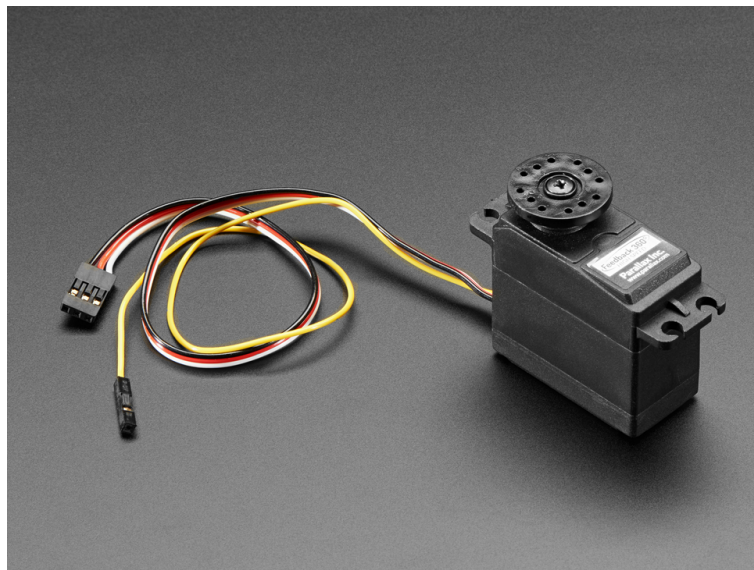


Figura 1: Modelo Feedback 360 High Speed Servo de Parallax

Un problema habitual con los servos continuos que podemos encontrar en cualquier tienda de electrónica es que generalmente no tienen rotación de 360 grados y además retroalimentación posicional. Uno de los pocos servos que podemos encontrar en el mercado que cuente con ambas cualidades y que sea económico (*DIY*) es el *Feedback 360 High Speed Servo* (Figura 1), de la compañía *Parallax*, y es con el que vamos a trabajar nosotros.

Otra compañía que también ofrece algo similar, y que además es muy importante en el mundo *DIY*, es *Dynamixel*, con su económico modelo *AX-12A*. Pero tengamos en cuenta que la mayoría de servos no disponen de esta retroalimentación posicional.

### 2. Mecanismo interno: sensor de efecto Hall



Figura 2: Sensor AS5035 de efecto Hall sin contacto

El modelo de *Parallax* es básicamente un servo continuo normal que utiliza un sensor de los que ya hemos estudiado; concretamente, un sensor de efecto Hall sin contacto (modelo AS5600, Figura 2), que proporciona retroalimentación posicional como un tren de pulsos.

### 3. Funcionamiento y conexión del servo

Para poder programar el servo, y como siempre, lo primero es conocer cómo funciona, y para ello lo mejor es leerse las especificaciones (adjuntas a esta práctica). De estas podemos extraer información muy útil, por ejemplo los siguientes aspectos:

- Pin de señal de retroalimentación de posición: cable amarillo.
- Periodo de envío de señal de control: 20 ms.
- Ancho de pulso de la señal: p.ej.  $1280 - 1480\mu s$  para girar en un sentido.
- Periodo de señal de retroalimentación ( $t_{Cycle}$ ):  $\frac{1}{910} Hz$  ( $\simeq 1.1$  ms).
- Ciclo de trabajo de  $t_{Cycle}$ :  $2,9 - 91,7\%$

El esquema de conexión se puede visualizar en la Figura 3.

### 4. Para practicar

Se adjunta el código `servo.py` con el que podemos manipular el servo para que se mueva en las dos direcciones a máxima velocidad. Para ello, se hace uso de la librería `pigpio`; concretamente —y como novedad—, el demonio de esta, `pigpiod`. Una vez se ha lanzado el demonio, con `sudo pigpiod`, la librería `pigpio` se estará ejecutando en segundo plano aceptando comandos por cualquier interfaz, por ejemplo, del teclado a través del terminal.

## Ejercicios

### Ejercicio 1

En este primer ejercicio se pide encontrar los valores para hacerlo girar en ambos sentidos a distintas velocidades. Es normal que estos valores difieren ligeramente de unos servos a otros, y por ello hemos de probar hasta encontrar los valores del servo que tengamos.

Para hacerlo más interesante, puedes incorporar esas distintas velocidades como comandos a leer por teclado. Así como ahora se leen los caracteres *w*, *s* o *x*, puedes incluir otros comandos, por ejemplo los valores numéricos, lo cual sería bastante intuitivo para referenciar las distintas marchas.



Figura 3: Esquema de conexión del servo

## Ejercicio 2

Partiendo de lo conseguido en el ejercicio anterior, en este caso se pide encontrar la ecuación lineal que permita asociar una velocidad (en  $m/s$ ) a un comando de ciclo de trabajo que efectúa tal velocidad. Como no tenemos forma de medir la velocidad, lo haremos más fácil: establecemos una velocidad máxima (`MAX_SPEED`) y una velocidad mínima (`MIN_SPEED`) con valores normalizados intermedios.