

Práctica 4 – Actuadores

Instituto Tecnológico Autónomo de México
Departamento Académico de Sistemas Digitales
Laboratorio de Principios de Mecatrónica

Primavera 2022

1 Objetivos

- Conocer los distintos tipos de actuadores que se utilizan en los sistemas mecatrónicos, especialmente los electromecánicos.
- Realizar las conexiones necesarias para operar un motor eléctrico de corriente directa en función de sus especificaciones.
- Analizar e implementar las señales necesarias para controlar la velocidad y sentido de giro de un motor de corriente directa.

2 Motor eléctrico

- **Especificaciones motor eléctrico**

Voltaje nominal	3 a 6V
Velocidad nominal	10000 a 16000 rpm
Capacidad de carga	0.0005 Nm @ 5V
Consumo de corriente	270 mA

- **Especificaciones puente H**

Voltaje de operación	4.5 a 36V
Corriente de salida	1A por canal

3 Recursos de la práctica

3.1 Material y Equipo

- 1 Arduino MEGA
- 1 Cable USB A/B
- 1 Motor de corriente directa
- 1 Puente H L293D
- 1 Potenciómetro

4 Procedimientos

4.1 Sentido de giro

1. Realizar la conexión del puente H de acuerdo con la Figura 1 considerando el voltaje de +5V de Arduino para la alimentación del circuito y la fuente externa de entre 6 y 12 V para la alimentación de potencia. Las tierras de todos los dispositivos y fuentes deben estar unidas.

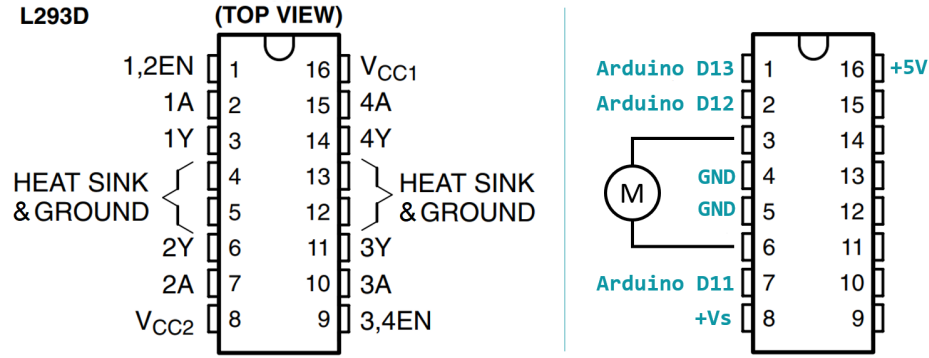


Figura 1: Conexión joystick analógico.

2. Conectar adicionalmente 2 push-button y 2 LEDs de diferentes colores en cualesquiera 4 puertos digitales de la tarjeta Arduino (Fig. 2).

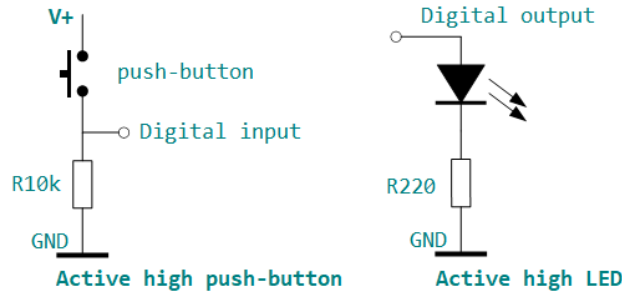


Figura 2: Conexión push-button y LEDs.

3. Realizar la programación necesaria para que la combinación de botones presionados controle el sentido de giro de un pequeño motor de corriente directa de acuerdo con la siguiente Tabla 1. Para habilitar el funcionamiento del Puente H es necesario mandar un estado digital alto al puerto ENABLE. Por otro lado, para seleccionar el sentido de giro se hacen llegar señales digitales al respectivo puerto A del puente H. Encender los LEDs en acuerdo con la acción seleccionada para apoyar en la visualización.

PB1	PB0	Acción del motor
0	0	Freno pasivo
0	1	Rotación horaria
1	0	Rotación anti-horaria
1	1	Freno activo

Cuadro 1: Acción del motor

4.2 Control proporcional de velocidad

1. Realizar la sustitución de los push-button por un potenciómetro de $10k\Omega$ en alguno de los puertos analógicos de la tarjeta Arduino (Fig. 3).
2. Investigar y analizar la función `analogWrite()` en término de una señal modulada por ancho de pulso (Fig. 4). Establecer ahora la habilitación del puente H en el puerto ENABLE de manera intermitente mediante el envío de una señal pulsada PWM.

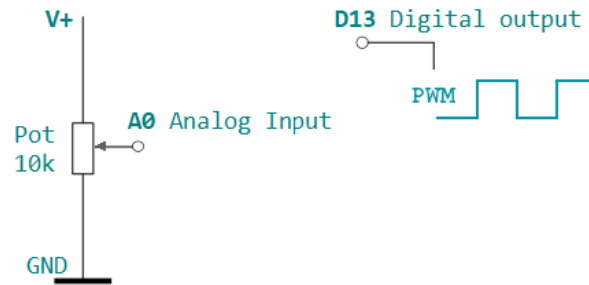


Figura 3: Entradas analógica y salida PWM

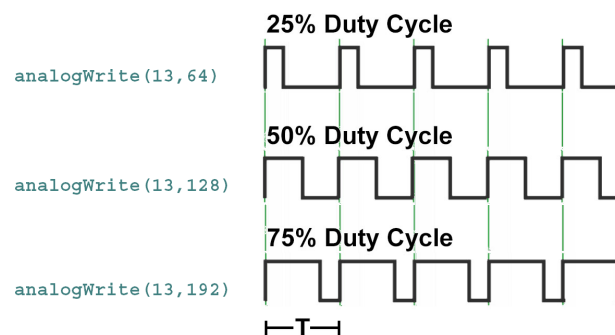


Figura 4: Modulación por ancho de pulso con `analogWrite()`

3. Realizar la programación necesaria para que la velocidad y dirección de giro del motor eléctrico sean proporcionales a la posición del potenciómetro. Se parte de una posición central con velocidad cero y se establece la máxima velocidad hacia un sentido y otro en los extremos del potenciómetro. Tal como se muestra en la Figura 5.

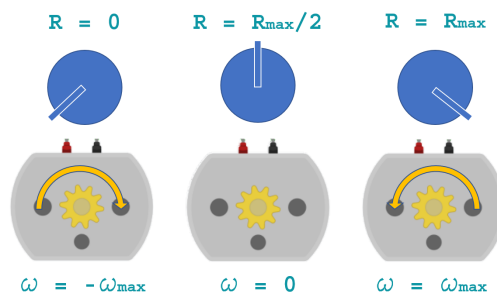


Figura 5: Velocidad y sentido proporcionales a la posición del potenciómetro

Referencias Recomendadas

Arduino reference <https://www.arduino.cc/reference/en/>

ATMEGA2560 <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega2560>

Arduino MEGA <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>

L293D <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/l293.pdf>