

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería



SEÑALES Y SISTEMAS
Ejercicios para practicar

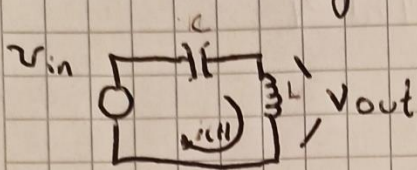
Docente: Zavala Moreno Lucila

Alumno: Gómez Cárdenas Emmanuel Alberto

Matrícula: 1261509

Aplicaciones de Laplace

Considere el sig. circuito



$$V_L(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt \rightarrow \frac{i(s)}{Cs}$$

$$V_L(t) = L \frac{di(t)}{dt} \rightarrow sL i(s)$$

a) Determine la relación $\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$

$$V_{in}(s) = \mathcal{F}\{V_C(t) + V_L(t)\} \Rightarrow \frac{i(s)}{Cs} + sL i(s) \Rightarrow i(s) \left(\frac{1}{Cs} + sL \right)$$

$$V_{out}(s) = \mathcal{F}\{V_L(t)\} \Rightarrow sL i(s)$$

$$\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{sL i(s)}{i(s) \left(\frac{1}{Cs} + sL \right)} \Rightarrow \frac{sL}{\frac{1}{Cs} + sL} \Rightarrow \frac{sL}{\frac{sL}{Cs} (1 + s^2 LC)} \Rightarrow \frac{1}{s^2 LC + 1}$$

b) Si: $C = 1 \text{mF}$ y $L = 1 \text{mHenrio}$ determine la función de transferencia y su diagrama de polos y ceros

$$\frac{1}{s^2 LC + 1} = \frac{1}{s^2 + 1} = \frac{s^2}{s^2 + 1}$$

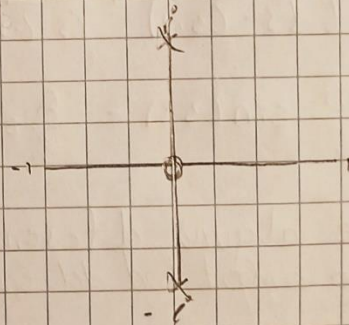
↓

$$C s^2 L = s^2$$

$$CL = 1000 \times 0.001 = 1$$

$$\text{Polos} = \frac{\text{raíz}}{s^2 + 1} = i, -i$$

$$\text{Ceros} = \text{raíz}(s^2) = 0$$



c) Determine la ~~entrada~~ salida si la entrada es una señal de CD con amplitud 4

$$\text{entrada} = 4u(t) \rightarrow \frac{4}{s}$$

$$y(t) = 4 \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{s}{s^2 + 1} \right\} \Rightarrow 4 \cos(t)$$

d) Determine la salida si la entrada es una señal de CA con amplitud 2 y $\omega = 3 \text{ rad/seg}$. Es decir $x(t) = A \sin \omega t$

$$x(t) = 2 \sin 3t \quad Y(s) = \frac{6}{s^2 + 9} \cdot \frac{s^2}{s^2 + 1} = \frac{6s^2}{s^4 + 10s^2 + 9}$$

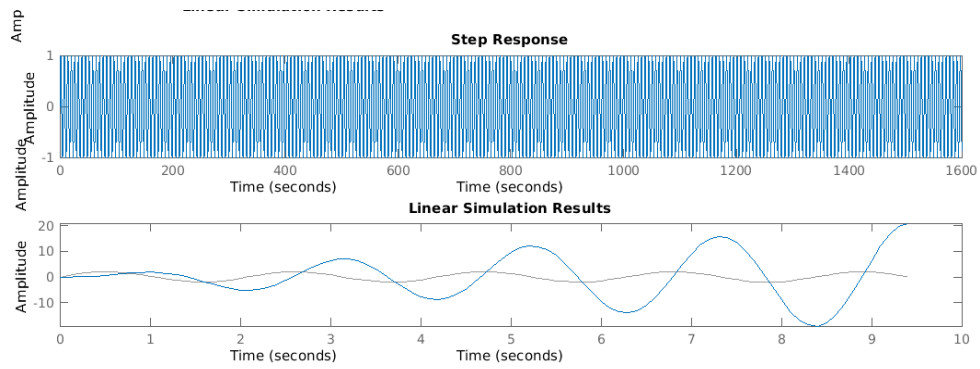
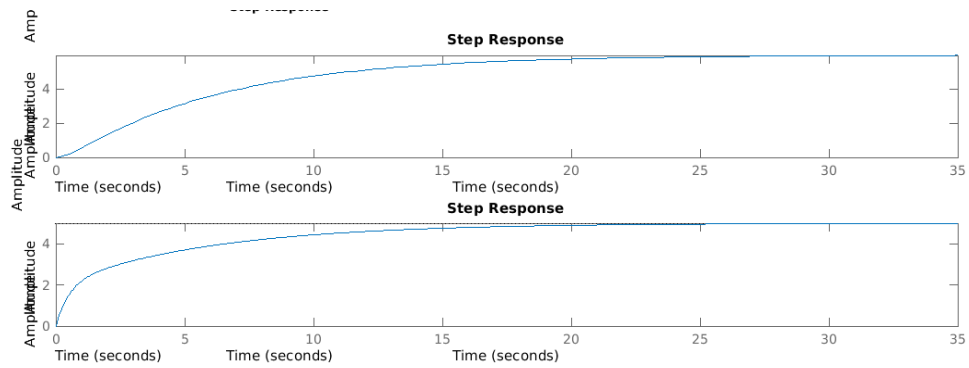
$$X(s) = \frac{2(s)}{s^2 + 9}$$

$$Y(s) = 6 \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{s^2}{s^4 + 10s^2 + 9} \right\} = \frac{-\frac{9}{8}i}{(s - (-3i))} + \frac{\frac{9}{8}i}{(s - (-3i))} + \frac{\frac{3}{8}i}{(s - (i))} + \frac{-\frac{3}{8}i}{(s - (i))}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{-\frac{9}{8}i}{(s - (-3i))} + \frac{\frac{9}{8}i}{(s - (-3i))} + \frac{\frac{3}{8}i}{(s - (i))} + \frac{-\frac{3}{8}i}{(s - (i))} \right\}$$

$$y(t) = \frac{18}{8} \sin(3t) - \frac{6}{8} \sin(t)$$

f) ¿Existe alguna diferencia en la frecuencia de salida o amplitud del sistema si entra la señal de CA?

1 Ejercicios C y D simulados*2 conexión de dos o más sistemas (Serie y paralelo)*

II Conexión de dos o más sistemas

a) Dos o más sistemas en serie

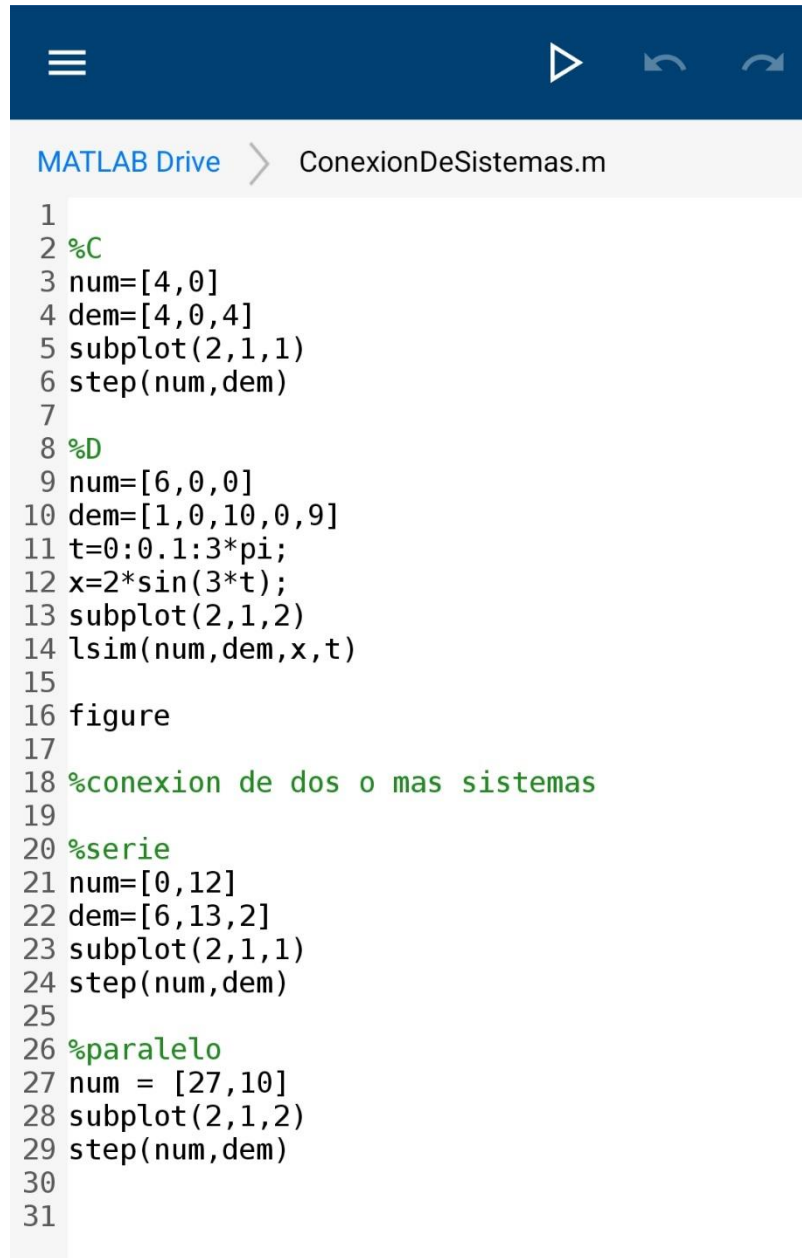
$$G_1(s) = \frac{3}{6s+1} \quad G_2(s) = \frac{4}{s+2}$$

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = G_1(s) \cdot G_2(s) = \frac{3}{6s+1} \cdot \frac{4}{s+2} = \frac{12}{6s^2+13s+2}$$

b) Dos o más sistemas en paralelo

$G_1(s)$ y $G_2(s)$ en paralelo

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = G_1(s) + G_2(s) = \frac{3}{6s+1} + \frac{4}{s+2} = \frac{27s+10}{6s^2+13s+2}$$



```
1
2 %C
3 num=[4,0]
4 dem=[4,0,4]
5 subplot(2,1,1)
6 step(num,dem)
7
8 %D
9 num=[6,0,0]
10 dem=[1,0,10,0,9]
11 t=0:0.1:3*pi;
12 x=2*sin(3*t);
13 subplot(2,1,2)
14 lsim(num,dem,x,t)
15
16 figure
17
18 %conexion de dos o mas sistemas
19
20 %serie
21 num=[0,12]
22 dem=[6,13,2]
23 subplot(2,1,1)
24 step(num,dem)
25
26 %paralelo
27 num = [27,10]
28 subplot(2,1,2)
29 step(num,dem)
30
31
```