Nombre del Alumno: ***Vania Natali Santizo Morales***

Nombre del tema: ***Trabajo Plataforma 2***

Parcial: ***2ª Parcial***

Nombre de la Materia: ***Análisis de sistemas y señales***

Nombre del profesor: ***Jorge Alberto Hernández***

Nombre de la Licenciatura: ***Ingeniería en Sistemas Computacionales***

Cuatrimestre: ***4°***

ACTIVIDAD 2

1. FORMA GENERAL DE LA ECUACIÓN DIFERENCIAL LINEAL

Las ecuaciones diferenciales lineales son ecuaciones en las que la incógnita y sus derivadas aparecen de forma lineal. Pueden representarse como (a_n(t)y^{(n)} + a_{n-1}(t)y^{(n-1)} + \ldots + a_1(t)y' + a_0(t)y = f(t)).

Donde \(y^{(n)}\) representa la \(n\)-ésima derivada de \(y\) respecto al tiempo \(t\), y \(a_i(t)\) son funciones conocidas en el dominio temporal. La solución de estas ecuaciones es esencial para modelar sistemas dinámicos.

$$y' + f(x)y = r(x)$$

$$y = e^{-\int f(x)dx}\left[\int e^{\int f(x)dx} \cdot r(x)dx + c\right]$$

2. LA TRANSFORMADA DE LAPLACE: PROPIEDADES Y TRANSFORMADAS COMUNES

La transformada de Laplace es una técnica matemática que transforma una función de una variable (usualmente el tiempo) a una función de otra variable compleja (s). Es esencial para el análisis y resolución de ecuaciones diferenciales lineales complejas.

La transformada de Laplace tiene propiedades importantes como la linealidad, el desplazamiento en el dominio de Laplace, y transformadas comunes de funciones como la exponencial, escalón y seno/coseno.

Transformada de Laplace	Transformada de Laplace inversa
$\mathcal{L}\{1\} = \frac{1}{s}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s}\right\} = 1$
$\mathcal{L}\{e^{kt}\} = \frac{1}{s-k}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s-k}\right\} = e^{kt}$
$\mathcal{L}\{t^n\} = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{n!}{s^{n+1}}\right\} = t^n$
$\mathcal{L}\{t^n e^{kt}\} = \frac{n!}{(s-k)^{n+1}}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{n!}{(s-k)^{n+1}}\right\} = t^n e^{kt}$
$\mathcal{L}\{sen\,kt\} = \frac{k}{s^2+k^2}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{k}{s^2+k^2}\right\} = sen\,kt$
$\mathcal{L}\{cos\,kt\} = \frac{s}{s^2+k^2}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s}{s^2+k^2}\right\} = cos\,kt$
$\mathcal{L}\{senh\,kt\} = \frac{k}{s^2-k^2}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{k}{s^2-k^2}\right\} = senh\,kt$
$\mathcal{L}\{cosh\,kt\} = \frac{s}{s^2-k^2}$	$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s}{s^2-k^2}\right\} = cosh\,kt$
$\mathcal{L}\{\delta(t-k)\} = e^{-ks}$	$\mathcal{L}^{-1}\{e^{-ks}\} = \delta(t-k)$

3. LA TRANSFORMADA Z: PROPIEDADES Y TRANSFORMADAS COMUNES

La transformada Z es una herramienta fundamental en el análisis de sistemas discretos. Transforma una secuencia discreta en una función compleja de una variable compleja. Es esencial en el procesamiento digital de señales.

La transformada Z comparte propiedades con la transformada de Laplace, como la linealidad y desplazamiento, y tiene transformadas comunes para funciones discretas como la exponencial, escalón y pulso.

OTRAS PROPIEDADES

- **Correlación:** $r_{x_1 x_2}(n) \xrightarrow{z} X_1(z)X_2(z^{-1})$
- **Teorema del valor inicial:** Si $x(n)$ causal $\quad x(0) = \lim_{z\to\infty} X(z)$
- **Escalado en el dominio z:** $a^n x(n) \xrightarrow{z} X(a^{-1}z)$
- **Inversión temporal:** $x(-n) \xrightarrow{z} X(z^{-1})$
- **Conjugación:** $x^*(n) \xrightarrow{z} X^*(z^*)$
- **Parte real:** $\mathrm{Re}[x(n)] \xrightarrow{z} \frac{1}{2}[X(z)+X^*(z^*)]$
- **Parte imaginaria:** $\mathrm{Im}[x(n)] \xrightarrow{z} \frac{1}{2}[X(z)-X^*(z^*)]$
- **Diferenciación en el dominio z:** $nx(n) \xrightarrow{z} -z\frac{dX(z)}{dz}$
- **Multiplicación:** $x_1(n)x_2(n) \xrightarrow{z} \frac{1}{2\pi j}\oint_C X_1(v)X_2\left(\frac{z}{v}\right)v^{-1}dv$
- **Relación de Parseval:** $\sum_{-\infty}^{\infty} x_1(n)x_2^*(n) = \frac{1}{2\pi j}\oint_C X_1(v)X_2^*\left(\frac{1}{v^*}\right)v^{-1}dv$

4. FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA DE SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO

La función de transferencia (H(z)) describe la relación entre la entrada y salida de un sistema discreto. Se expresa como (\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{b_0 + b_1z^{-1} + \ldots + b_mz^{-m}}{a_0 + a_1z^{-1} + \ldots + a_nz^{-n}}). Es crucial en el diseño y análisis de sistemas en tiempo discreto.

Funciones de transferencia de tiempo discreto

Funcion: **zpk**. Crea funciones de transferencia de la siguiente forma: :

Ejemplo: $H(z) = 2\frac{z+0.5}{(z+1)(z+2)}$ con periodo de muestreo de 0.4

```
>>num = [-0.5];
>>den = [-1 -2];
>>k = 2;
>>Ts=0.4;
>>H=zpk(num,den,k,Ts)
```

Matlab Output

```
Zero/pole/gain:
 2 (z+0.5)
-----------
(z+1) (z+2)

Sampling time: 0.4
```