

# EVALUACIÓN U1

ING. DE CONTROL CLÁSICO

Nombre completo

JODAI MORALES MONTAN

Seleccione la respuesta que responda correctamente la pregunta.

¿Qué es un sistema de control automático? \*

3 puntos

- Conjunto de elementos Interconectados que forman un sistema capaz de controlarse por sí mismo.
- Agrupación de sistemas que realizan una acción de medición y monitoreo.
- Red de elementos que transforman la energía mecánica en eléctrica.

Sección sin título

¿Qué es la dinámica de un sistema? \*

3 puntos

- El estudio de elementos en movimiento.
- El comportamiento de un sistema estacionario.
- El comportamiento de un proceso dependiente del tiempo.

Seleccione las palabras que correspondan al enunciado.

Es el sistema de control que tienen un comportamiento que considera una señal de realimentación: \* 3 puntos

- Sistema en lazo abierto manual
- Sistema lazo cerrado automático
- Sistema automático lazo abierto

Seleccione las respuestas correctas

Son entradas típicas aplicadas a los sistemas de control. \*

4 puntos

- Función escalón
- Función impulso unitario
- Función exponencial

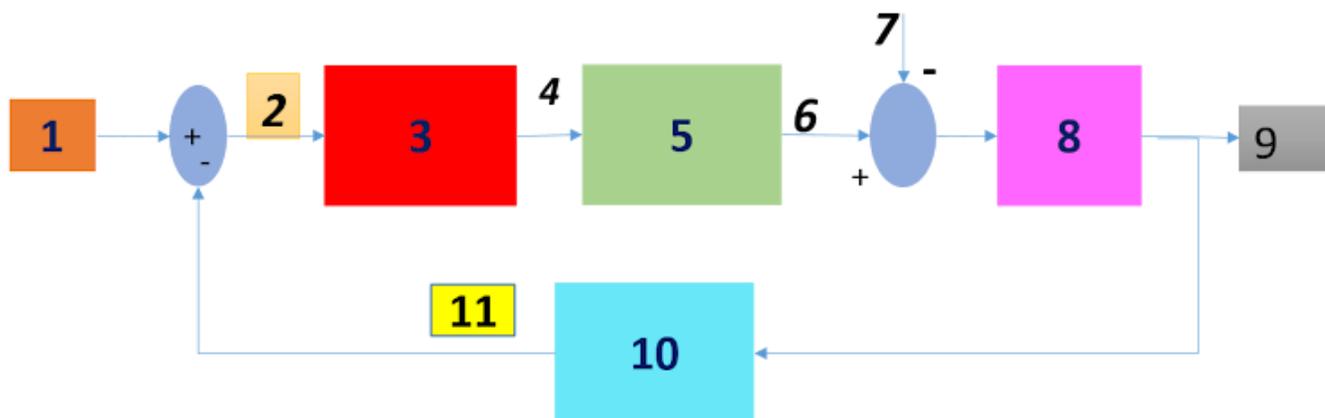
Suponga usted que le piden controlar la temperatura de una plancha y que se ajuste para la tela de \* 4 puntos  
seda. Seleccione las etapas que requiere para controlar el sistema y ajustarlo a 130° C

- Señal de referencia a 130° C
- Señal de salida la temperatura de la habitación
- Proceso
- Temperatura de la resistencia
- Termostato

Relacione columnas y renglones

\*

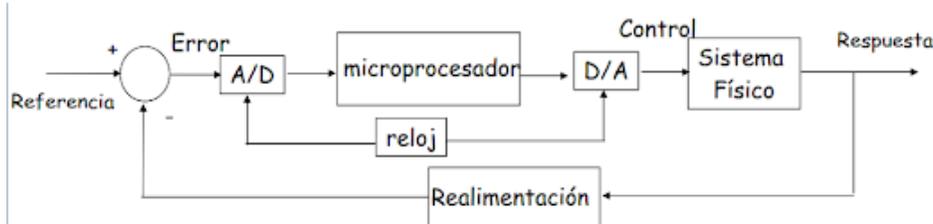
11 puntos



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Controlador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elemento final de control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							
$r(t)$ = Entrada de referencia.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sensor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>							
$e(t)$ = Señal de error.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
$v(t)$ = Variable regulada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
$b(t)$ = Variable de realimentación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proceso	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
$m(t)$ = Variable manipulada.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
$p(t)$ = Señal de perturbación.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
$y(t)$ = Variable controlada.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

Observe las siguientes figuras y elija la respuesta que corresponda al sistema presentado

Elija la respuesta que corresponda al sistema de control de la figura, considerando los elementos que la forman. \* 2 puntos



- Sistema de Control Analógico
- Sistema de Control Discreto
- Sistema de control físico

Relacione filas y columnas, el tema es Sistemas Lineales

4 puntos

	Sistema invariante en el tiempo	Parámetros del sistema	Permite conservar sus propiedades	coeficientes constantes
No cambian a través del tiempo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Su comportamiento es fijo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Invariabilidad del sistema	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ecuación diferencial lineal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

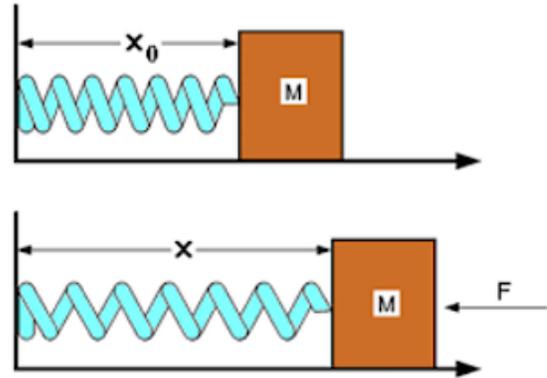
Observe la figura y responda.

Del sistema masa - resorte se obtiene un modelo matemático que representa el comportamiento, \* 2 puntos  
seleccione el correcto.

A)  $M \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$

B)  $M \frac{dx^2}{dt^2} + kx = 0$

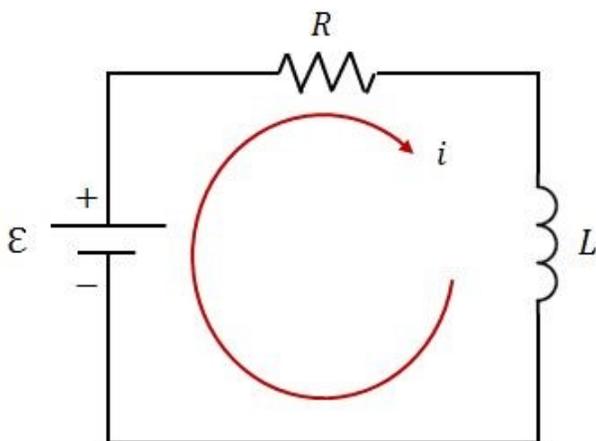
C)  $M^2 \frac{dx}{dt^2} + kx = 0$



- A  
 B  
 C

Falso o verdadero

Aplique el principio de superposición (multiplicar por un escalar la EDO, y la aditividad) para mostrar la linealidad del sistema RL. Tome una fotografía legible del desarrollo realizado en su libreta y agregue en esta sección el archivo. \* 6 puntos



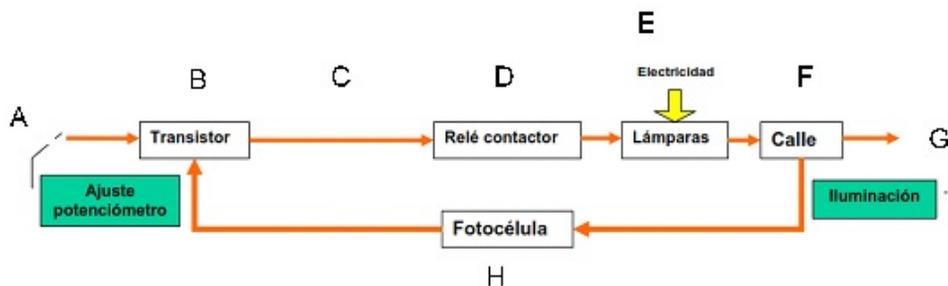
[EXAMEN - JODAI...](#)

[Añadir archivo](#)

Relacione las imágenes con los conceptos propios de un sistema de control

Relacione la columna de la derecha con los conceptos que correspondan \*

8 puntos



	Señal de referencia	Comparador	señal de error	Controlador	Actuador	Planta/proceso	Señal de salida	Realimentación
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
G	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
H	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						

Este formulario se creó en INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA.

Google Formularios



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
DE SAN ANDRÉS TUXTLA**



**CARRERA:  
ELECTROMECAÁNICA**

**ALUMNO:  
JODAI MORALES MONTAN**



**MATRICULA:  
201U0408**

**GRUPO:802"A"**

**ACTIVIDAD:  
PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS**

**ASIGNATURA:  
TEORÍA DE CONTROL CLÁSICO**

**PROFESOR:  
ING. BLANCA NICANDRIA RIOS ATAXCA**

**SAN ANDRES TUXTLA, VER. A 26 DE FEBRERO DEL  
2024**

## CASOS DE ESTUDIO

**1. Identificar si el sistema de control para los siguientes equipos es de lazo abierto (en adelante, feedforward) o un sistema lazo cerrado (retroalimentación, feedback) indicando el por qué de su elección.**

- a) Apertura de puertas automáticas en centros comerciales
- b) El piloto automático de un avión.
- c) El aire acondicionado con un termostato mecánico

**2. COHETES FALCON, SPACE X.** identificación de variables: de entrada, consigna, salida, controladas, manipuladas, perturbaciones, etc.

**Los siguientes enlaces son sugerencias para estudiar algunos datos de los cohetes mencionados.**

2.1 [https://www.youtube.com/watch?v=sB\\_nEtZxPog&authuser=0](https://www.youtube.com/watch?v=sB_nEtZxPog&authuser=0)

2.2 <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42961598?authuser=0>

2.3 <https://www.spacex.com/vehicles/falcon-heavy/?authuser=0>

2.4 <https://www.spacex.com/vehicles/falcon-heavy/?authuser=0>

**3. Sistemas de control lazo abierto y cerrado<sup>1</sup>.**

- a) - Elabore el diagrama de bloques para el caso de apertura de puertas en Lazo abierto.
  - Elabore el diagrama de bloques para las puertas automáticas en Lazo cerrado.
- b) – Elabore el diagrama de bloques para el caso de un sistema de aire acondicionado convencional.
  - Elabore el diagrama de bloques para el sistema de aire acondicionado con control inteligente

*Indique cuál es la señal de salida o señal real.*

**4. ELABORE UN DIAGRAMA DE BLOQUES:**

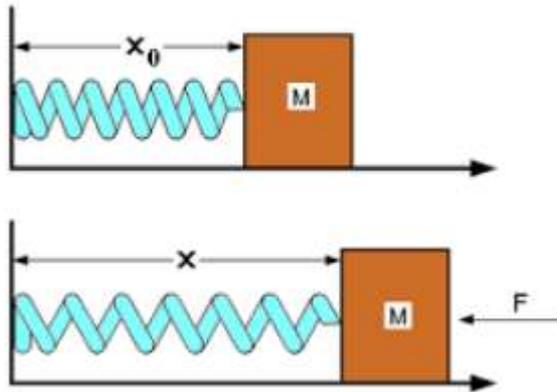
Elija las variables y una función de la lavadora que sea la consigna y el resultado obtenido sea la respuesta o señal de salida, de tal forma que el sistema de control que proponga, sea en lazo cerrado.

**Sistemas lineales y no lineales**

---

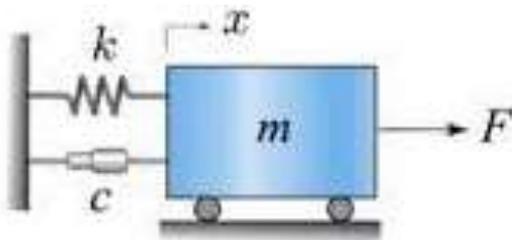
<sup>1</sup> Puede utilizar imágenes alusivas al tema

**5. Desarrolle el modelo matemático (EDO) del sistema masa resorte que se muestra en la figura 1. Indique si es lineal e invariante en el tiempo o en caso contrario, indicar por qué no lo es (aplicando la teoría estudiada).**



**6. Desarrolle el modelo matemático del sistema masa resorte amortiguador**

Desarrolle el modelo matemático (EDO) del sistema masa resorte que se muestra en la figura 2. Indique si es lineal e invariante en el tiempo o en caso contrario, indicar por qué no lo es (aplicando la teoría estudiada).



**7. Aplique el principio de superposición para comprobar que la ED del circuito RL es lineal y explique con sus palabras el por qué es invariante en el tiempo.**

**8. Estudio del ejemplo 2.5 del capítulo 2, página 44 y 45 del libro de Ing. De Control Moderna de katsuhiko Ogata. Para resolver el ejercicio B-2-13, Página 62.**

2. Identificar si el sistema de control para los siguientes equipos es de lazo abierto (en adelante feedforward) o un sistema lazo cerrado (retroalimentación, feedback) indicando el parámetro de su ejecución

a) Apertura de puertas Automáticas en Centros Comerciales

\* Lazo Cerrado

En este caso se utiliza un sensor de detección de movimiento y este manda una señal a un motor para que así pueda funcionar el mecanismo de la puerta

b) El piloto automático de un avión

\* Lazo Cerrado

este funciona con un control de retroalimentación ya que si llegara haber una falta o avería se puede comprobar la variable para así volver a controlarlo

c) El Aire acondicionado con un termostato

\* Lazo abierto

Cuenta con un termostato ya que cuando registra temperatura muy baja este abre para para que suba la temperatura.

2. Cohetes Falcon, Space X, identificación de variables: de entrada, consigna, salida, controladores, manipuladores, perturbaciones, etc.

Entrada: Consigna - Despegue

Controladas

Perturbaciones

\* motores

\* Aterrizaje

\* Dirección

\* Radiación

\* Aterrizaje

\* Estado de clima

\* Separación de nucleos

Salida: Puesta en Orbita

No controladas

Manipuladores

\* Combustible

\* Altura

\* Peso

\* gravedad

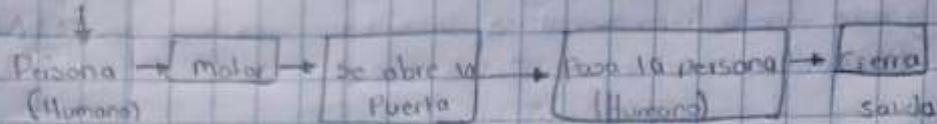
\* Ancho

\* velocidad

### 3. Sistema de control lazo abierto y cerrado

a) Elabore el diagrama de bloques para el caso de apertura de puertas en lazo abierto

señal de entrada

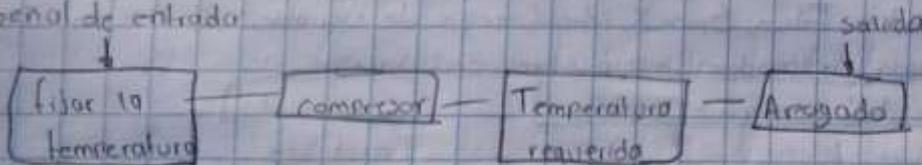


- Elabore un diagrama de bloques para puertas automaticas en lazo cerrado

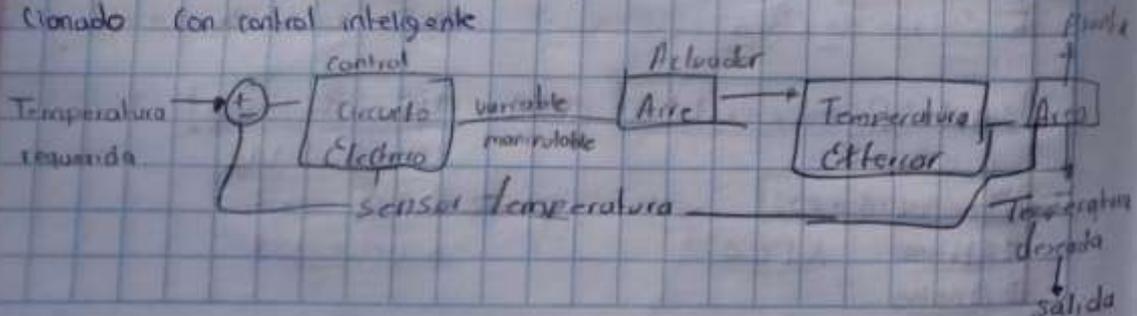


b) Elabore un diagrama de bloques para el caso de un sistema de aire acondicionado (convención)

señal de entrada

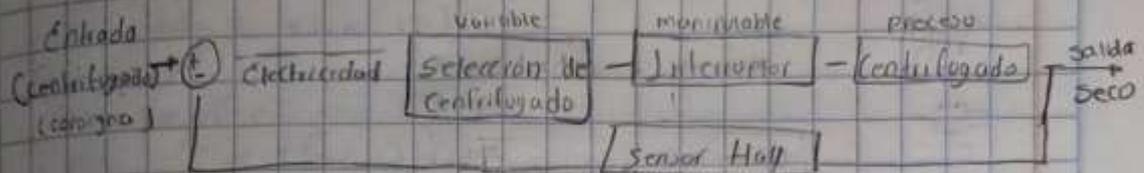


Elabore un diagrama de bloques para el sistema de aire acondicionado con control inteligente

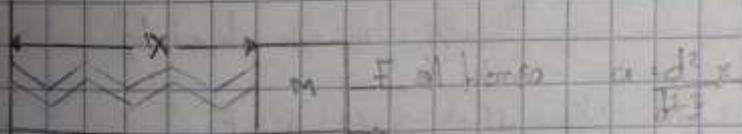
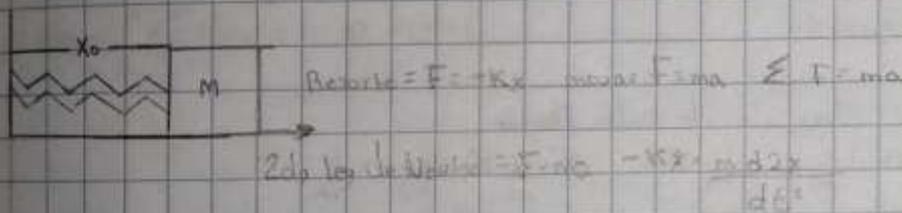


4. Elabore un diagrama de bloques

Elija la variable y una función de la lavadora que sea la consigna y el resultado obtenido sea la respuesta o señal de salida, de tal forma que el sistema de control que proponga, sea lazo cerrado.



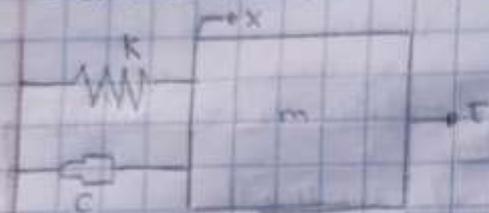
5. Desmonte el modelo matemático (EDO) del sistema masa resorte que se muestra en la figura 1. Indique si es lineal e invariante en el tiempo o en caso contrario indicar por que no lo es (Aplicando la teoría estudiada).



ecuación del movimiento  $m \frac{d^2x}{dt^2} = F - kx$

El sistema es lineal

6. Desumir el modelo matemático del sistema masa resorte amortiguador.  
 Desarrolle el modelo matemático (EDO) del sistema masa resorte que se muestra en la figura 2. Indique si es lineal e invariable en el tiempo o en caso contrario, indicar por que no. (Aplicando la teoría estudiada...



Definir variable de estado  
 $x_1 = x$   
 $x_2 = \dot{x}$   
 $\dot{x}_1 = f_1(x_1, x_2, t) = x_2$   
 $\dot{x}_2 = f_2(x_1, x_2, t) = \ddot{x}$   
 Por lo tanto  $\dot{X} = Kx$

Ecuación de movimiento de sistema

$$m\ddot{x} + C\dot{x} + Kx = F$$

$$X = f(x, t)$$

$$x = x$$

$$\dot{x}_1 = f_1(x_1, x_2, t)$$

$$\dot{x}_2 = f_2(x_1, x_2, t)$$

$$m\ddot{x} + C\dot{x} + Kx = F \quad \ddot{x} + \frac{C}{m}\dot{x} + \frac{K}{m}x = \frac{1}{m}F$$

Derivar derivada de orden Mayor

$$\ddot{x} + \frac{C}{m}\dot{x} + \frac{K}{m}x = \frac{1}{m}F \quad \dot{X} = \begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_2 \\ -\frac{C}{m}x_2 - \frac{K}{m}x_1 + \frac{1}{m}F \end{pmatrix}$$

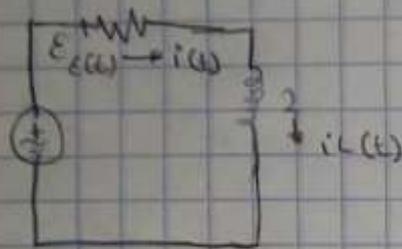
Substituir derivadas (variable Original - Variable de estado)

$$\dot{X} = \begin{pmatrix} x_2 \\ -\frac{C}{m}x_2 - \frac{K}{m}x_1 + \frac{1}{m}F \end{pmatrix} \quad X_2 = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ -\frac{C}{m}x_1 - \frac{K}{m}x_1 + \frac{1}{m}F \end{pmatrix}$$

$$\dot{X}_1 = f_1(x_1, x_2, t) \quad X_2 = \begin{pmatrix} x_1 \\ -\frac{C}{m}x_2 - \frac{K}{m}x_1 + \frac{1}{m}F \end{pmatrix}$$

$$\text{CC1 } X_1 = x_1 \quad \text{CC2 } X_2 = -\frac{C}{m}x_2 - \frac{K}{m}x_1 + \frac{1}{m}F$$

7. Aplique el principio de Superposición para comprobar que la CD del circuito RL es lineal y explique con sus palabras por que es invariante en el tiempo



$$Ri + L \frac{di}{dt} = E(t)$$

$E(t)$ : sera llamada como entrada  
 $i(t) = i(t)$  sera llamada como salida  
 $t$  es una variable del tiempo

Se dice que  $\Rightarrow$  invariante ya que la entrada y la salida son iguales.

8. Estudio del ejemplo 2.5 del capitulo 2, pagina 11 y 15 del libro de Ing. De control Moderna de Katsuhiko Ogata - para resolver B-2-13 pagina 13

$$Z = x^2 + 8xy + 3y^2 = f(x, y)$$

por la region delimitada por  
 $2 \leq x \leq 9$  /  $10 \leq y \leq 12$

$$\bar{x} = 3 \quad \bar{y} = 11$$

$$Z = \bar{x}^2 + 8\bar{x}\bar{y} + 3\bar{y}^2 = 9 + 264 + 363 = 636$$

Taylor

$$x = \bar{x} \quad y = \bar{y}$$

$$Z = \bar{Z} = K_1(x - \bar{x}) + K_2(y - \bar{y})$$

$$K_1 = \frac{\partial Z}{\partial x} \Big|_{x=\bar{x}, y=\bar{y}} = 2\bar{x} + 8\bar{y} \Big|_{\bar{x}=3, \bar{y}=11} = 6 + 88 = 94$$

$$K_2 = \frac{\partial Z}{\partial y} \Big|_{x=\bar{x}, y=\bar{y}} = 8\bar{x} + 6\bar{y} \Big|_{\bar{x}=3, \bar{y}=11} = 24 + 66 = 90$$

Ecuacion linealizada

$$Z = 636 = 94(x-3) + 90(y-11)$$

$$Z = 94x + 90y - 636$$

Sistemas de control

Zona abierta — Feed forward → en adelante

no se determina por constituido

Zona cerrada — Feedback → ca. realimentación

- Horneado de comida - estufa univariacional

- Identificar el tipo de control

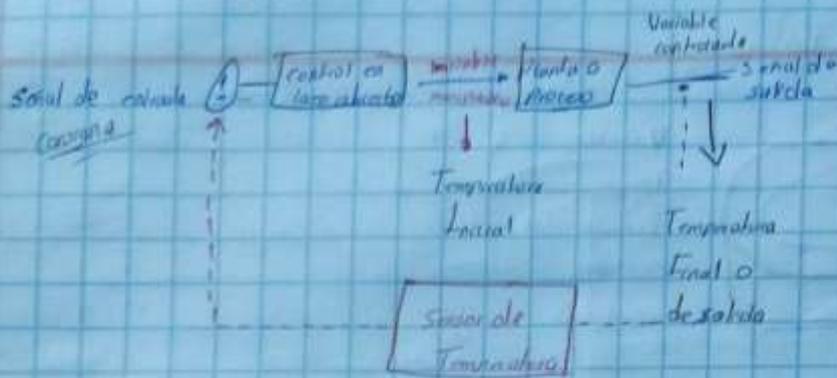
- Elaborar respectivos diagramas de bloques

Entrada → control → actuator → Pinta / proceso

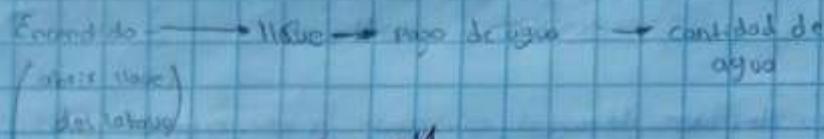
Entrada (gas) → Temperatura Paila → Humida → horno de calentamiento → Alimento horneado

08/04/2024

Entrada → Temperatura de cocción → Estufa Horneado → Alimento horneado



Tarea de un campo de temperatura o temperatura en sustrato uolp clava



21/04/2024

Concepto	Tipo	Definición	Característica
<p>Transductor</p> <p>Sensor de detección forma de energía como puede ser luz o fuerza</p> <p>Activadores: reciben información y produce una salida en alguna forma de energía</p> <p>Emisor</p>	<p>• Emite una señal de código o mensaje a través de un medio para lograr una sesión de comunicación</p> <p>• Se requiere un transmisor y un receptor</p>	<p>Es un tipo de energía sensor donde se puede obtener la misma información de cualquier sensor similar a las oscilaciones y variaciones de una manifestación de energía de entrada en otra diferente de salida</p>	<p>Integra un sensor, un amplificador electrónico, circuitos que permite la entrega de la señal en el formato electrónico que se necesita como voltaje o temperatura etc.</p>
<p>Transmisor de señal</p>	<p>• Emite una señal de código o mensaje a través de un medio para lograr una sesión de comunicación</p> <p>• Se requiere un transmisor y un receptor</p>	<p>Un transmisor es un equipo que emite una señal, código o mensaje a través de un medio para lograr una sesión de comunicación</p>	<p>• consume el que es bajo para el canal • tasa de datos • Condición mejor de salida hacia el receptor • zona a donde se envían de salida • equilibrio de fuerza • orden de envío</p>
<p>Tipos de sensores</p>	<p>• De proximidad • Inductivo • Magnético • Capacitivo • Ultrasonido • Presión • Temperatura • De corriente</p>	<p>Es un dispositivo que detecta el cambio en el entorno y responde alguna salida al otro sistema. Un sensor convierte un fenómeno físico en un voltaje analógico medible.</p>	<p>• Exactitud • Precisión • Sensibilidad • Aliaseo • Histeresis • Resolución</p>

2/2/2024

*[Signature]*

INGENIERIA DE CONTROL CLÁSICO					
LISTA DE COTEJO PARA CASOS DE ESTUDIO 50 %					
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA					
SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO					
NOMBRE DEL DOCENTE: Blanca N. Rios Ataxca			FECHA: UNIDAD 1		
NOMBRE DE (LOS) ALUMNO (S):					
TEMA DE ESTUDIO:					
INSTRUCCIÓN					
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.					
VALOR DEL REACTIVO  %	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE			OBSERVACIONES
		S I	NO	%REAL	
1	<b>Portada:</b> Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Profesor, Alumnos, Matricula, Grupo, Tema a desarrollar, lugar y fecha de entrega.				
3	<b>Redacción:</b> Tipo de letra arial. Título en mayúsculas No. 12, Subtítulos en mayúsculas No. 11, Nombres de tablas y figuras No.10, contenido en minúsculas No.12, interlineado de 1.15).				
4	<b>Contenido.</b> Presenta el tema solicitado: Análisis de casos de estudio para diversos temas				
4	<b>Claridad.</b> La redacción y ortografía permiten la lectura fácil y es fluida, para comprender el contenido.				
5	<b>Ortografía;</b> hace buen uso de las reglas ortográficas, de forma correcta usa acentos y demás signos de puntuación. Uso correcto de b,v, j, g, h, etc. Presenta menos de 5 faltas de ortografía.				
4	<b>Medios de presentación:</b> Utiliza software u otras herramientas para presentar su trabajo.  Puede hacer uso de <b>hojas limpias sueltas o en libreta</b> , desarrollar las actividades y capturar las imágenes para compartirlas en el apartado de tareas.				
10	<b>Elabora un</b> documento que contiene cada caso de estudio visto en clase o como actividad en casa. Responde adecuadamente los cuestionamientos que se presentan. El texto tiene un buen desarrollo lingüístico, no hay repeticiones innecesarias , por tal motivo las oraciones no están repetidas, conectadas entre sí y bien organizadas.		-2		
10	<b>Coherencia.</b> El texto tiene una estructura, bien organizada, tiene sentido lógico y no presente contradicciones.  <b>Aplica</b> los conceptos matemáticos que permiten establecer modelos de sistemas masa – resorte, masa resorte amortiguador y circuito RL.  El ejercicio de <b>linealización presenta las etapas</b> correspondientes en el desarrollo.		-2		
3	<b>Referencias:</b> El documento contienen la bibliografía empleada y estas fuentes son formales y comprobadas.				

3	<b>Limpieza</b> y formalidad. Uso de su creatividad para reunir y organizar la información, manejo de imágenes. Evite copiar y pegar el trabajo de otro compañero o compañera.				
3	<b>Puntualidad en la entrega</b>				
50	<b>CALIFICACIÓN</b>			<b>46</b>	