Preguntas

Parte 1

**• ¿Qué función cumplen los sensores, actuadores y controladores en el robot?**

* Los sensores, actuadores y controladores son los elementos principales del robot para la realización de tareas por parte de este, ya sea para la movilización del mismo o procesos que requieran percepción de entornos.

Sensores implementados:

El sensor ultrasónico HC-SR04 permite al robot medir distancias desde su posición a objetos relativamente cercanos.

El IMU MPU6050 permite medir el movimiento del robot, con su inclinación, orientación, rotación y aceleración.

**• ¿Cómo se puede estimar la velocidad sin encoders?**

* Usando el acelerómetro del IMU para estimar la velocidad integrando la aceleración.

**• ¿Cómo afecta la falta de encoders a la precisión del movimiento?**

* La falta de encoders en un robot impide obtener retroalimentación sobre la distancia recorrida y la velocidad real de los motores. Esto reduce la precisión del movimiento, ya que el sistema no puede corregir errores causados por diferencias entre motores, fricción o variaciones en la batería. Sin encoders, el robot depende únicamente del tiempo de activación del motor, lo que genera acumulación de errores y desviaciones en trayectorias.

**• ¿Qué es PWM y cómo ayuda a controlar la velocidad de los motores?**

* PWM (Pulse Width Modulation) es una técnica para controlar el flujo de energía en partes electrónicas del robot (como las ruedas). Esto permite que el valor de energía sea en base a ciclos antes que sólo apagar o encender un elemento eléctrico. Ayuda a controlar la velocidad dado que controla la energía promedio que recibe el robot y con ello la velocidad a la que giran las ruedas.

**• ¿Cómo afecta el control de velocidad a la precisión de la navegación sin encoders?**

* Controlar la velocidad sin encoders hace que la navegación del robot sea imprecisa, porque no hay forma de saber si ambas ruedas giran igual o cuánto ha avanzado realmente. Factores como diferencias entre motores, cambios en el voltaje de la batería o el tipo de superficie pueden causar que el robot se desvíe, avance más o menos de lo esperado, o no gire correctamente. Sin retroalimentación, el sistema no puede corregir errores, por lo que la precisión se reduce mucho.

Parte 2

**• ¿Cómo se calcula la velocidad del robot sin encoders usando PWM?**

* Se puede estimar empíricamente midiendo el tiempo que tarda en recorrer una distancia conocida con distintos valores de PWM. Así se construye una tabla PWM vs. velocidad, que luego permite aproximar la velocidad en tiempo real.

**• ¿Qué factores afectan la trayectoria y velocidad del robot al cambiar los intervalos de tiempo?**

* Los intervalos de tiempo determinan con qué frecuencia el robot actualiza su movimiento o calcula su posición. Si el intervalo es muy grande, las correcciones llegan tarde y el robot puede desviarse o ser menos preciso. Si es muy corto, el robot reacciona más rápido, pero puede ser más sensible al ruido o requerir más procesamiento. También afecta la suavidad del movimiento: intervalos mal ajustados pueden generar movimientos bruscos o poco estables.

**• ¿Cuales son las ventajas y desventajas de usar un IMU para ajustar**

**la dirección en lugar de encoders?**

* Ventajas: El IMU (Unidad de Medición Inercial) mide directamente la orientación y aceleración del robot, lo que permite detectar giros o inclinaciones aunque las ruedas patinen. Es útil en superficies irregulares o resbaladizas.
* Desventajas: El IMU puede acumular errores con el tiempo, lo que hace que la dirección estimada no sea totalmente precisa a largo plazo. También es más sensible al ruido y puede requerir filtros para estabilizar los datos.

**• ¿Qué efecto tiene la inclinación o el giro en el movimiento del robot, y cómo se corrige con el IMU?**

* La inclinación puede hacer que el robot se desplace de forma inestable o con más esfuerzo, mientras que un giro inesperado puede sacarlo de su trayectoria. El IMU detecta estos cambios midiendo la aceleración y la orientación. Con esa información, el sistema puede corregir el movimiento, ajustando la velocidad de los motores o recalculando la dirección para volver al rumbo deseado.