

LABORATORIO TEORÍA DE MODELOS Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS

Docentes	Alher Mauricio Hernández Valdivieso	alher.hernandez@udea.edu.co
	Susana Mejía Echeverry	susana.mejiae@udea.edu.co

TALLER - SIMULACIÓN EN PYTHON

A. Considere el sistema eléctrico de la figura con ecuación:

$$L\ddot{I}(t) + R\dot{I}(t) + \frac{1}{C}I(t) = E(t)$$

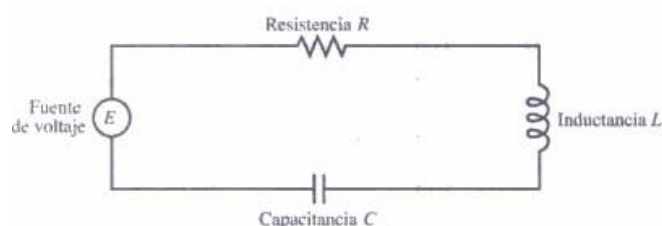
Constantes:

$$L=0.001 \text{ H}$$

$$R=0.02 \text{ } \Omega$$

$$C=2 \text{ F}$$

$$E=\sin(t)$$



Suponga condiciones iniciales iguales a cero y un tiempo total de simulación de 15 s.

1. Obtenga la función de transferencia del sistema.
2. Cree el modelo usando Python, de dos formas diferentes y compare (Mediante ecuaciones diferenciales y función de transferencia)
3. Encuentre la gráfica de corriente, pero ahora ingresando las constantes desde el archivo “parámetros.txt” en Python.
4. Guarde la respuesta anterior como una imagen.
5. Modifique el modelo para que la entrada E sea creada en un .txt y utilizada en la función de simulación.

Ayuda para utilizar la señal de entrada desde un archivo de texto: Como en la función creada para resolver el problema mediante ecuaciones diferenciales la señal de entrada debe depender del tiempo que está ingresando a la función, es posible utilizar **interp1d** que retorna una función que permite hallar el valor de la función evaluada en nuevos puntos.

Ejemplo:

Lectura del archivo de texto

```
data = np.loadtxt("Entrada.txt")
t_txt = data[:, 0]
E_txt = data[:, 1]
```

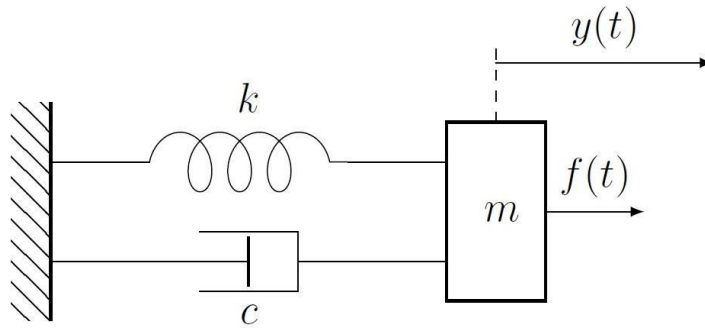
Creación de la función “E_fun”

```
E_func = interp1d(t_txt, E_txt, fill_value="extrapolate")
```

Función que define las ecuaciones diferenciales

```
def sys(t, I, L, R, c):
    E_val = E_func(t)
    ...
```

B. Considere el siguiente sistema mecánico.



Con ecuación:

$$F - F_s - F_d = ma$$

F: Fuerza externa

F_s : Fuerza del resorte

F_d : Fuerza del
amortiguador A:

Aceleración

$$F_s = k * x$$

$$F_d = c * \dot{x}$$

1. Encontrar la función de transferencia del sistema y cree el modelo en Python en un tiempo de 25 segundos de dos formas diferentes (ecuaciones diferenciales y función de transferencia)
2. Encuentre la gráfica de velocidad y posición si las constantes de amortiguamiento y de elongación son respectivamente $c = 0.5$, $m = 1\text{ kg}$ y $k = 0.2$ y la fuerza es un escalón de 5 segundos y una magnitud de 1.2 N.

