

Circuitos Electricos II

Roberto Sanchez Figueroa
brrsanchezfi@unal.edu.co

Soluciones propuestas para los ejercicios del taller 10

Table of Contents

Circuitos Electricos II.....	1
Soluciones propuestas para los ejercicios del taller 10.....	1
1. Parametros [t].....	2
2. t^n.....	3
3.parametros t al cambiar la frecuencia {1, 0.5, 10}.....	3
t^1.....	3
t^2.....	3
t^3.....	4
4. respuesta al escalon.....	4
Funcion de transferencia.....	4
Simulacion.....	5
5. Comentarios y conclusiones.....	6
Comentarios.....	6
Conclusiones.....	6

Problema

Considere el circuito,

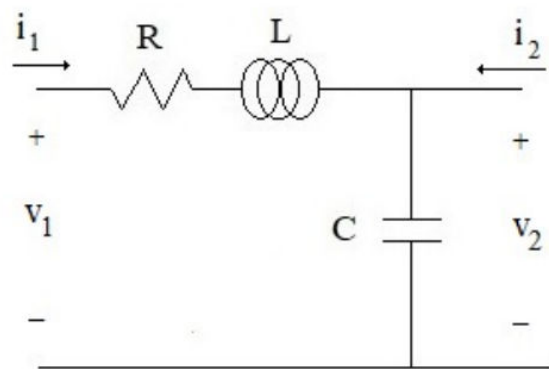


Figure: Red de dos puertos, $R = 0.1\Omega$, $L = 1.0mH$, $C = 1.0\mu F$.

- 1 Calcular los parámetros $[t]$ en tres casos:
 - a Una red;
 - b Dos redes en cascada;
 - c Tres redes en cascada.
- 2 Si el número de redes en cascada tiende a infinito, cómo se pueden hallar los parámetros $[t]$?
- 3 En los tres casos escriba los parámetros $[t]$ al cambiar la frecuencia $s = j\omega$, $\omega = \{1.0, 5.0, 10.0\}$ rad/s.
- 4 Dibujar $v_2(t)$ para entrada $v_1(t)$ escalón unitario.
- 5 Comentarios, observaciones, conclusiones?

1. Parametros $[t]$

Red en una cascada

```
syms L R C s
c = 1e-6;
r = 0.1;
l = 1e-3;

t = [1+(L*s+R)*(C*s) (L*s+R);
     (C*s) 1];

t = subs(t,[L R C],[l r c])

t =
```

$$\begin{pmatrix} 1.0000e-06 s (0.0010 s + 0.1000) + 1 & 0.0010 s + 0.1000 \\ 1.0000e-06 s & 1 \end{pmatrix}$$

Dos redes en cascada t^2

```
t_2 = simplify(t*t)

t_2 =
```

$$\begin{pmatrix} 1.0000e-06 s (0.0010 s + 0.1000) + (1.0000e-06 s (0.0010 s + 0.1000) + 1)^2 & 1.0000e-12 s^3 + 2.0000e- \\ 1.0000e-15 s (s^2 + 100 s + 2.0000e+09) & 1.0000e-06 s (0.0010 s + 0.1000) \end{pmatrix}$$

Tres redes en cascada t^3

```
t_3 = simplify(t_2*t)

t_3 =
```

$$\left(\begin{array}{cc} (\sigma_1 + 1) (\sigma_1 + (\sigma_1 + 1)^2) + 1.0000e-06 s (1.0000e-12 s^3 + 2.0000e-10 s^2 + 0.0020 s + 0.2000) & 1.0000e-06 s \\ 1.0000e-24 s (s^4 + 200 s^3 + 4.0000e+09 s^2 + 4.0000e+11 s + 3.0000e+18) & \sigma \end{array} \right)$$

where

$$\sigma_1 = 1.0000e-06 s (0.0010 s + 0.1000)$$

2. t^n

https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/40253/mod_resource/content/1/fundamen_mate/contenidos/ejercicios/ejercicios-resueltos/potencias-de-matrices-cuadradas.pdf

3. parametros t al cambiar la frecuencia {1, 0.5, 10}

t^1

para $\omega = 1$

$$t_{1_1} = \text{subs}(t, s, 1j)$$

$$t_{1_1} = \begin{pmatrix} 1.000 + 1.0000e-07 i & 0.1000 + 0.0010 i \\ 1.0000e-06 i & 1 \end{pmatrix}$$

para $\omega = 0.5$

$$t_{1_{05}} = \text{subs}(t, s, 0.5j)$$

$$t_{1_{05}} = \begin{pmatrix} 1.000 + 5.0000e-08 i & 0.1000 + 5.0000e-04 i \\ 5.0000e-07 i & 1 \end{pmatrix}$$

para $\omega = 10$

$$t_{1_{10}} = \text{subs}(t, s, 10j)$$

$$t_{1_{10}} = \begin{pmatrix} 1.000 + 1.0000e-06 i & 0.1000 + 0.0100 i \\ 1.0000e-05 i & 1 \end{pmatrix}$$

t^2

$$t_{2_1} = \text{subs}(t_2, s, 1j)$$

$$t_{2_1} =$$

$$\begin{pmatrix} 1.000 + 3.0000e-07 i & 0.2000 + 0.0020 i \\ -1.0000e-13 + 2.0000e-06 i & 1.000 + 1.0000e-07 i \end{pmatrix}$$

para $\omega = 0.5$

$$t_{2_05} = \text{subs}(t_2, s, 0.5j)$$

$t_{2_05} =$

$$\begin{pmatrix} 1.000 + 1.5000e-07 i & 0.2000 + 0.0010 i \\ -2.5000e-14 + 1.0000e-06 i & 1.000 + 5.0000e-08 i \end{pmatrix}$$

para $\omega = 10$

$$t_{2_10} = \text{subs}(t_2, s, 10j)$$

$t_{2_10} =$

$$\begin{pmatrix} 1.000 + 3.0000e-06 i & 0.2000 + 0.0200 i \\ -1.0000e-11 + 2.0000e-05 i & 1.000 + 1.0000e-06 i \end{pmatrix}$$

t^3

$$t_{3_1} = \text{subs}(t_3, s, 1j)$$

$t_{3_1} =$

$$\begin{pmatrix} 1.000 + 6.0000e-07 i & 0.3000 + 0.0030 i \\ -4.0000e-13 + 3.0000e-06 i & 1.000 + 3.0000e-07 i \end{pmatrix}$$

para $\omega = 0.5$

$$t_{3_05} = \text{subs}(t_3, s, 0.5j)$$

$t_{3_05} =$

$$\begin{pmatrix} 1.000 + 3.0000e-07 i & 0.3000 + 0.0015 i \\ -1.0000e-13 + 1.5000e-06 i & 1.000 + 1.5000e-07 i \end{pmatrix}$$

para $\omega = 10$

$$t_{3_10} = \text{subs}(t_3, s, 10j)$$

$t_{3_10} =$

$$\begin{pmatrix} 1.000 + 6.0000e-06 i & 0.3000 + 0.0300 i \\ -4.0000e-11 + 3.0000e-05 i & 1.000 + 3.0000e-06 i \end{pmatrix}$$

4. respuesta al escalon

Funcion de transferencia

$$t_s = (1/(C*s))/(R+L*s+(1/(C*s)))$$

t_s =

$$\frac{1}{C s \left(R + L s + \frac{1}{C s} \right)}$$

```
t_s = subs(t_s,[L R C],[1 r c])
```

t_s =

$$\frac{1000000}{s \left(0.0010 s + \frac{1000000}{s} + 0.1000 \right)}$$

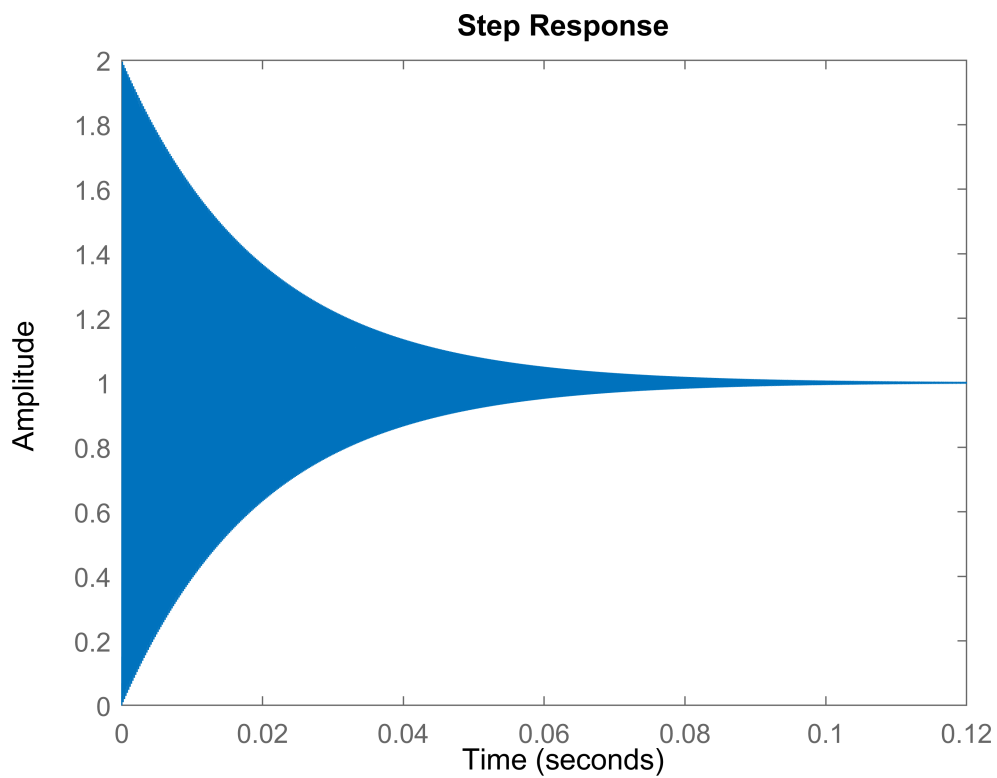
```
t_s = sym2tf( t_s, 0)
```

t_s =

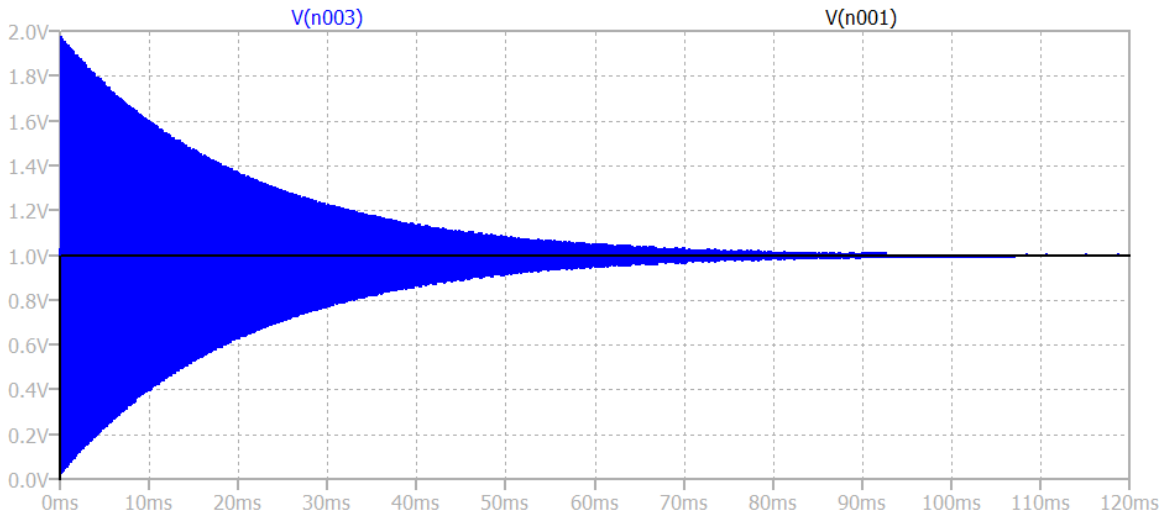
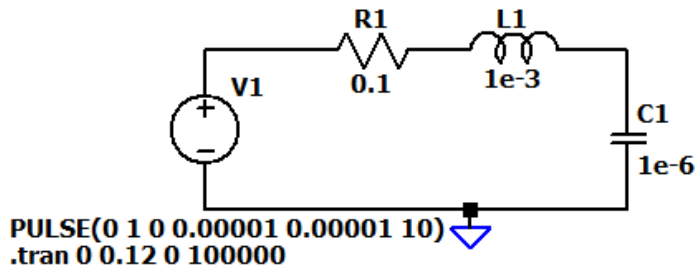
$$\frac{1e09}{s^2 + 100 s + 1e09}$$

Continuous-time transfer function.

```
step(t_s)
```



Simulacion



5. Comentarios y conclusiones

Comentarios

- la implementacion de metodos para solucionar problemas matriciales es importante en la computacion, dicho concepto se conoce como complejidad computacional

Conclusiones

- los parametros de ganacia en un sistema son dependientes tanto del numero de cascadas presentes en el sistema como en la frecuencia aplicada al sistema

```
function t_sym = tf2sym(H)
    [num,den] = tfdata(H);
    syms s;
    t_sym = simplify(poly2sym(cell2mat(num),s)/poly2sym(cell2mat(den),s));
end
```

```

function [ tfobj ] = sym2tf( symobj, Ts) %pasa de sym a tf    Ts es el samplin, para continuas
% SYM2TF convert symbolic math rationals to transfer function

if isnumeric(symobj)
    tfobj=symobj;
    return;
end

[n,d]=numden(symobj);
num=sym2poly(n);
den=sym2poly(d);

if nargin==1
    tfobj=tf(num,den);
else
    tfobj=tf(num,den,Ts);
end
end

```