



Control de Sistemas: Taller 3

“Control PID”

Instrucciones

- Este taller de control es grupal.
- Se espera que completen el trabajo del “pre-taller” antes de la sesión de laboratorio.
- El objetivo del taller es implementar un control PID capaz de controlar al robot seguidor de línea.
- Su nota de la Tarea 3 va a considerar su desempeño y participación en este taller.

1. Pre-Taller

1. Repasar el efecto teórico que genera en el sistema cada componente de un control PID y como implementarlo en Arduino.
2. Implementar en Arduino el código de un control PID para controlar la posición del robot completo con respecto al sensor de línea.
3. Traer un computador (por grupo) con todo el software instalado para todas las sesiones de laboratorio.
4. Contactar al profesor en caso de tener algún inconveniente.

2. Taller

1. **Implementar un control PID de Robot Seguidor de Línea:** Moviendo ambas ruedas simultáneamente y colocando el sistema en posición horizontal, implementar un control PID que le permita al robot “carrito” seguir la línea ($E_{pos} = Ref_{pos} - Pos_{robot}$). Considerar la posición del robot (Pos_{robot}) como la posición medida por el sensor de línea y la referencia como el valor que permita que este se mantenga en el medio. Para doblar variar el voltaje PWM (que afecta la velocidad relativa) de una rueda con respecto a la otra. Demostrar al ayudante que el sistema puede seguir correctamente la pista completa.

3. Mini Competencia: Control Robot Seguidor de Línea

La competencia consiste en poner a prueba sus conocimientos de control a través de un desafío! Para eso, se ha organizado esta mini competencia de control. Se dice que los alumnos que ganen este magno evento obtendrán el poder del PID, además de formar parte del selecto grupo de alumnos que han alcanzado tocar esta gloria. En esta oportunidad, para poner a prueba a los competidores, deben participar en una carrera de **Need for sPID**.

Deben implementar un programa que permita mover el robot “carrito” para seguir una línea negra de 1cm, que demarca la pista de carrera, en el menor tiempo posible. Para esto, se les ha garantizado que contarán con tres intentos.

El carrito no puede salirse de la pista de carreras. Para esto la línea negra debe estar siempre entremedio de ambas ruedas. Si el auto se sale (aunque vuelva a entrar) se considera invalido el intento y tiene derecho a volver a intentarlo inmediatamente. Si el intento es nuevamente inválido se considera ese intento inválido (su tiempo será dos veces el peor tiempo del curso).

No pueden pisar, ensuciar o destruir las pistas. Sino será penalizado con 0 puntos en esta parte de la tarea.

Para obtener el nivel de orgullo (puntaje de esta parte de la tarea) que obtendrá de en esta competencia, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_{Competencia} = \min\{15e^{\frac{\alpha-10T}{\beta}}, 15\},$$

donde los parámetros (en forma preliminar) deberán estar en el siguiente rango, $\alpha \approx 100$ y $\beta \approx 1500$. La variable T es el tiempo.

Además, para el grupo que logre salir victorioso de este gran evento (el que tenga el menor T) **ganará 5 décimas de bono** en la nota final de la Tarea 3.

4. Informe

1. Describir, analizar y justificar la respuesta del robot para cada ganancia del controlador implementado.
2. Entregar su código utilizado en el taller en forma ordenada.
3. Indicar el aporte de cada integrante del grupo en el trabajo de la parte práctica (incluyendo los 3 talleres).
4. Asumiendo que la suma de todos los integrantes del grupo debe ser 100 %.

Enviar sus respuestas en un archivo comprimido con su número de grupo (**Taller3-G#NUMGRUPO.zip**) al cuestionario habilitado en Canvas, conteniendo un archivo PDF con la resolución de las preguntas, un archivo PDF con los nombres de los integrantes del grupo, y además todos los códigos desarrollados con su grupo en el transcurso de la sesión (en el mismo formato de programación Arduino), debidamente comentados.

Plazo de entrega: Por definir.