



## PRACTICA 7: Análisis en frecuencia de un sistema con Matlab

### Objetivos:

- Implementar la función de transferencia de un sistema y analizar su respuesta en frecuencia a través del Diagrama de Bode mediante Matlab.

### Conocimientos necesarios para realizar la práctica:

- De la materia teórica: conocer lo que es la respuesta en el tiempo y en frecuencia de un sistema y su interpretación.
- De las prácticas anteriores: Manejo de la ventana de comandos de Matlab y las funciones elementales para la creación de variables y funciones de transferencia. Características de la respuesta en el tiempo.

### Guión de la práctica:

**1. Practicar con las funciones relacionadas con la respuesta en frecuencia de un sistema en Matlab:** Recurrir al apartado 7 (pag. 5) del Manual de Matlab y Simulink: <http://isa.uniovi.es/docencia/raeutig/matlabysimulink.pdf>, para familiarizarse con el manejo de funciones relacionadas con la respuesta en frecuencia de un sistema.

**2. Construir una función de transferencia:** sustituir los dígitos ABCDEFGH con los números de su D.N.I., ajustados a la derecha y rellenando con un cero por la izquierda si es necesario, por ejemplo:

$$\text{DNI: } \begin{array}{ccccccc} 09.345.678 \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{AB} & \text{CDE} & \text{FGH} & & & & \end{array} \quad G(s) = \frac{109*s+234}{s^3+15*s^2+56*s+178}$$

**3. Obtener el diagrama de bode del sistema G(s):** utilizar la función “bode” para obtener el diagrama de bode de G(s).

3.1 Determinar la ganancia (en decibelios y en valor absoluto) y la fase de la respuesta del sistema para  $\omega=20$  rad/s.

3.2 ¿Cuál es aparentemente la frecuencia de resonancia  $\omega_r$  y cuáles son la ganancia y la fase del sistema a esa frecuencia?

3.3 ¿Cuál es la ganancia del sistema en régimen permanente ( $\omega=0$  rad/s)?

### 4. La utilidad “ltview”:

Construir las siguientes funciones de transferencia y contestar las preguntas correspondientes en el informe mediante los gráficos obtenidos con la utilidad “ltview” de Matlab.

$$G_1(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2} \quad G_2(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 5} \quad G_3(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 5}$$

```
>> s=tf('s')
>> G1=1/(s^2+2*s+2)
>> G2=1/(s^2+4*s+5)
>> G3=1/(s^2+2*s+5)
>> ltview({'pzmap','impulse','step','bode'},G1,G2,G3)
```

**Importante:** utilizar los menús desplegables que se abren al pulsar el botón derecho del ratón sobre los gráficos de las respuestas para visualizar las “características” o el “grid” de las mismas (ver figura). Usar el menú “**Properties->Options**” del mismo menú desplegable en la respuesta a escalón para que se considere el régimen permanente en el  $\pm 5\%$  del valor final (en lugar del  $\pm 2\%$  que es lo que toma por defecto Matlab).

