

Informe Parcial Segundo Corte

Daniel Avila

Yeison Lara

Cristian Mora

¿Que se usó?

- Robot móvil ensamblado con sus motores y sensores
- Módulo ESP8266-01
- Programador STLink
- Teleplot o Qt para visualización

¿Que se realizó?

En la práctica se diseñó e implementó una máquina de estados finita (FSM) para controlar un robot móvil siguiendo dos trayectorias (ida y regreso) con perfiles de velocidad trapezoidal. Se definieron las estructuras y enumeraciones necesarias (PAQUETE, TIMERS, RobotState) y se implementó la función `process_sequence()`, que en cada estado sigue el patrón “Avanzar → Parar → Girar → Parar”, parametrizando distancias, temporizadores y direcciones específicas para todas las fases de las dos secuencias.

Para optimizar el rendimiento y reducir el consumo de CPU, la FSM se disparó mediante interrupciones (ISR) de odometría y temporizadores: cada pulso o expiración de timer levanta un flag que activa el siguiente paso de la FSM. Este enfoque reactivo asegura movimientos precisos y suaves, cumpliendo los requisitos de perfil trapezoidal y estabilidad del sistema.

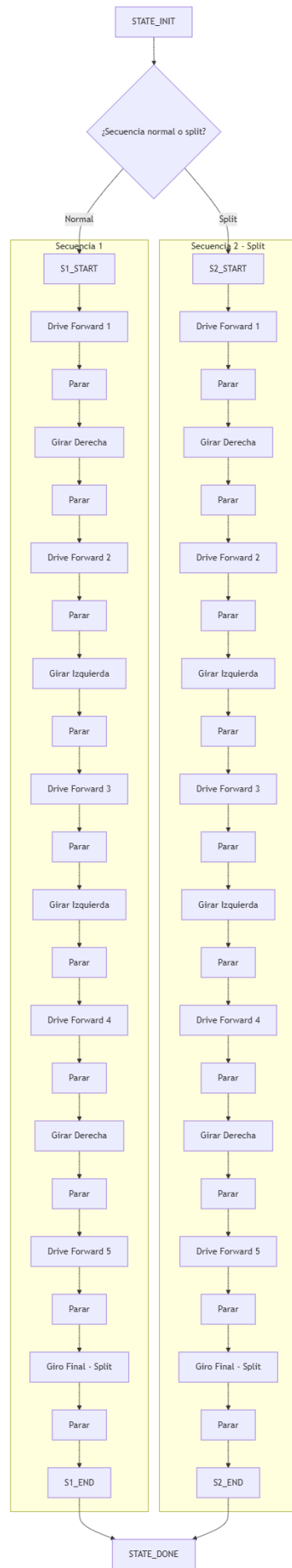
¿Qué sucedió?

Durante la ejecución de la práctica, el robot recorrió con éxito ambas trayectorias —ida y regreso— tal como estaba previsto en el mapa de laboratorio. A partir de `STATE_INIT`, la FSM gestionó cada fase: avanzó la distancia objetivo aplicando el perfil trapezoidal, se detuvo puntualmente comprobando el temporizador, ejecutó los giros con un solo motor activo y respetó el periodo de espera antes de pasar a la siguiente fase. Al completar la primera secuencia, automáticamente entró en la “split” y repitió el mismo patrón hasta llegar a `STATE_DONE`. En todo momento, las ISR de odometría y temporizadores dispararon la máquina de estados de forma reactiva, manteniendo el sistema ágil y libre de bucles activos innecesarios.

La mayoría de los requerimientos se cumplieron tal como se esperaba: los perfiles de aceleración y desaceleración se ajustaron correctamente, los tiempos de parada coincidieron prácticamente con los valores programados y los giros se realizaron con la precisión deseada. El robot mostró un comportamiento estable, sin bloqueos ni saltos de fase, y completó la trayectoria sin necesidad de reinicios manuales. Sólo se registraron ligeras variaciones en la medición de odómetro bajo

condiciones de superficie irregular, pero no fueron suficientes para comprometer el éxito general de la práctica.

Diagrama de flujo:

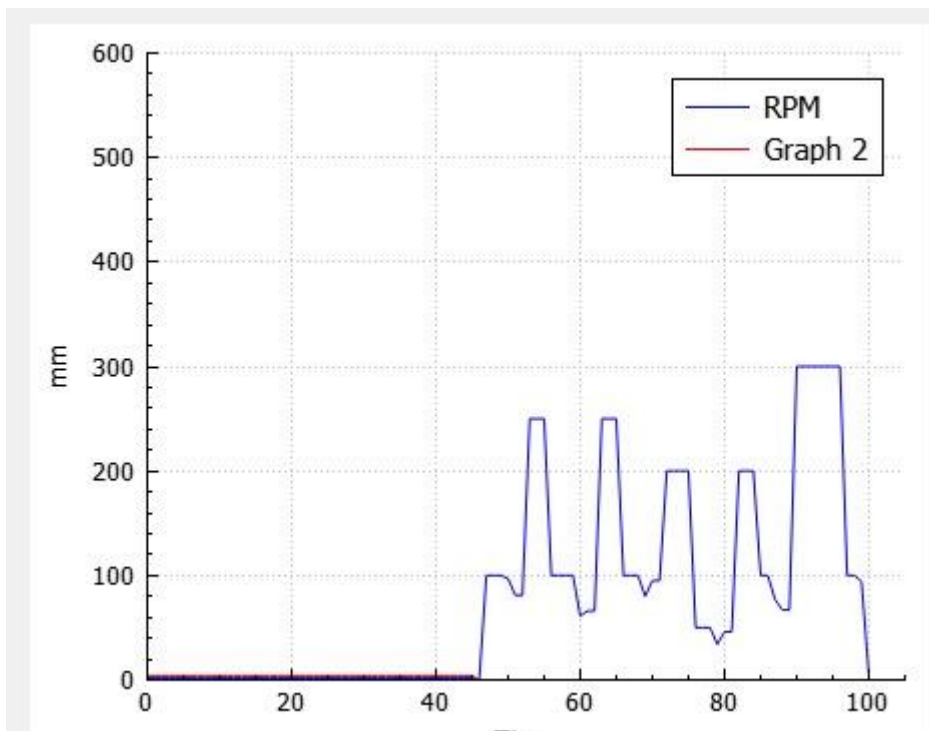


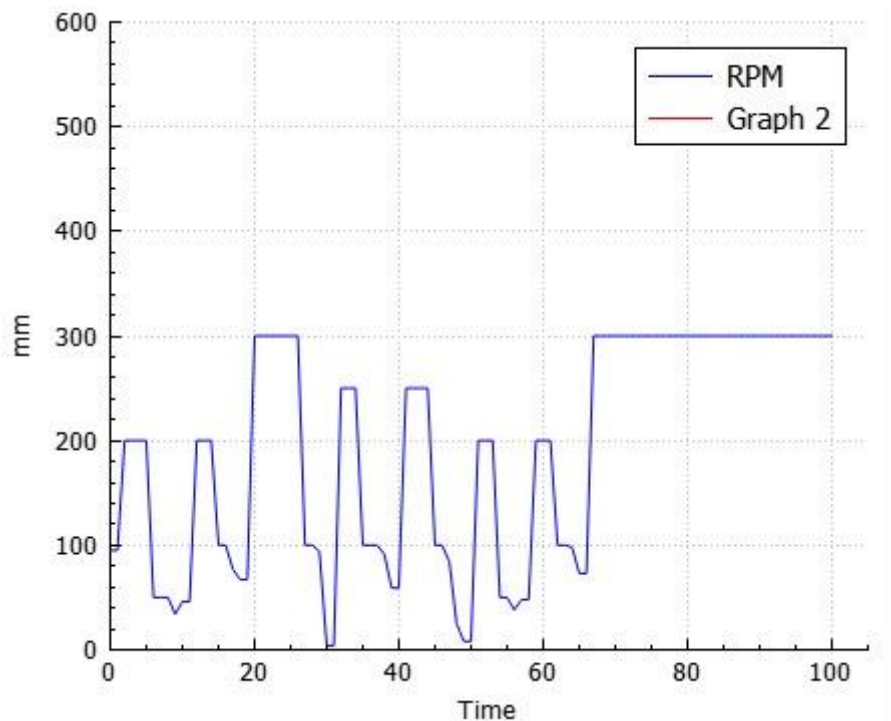
Graficas:

A continuación, mostraremos las gráficas de nuestro laboratorio que describen un efecto de aceleración y desaceleración de QT la cual funciona correctamente como se aprecia en la práctica físico pues este acelera al inicio y desacelera antes de llegar a su distancia máxima

Se busco mostrar de forma adecuada la gráfica, pero no se logró mostrar de forma correcta una buena escala

A continuación, nuestra representación de QT:





Conclusión:

En conclusión, la adopción de una máquina de estados finita (FSM) disparada por interrupciones resultó fundamental para garantizar un control preciso y eficiente del robot. Al segmentar la trayectoria en fases de “Avanzar → Parar → Girar → Parar” y parametrizar cada fase con perfiles trapezoidales de velocidad, se logró un movimiento suave y repetible. El uso de ISR de odometría y temporizadores permitió que la FSM solo consumiera CPU cuando realmente había un evento que procesar, eliminando ciclos activos innecesarios y mejorando la respuesta en tiempo real del sistema.

Durante la práctica, el robot cumplió con la mayoría de los objetivos de diseño: los perfiles de aceleración y desaceleración se ajustaron conforme a los parámetros definidos, las paradas se realizaron al expirar los timers programados y los giros se ejecutaron con la precisión esperada. La transición automática entre la secuencia de ida y la de regreso demostró la robustez de la lógica de estados, y no se presentaron bloqueos ni comportamientos inesperados que requirieran reinicios manuales. Sólo se observaron leves variaciones en la lectura de odómetro sobre superficies irregulares, lo cual sugiere potenciales líneas de mejora en la fusión de sensores o en el filtrado de ruido.