|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Diego Joel | 317684 | |
| Zuñiga Fragoso |
| **LTI Systems** | **PRACTICA** | **6** |
| **FECHA** | **14/05/2024** |

1. **OBJETIVO**

El objetivo principal de esta práctica es profundizar en la comprensión y análisis detallado de un sistema lineal e invariante en el tiempo (LTI) causal. Utilizaremos MATLAB para modelar y analizar su comportamiento dinámico. Se aplicarán funciones específicas para identificar la función de transferencia, la respuesta al impulso y al escalón, y se analizarán los resultados obtenidos para interpretar el comportamiento del sistema LTI en diversos escenarios de señales de entrada.

1. **MARCO TEÓRICO**
2. Función de transferencia: La función de transferencia de un sistema en el dominio s (dominio de Laplace) se define como la razón entre la transformada de Laplace de la salida del sistema (Y(s)) y la transformada de Laplace de la entrada del sistema (X(s)), con condiciones iniciales nulas.

Texto

Descripción generada automáticamente

* Ceros: Se definen como los valores para los cuales (H(s) = 0).
* Polos: Se definen como los valores de (s) para los cuales (H(s) = \infty). Son las raíces del numerador y denominador de la función de transferencia, respectivamente. El cálculo de polos y ceros es muy importante en el análisis de sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI). Por ejemplo, la estabilidad del sistema se puede determinar a partir de la ubicación de los polos del sistema.

1. Respuesta al impulso: La respuesta al impulso es la salida de un sistema LTI cuando la entrada es una función impulso. Puede calcularse encontrando la transformada inversa de Laplace de la función de transferencia (H(s)), es decir, [Imagen que contiene Texto

   Descripción generada automáticamente].
2. Respuesta al escalón: La respuesta al escalón es la salida de un sistema LTI cuando la entrada es una función escalón. Puede representarse como (sH(s)).
3. Integral de convolución: La operación de convolución se utiliza para obtener la respuesta de salida de un sistema LTI. Si la entrada y la respuesta al impulso del sistema son (x(t)) y (h(t)), respectivamente, entonces la salida (y(t)) del sistema se obtiene mediante la operación de convolución:

**Texto

Descripción generada automáticamente**

1. **IMPLEMENTACIÓN EN MATLAB**

Se anexa el código con explicaciones

|  |
| --- |
| Código |
| %% Definicion de ecuacion diferencial  % Define coefficients for the differential equation  a2 = 1; % Coeficiente de d^2y/dt^2  a1 = 3; % Coeficiente de dy/dt  a0 = 2; % Coeficiente de y(t)    b2 = 0; % Coeficiente de d^2x/dt^2  b1 = 1; % Coeficiente de dx/dt  b0 = 4; % Coeficiente de x(t)    %% Funcion de transferencia  % Definir numerador y denominador de la funcion de transferencia  numerator = [b2 b1 b0]; % Coeficientes de x(t)  denominator = [a2 a1 a0]; % Coeficientes de y(t)    % Crear funcion de transferencia  sys = tf(numerator, denominator);    %% Respuesta por impulso y escalon    % Graficar el pole-zero map de la funcion de transferencia  figure;  pzmap(sys), xlabel('R'), ylabel('Im'), title('Pole-Zero Map');    % Graficar la respuesta por impulso  figure;  impulse(sys), title('Respuesta por impulso');    % Graficar la respuesta por escalon  figure;  step(sys), title('Respuesta por escalon');    %% Salida del sistema  syms s t tau;  hr = ilaplace(1/(s +1));  h = hr \*heaviside(t);    % Funciones de entrada  x1 = dirac(t);  x2 = heaviside(t);  x3 = heaviside(t)\*heaviside(5-t);    % Funciones de salida usando la integral de convolucion  y1 = int ( subs (x1 , tau )\* subs (h ,t - tau ) ,tau , - inf , inf ) ;  y2 = int ( subs (x2 , tau )\* subs (h ,t - tau ) ,tau , - inf , inf ) ;  y3 = int ( subs (x3 , tau )\* subs (h ,t - tau ) ,tau , - inf , inf ) ;    % Graficacion de resultados  figure;  fplot(x1);  hold on;  fplot(y1), xlabel('t'), ylabel('Amplitud'), legend('x1(t)', 'y1(t)'), xlim([ -1 10]), ylim([ -0.07 1.1]);    figure;  fplot(x2);  hold on  fplot(y2), xlabel('t'), ylabel('Amplitud'), legend('x\_2(t)', 'y\_2(t)'), xlim([-1,10]), ylim([ -0.07 1.1]);    figure;  fplot(x3);  hold on  fplot(y3), xlabel('t'), ylabel('Amplitud'), legend('x\_3(t)', 'y\_3(t)'), xlim([-1 10]), ylim([ -0.07 1.1]); |

1. **RESULTADOS**

|  |
| --- |
| 1. Find the transfer function of the system and plot its pole and zero map. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2. Plot its impulse and step responses. | |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| a) | b) |
| c) | |

1. **CONCLUSIÓN**

A través de esta práctica, pude profundizar significativamente en la comprensión y el análisis detallado de los sistemas LTI causales. Al utilizar MATLAB para modelar y graficar las respuestas y salidas de estos sistemas, logré conectar mejor la teoría vista en clase con su aplicación práctica. Al observar cómo se comportan las respuestas según los criterios específicos de cada sistema, pude apreciar y relacionar de manera más clara y comprensiva la teoría con los resultados prácticos.