

**Asignatura:** Robótica Industrial-

**Docente:** M.Sc. Juan Camilo Tejada Orjuela

**Programa:** Ing. Mecatrónica

**Final(30 %)**

**11 de junio de 2020**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Por favor en su hoja de examen poner la siguiente **DECLARACIÓN DE HONESTIDAD ACADÉMICA** firmando al final de la misma:

*Doy mi palabra ante la Universidad y la sociedad que demanda ciudadanos comprometidos con un actuar correcto, que la presente evaluación fue desarrollada con completa honestidad y responsabilidad, atendiendo a la misión institucional de formar seres íntegros y líderes que ayuden a construir una mejor sociedad.*

A continuación, encontrará el Parcial de la asignatura Robótica Industrial. Para el desarrollo del examen podrá sacar lápiz, lapicero, borrador, calculadora. La modalidad del examen es a distancia y es de carácter **INDIVIDUAL**. Recuerde que el examen tiene una duración de 2 horas, no obstante, la entrega del examen se cerrará en un lapso de 2.5 horas, lo que le tiempo adicional en caso de que tenga algún inconveniente con la entrega de la prueba. No obstante, tenga en cuenta que la carga sobre la plataforma aumentará en la medida en que se acerca la hora de cierre de la prueba. Es importante que en todo momento deje expresado el procedimiento que está realizando.

Lean bien todas las preguntas y verifiquen los valores proporcionados. En caso de faltar información, haga las suposiciones necesarias e indíquelas. Recuerde que este cumple como una instancia de evaluación del proceso de aprendizaje por lo que se le motiva a asumirlo de una manera responsable. Cualquier evidencia de fraude será calificada con una calificación de 0.0 y se realizará el debido proceso. **¡Éxitos!**

1. Suponga que tiene un robot diferencial con una longitud entre ruedas de 0.5m y un radio de ruedas de 0.05m.

(a) (1.2 puntos) Le han solicitado programar una función en Matlab que le permita conocer la posición de un robot ante una entrada de la velocidad en sus dos ruedas y el tiempo en que se aplica dicha condición, es decir, usted ingresará  $V_r, V_l$  y  $t$ . Sustente de forma escrita las ecuaciones implementadas para esta función. Entregue la función desarrollada adjunto al Final.

(b) (0.8 puntos) A partir de esta función le han solicitado obtener la posición para cada una de las siguientes entradas (tenga presente que cada una de estas se toma a partir de la posición anterior, por lo tanto para la posición 2 debo tener presente la posición obtenida en 1). El robot parte de la posición  $x = 1,5m, y = 2,0m$  y  $\theta = \pi/2$ . Explique el procedimiento realizado para obtenerlas. Entregue el archivo .m donde solucionó el problema.

a .  $Pos_1 = (V_l = 0,3m/s, V_r = 0,3m/s, t = 3s)$

b .  $Pos_2 = (V_l = 0,1m/s, V_r = -0,1m/s, t = 1s)$

c .  $Pos_3 = (V_l = 0,2m/s, V_r = 0m/s, t = 2s)$

2. (1.0 puntos) A continuación se presenta un modelo de un termostato que se encuentra en construcción. En el modelo  $x$  representa la temperatura. En el modo ON, el termostato incrementa la temperatura en proporción a un coeficiente  $\alpha > 0$ ; cuando se pasa al modo OFF, el termostato simplemente se apaga, lo que representa una caída exponencial hasta la temperatura ambiente  $T_{amb}$ . Además, la temperatura deseada en el termostato se establece en  $T_{des}$ , donde se asume que  $T_{des} > T_{amb}$ .

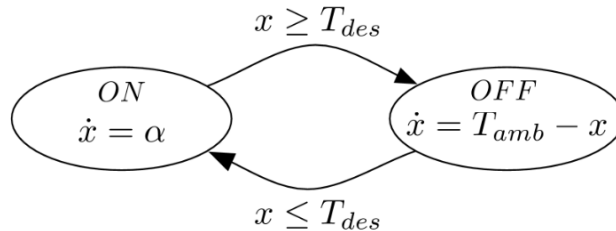


Figura 1: Autómata híbrido del termostato.

Desde su criterio de Ingeniero experto en Autómatas Híbridos determine si el modelo de control propuesto es adecuado para el sistema, en caso de no ser así, diga cual es el error presente en dicho sistema y proponga un nuevo autómata híbrido que permita tener un funcionamiento adecuado del termostato.

3. (1.0 puntos) Suponga un robot cuyo modelo está descrito por:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u \quad (1)$$

Usted va a comprar un sensor y el proveedor le facilita 4 posibles opciones, la información que le suministran es la matriz  $C$  de cada uno. Determine cual de los sensores usted **NO** compraría, explique porqué.

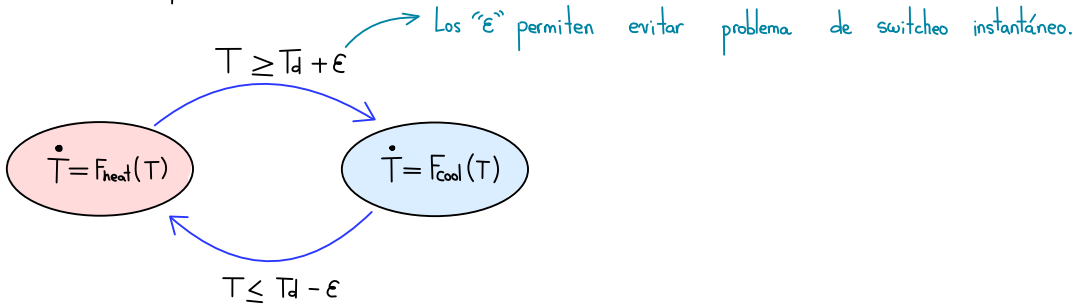
- a .  $C = \begin{bmatrix} -1 & 0 \end{bmatrix}$
- b .  $C = \begin{bmatrix} 1 & -1 \end{bmatrix}$
- c .  $C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$
- d .  $C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix}$

4. (1.0 puntos) **Basado en el trabajo de la sesión 7 del simulador Sim.I.Am**, realice el esquema de un autómata híbrido con los comportamientos vistos en clase que permita realizar una navegación autónoma de forma adecuada.

# SANTIAGO GARCÍA ARANGO

## EJEMPLO TERMOSTATO

Se tiene que construir un termostato, donde busquemos controlar el sistema, para poder mantenerlo en una  $T_d$  (Temperatura deseada).



## RESULTADO FINAL AUTÓMATA HÍBRIDO DE RETO SIMULACIÓN SIM I AM

