**Protocolo del Laboratorio N° 0?: "** **Controlador Proporcional (PD) en laberinto”**

**Objetivos:**

**1. Objetivo General:**

* Introducir a los estudiantes en la implementación del controlador proporcional derivativo (PD) en un robot que recorre un laberinto utilizando Arduino.

**2. Objetivos Específicos:**

* Comprender el código base proporcionado que implementa un controlador PD.
* Analizar la respuesta del robot en un entorno de laberinto.
* Experimentar con la modificación de las constantes proporcional (Kp) y derivativa (Kd) en el controlador PD.

**Materiales y Equipos:**

* Kit Arduino (incluyendo Arduino Uno, Sensor Ultrasónico HC-SR04, Driver de Motor L298N, Servomotor, Sensor Shield).
* Chasis de carrito.
* 4 pilas AA de preferencia recargables.
* 18 paneles de cartón piedra.
* 18 pilares impresos en 3D.
* Computador con acceso a Internet y con Arduino IDE instalado.

**Procedimiento:**

1. Paso 1. Introducción al Controlador Proporcional Derivativo (PD):

* Entre al siguiente enlace donde se encuentra el código del controlador proporcional derivativo, este archivo se llama “**código\_laberinto.pi”** <https://github.com/auriolgit/Proyecto-practica/tree/main>
* Se discutirá cómo el controlador proporcional derivativo influye en las decisiones de movimiento del robot.

2. Paso 2. Análisis del Código:

* Realice pruebas dentro del laberinto para comprender la respuesta del robot con este controlador.
* Se documentarán observaciones sobre la velocidad, dirección y capacidad del robot para seguir el camino del laberinto.

3. Paso 3. Experimentación con Parámetros:

* Debe modificar ambas constantes de los controladores Kd y Kp con los siguientes rangos: Kp=2:10 ; Kd= 1:6. Utilice serialplotter para documentar con precisión qué ocurre con los rangos seleccionados.
* Realice pruebas con el carrito evasor en el laberinto para observar cómo cambian el rendimiento y el comportamiento del sistema con diferentes valores de Kp y Kd.

**Recolección de Datos:**

* Debe documentar los resultados de las pruebas, registrando el comportamiento específico de los valores seleccionados Kp dentro de los rangos solicitados.
* Debe responder a las siguientes preguntas:
* ¿Cómo varía el tiempo de respuesta del robot ante desviaciones del camino al modificar las constantes del controlador PD?
* ¿Cómo responde el robot a cambios bruscos en la dirección del laberinto al ajustar las constantes del controlador PD?

**Análisis de Datos:**

* Analice los resultados de las pruebas y explicarán las variaciones en el comportamiento del robot al ajustar Kp y Kd.

**Resultados Esperados:**

* Se espera que los estudiantes observen cambios en la velocidad, dirección y éxito en la navegación del robot al modificar Kp y Kd.

**Conclusiones Preliminares:**

* Explique la razón detrás de las observaciones realizadas y cómo estas variaciones impactan en la respuesta del controlador PD en un entorno de laberinto.

**Entrega:**

* Cada estudiante deberá entregar un informe que incluya el código modificado, resultados de pruebas, análisis de datos y conclusiones.