

1. Introducción

En este laboratorio se integró un sistema de control para un motor DC utilizando el microcontrolador **STM32F4**, un **módulo receptor infrarrojo (IR)**, un **punte H TB6612FNG**, dos **encoder de ranura** para la medición de velocidad, una pantalla **OLED** y la comunicación **USB vCOM** para transmitir datos al computador.

El objetivo principal fue lograr que el motor respondiera a las órdenes enviadas desde un control remoto IR, registrando la velocidad en tiempo real mediante el encoder y mostrando los valores en la pantalla y en el computador.

2. Objetivos

General

Implementar un sistema de control para un motor DC con lectura de velocidad mediante encoder, utilizando un microcontrolador STM32F4 y un control remoto IR.

Específicos

- Configurar y probar el receptor infrarrojo con al menos 15 comandos diferentes.
- Manejar el motor DC en ambos sentidos mediante el puente H TB6612FNG.
- Detectar la velocidad y el sentido de giro del motor utilizando el encoder de ranura.
- Mostrar las RPM en una pantalla OLED.
- Transmitir las RPM y el tiempo al computador mediante USB vCOM y registrar los datos en un archivo.

3. Materiales

Placa de desarrollo STM32F4.
Receptor infrarrojo (TSOP38230).
Control remoto IR.
Puente H TB6612FNG.
Motor DC con disco ranurado.
Módulo encoder tipo ranura.
Pantalla OLED (I²C).
Osciloscopio digital.
Protoboard, cables y resistencias.
PC con software Hercules/TeraTerm para recepción vCOM.

4. Desarrollo experimental

Prueba del receptor IR:

Se conectó el sensor TSOP38230 a 3.3V y se observó en el osciloscopio la señal generada por diferentes botones del control remoto. Se midieron los pulsos en microsegundos para diferenciar “0” y “1”. Con este procedimiento se logró identificar varios comandos, aunque aún falta completar la tabla de 15 código

5. Conexión del motor con TB6612FNG:

Se cableó el puente H al motor DC, habilitando la entrada de PWM desde un Timer del STM32. Se probaron giros en ambos sentidos (horario y antihorario), confirmando que el control del motor es correcto.

6. Colocación del encoder de ranura:

El disco ranurado se acopló al eje del motor, pasando por el sensor óptico. La señal de salida se conectó a un pin GPIO con interrupciones. Se verificó en el osciloscopio que se generaban pulsos cada vez que el motor giraba. Aún falta calibrar los PPR (pulsos por revolución) para calcular RPM.

7. Pantalla OLED:

Se probó la comunicación I²C mostrando mensajes de prueba. Se implementó una rutina para mostrar RPM, aunque por ahora solo muestra valores aproximados, ya que el cálculo no se ha finalizado.

8. Comunicación USB vCOM:

Se configuró el STM32 como dispositivo CDC. El computador reconoció el puerto COM y se lograron enviar cadenas de texto simples. Falta implementar la transmisión continua de datos en formato tiempo-RPM para guardar en archivo.

9. Resultados obtenidos

Se observaron correctamente las tramas de IR en el osciloscopio.

Se logró el giro del motor en los dos sentidos mediante comandos simples.

El encoder generó pulsos detectables, aunque todavía no se completó la conversión a RPM.

La pantalla OLED mostró información básica (texto y números).

La PC reconoció el dispositivo USB vCOM, con transmisión parcial de datos.

10. Conclusiones

- Se comprendió el funcionamiento del receptor IR y la importancia de medir correctamente los tiempos de los pulsos para decodificar comandos.
- El puente H TB6612FNG resultó adecuado para controlar el motor DC en ambos sentidos de giro.
- El encoder de ranura permitió obtener pulsos proporcionales al movimiento, siendo indispensable para calcular la velocidad.
- La comunicación USB vCOM es fundamental para registrar datos y posteriormente analizarlos en la PC.
- Aunque no se completó todo el laboratorio, se sentaron las bases para integrar control, medición y transmisión en un mismo sistema embebido.

Diagrama de flujo

