



## **Control Automático**

### **Tarea #2:**

Retroalimentación unitaria con Matlab

### **Estudiante:**

William José Mora Huertas

### **Carrera:**

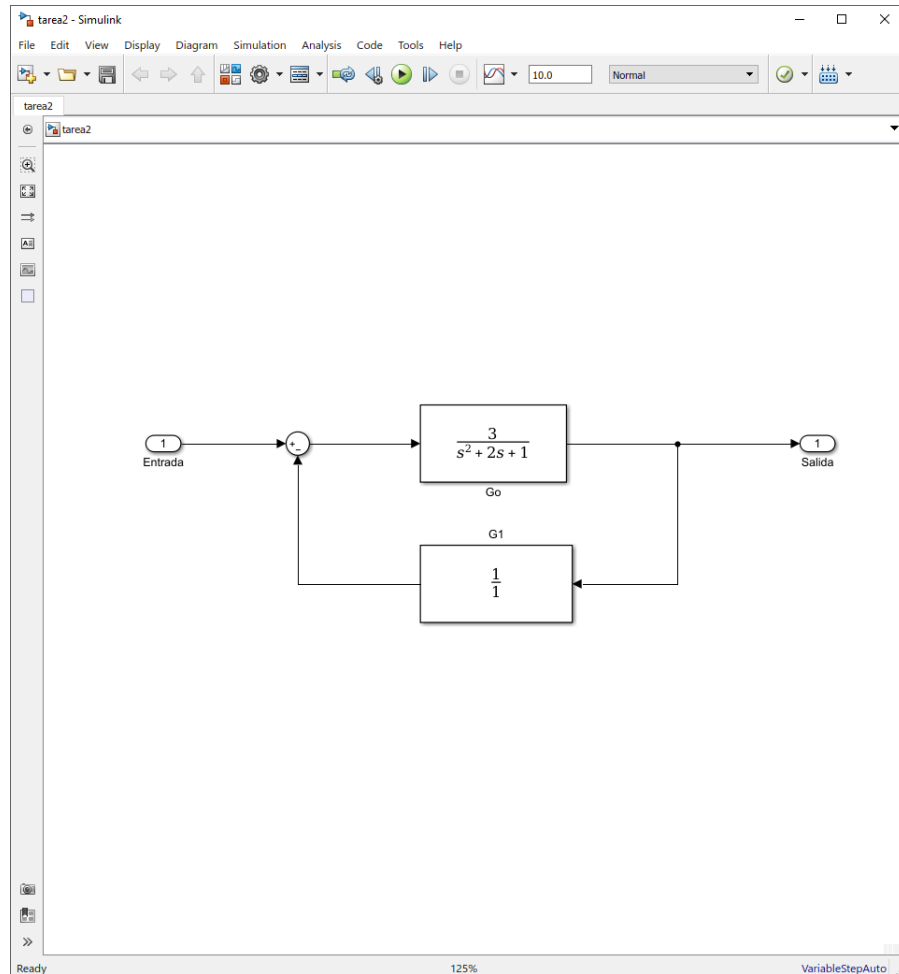
Ingeniería Electromecánica/Ingeniería Eléctrica

### **Fecha:**

Martes 29 de mayo del 2018

## 1. Simulink

Por medio de Simulink se realizó el diagrama de bloques del ejercicio planteado por el profesor. También se pudo haber programado en el Command Window con los comandos vistos en clase.

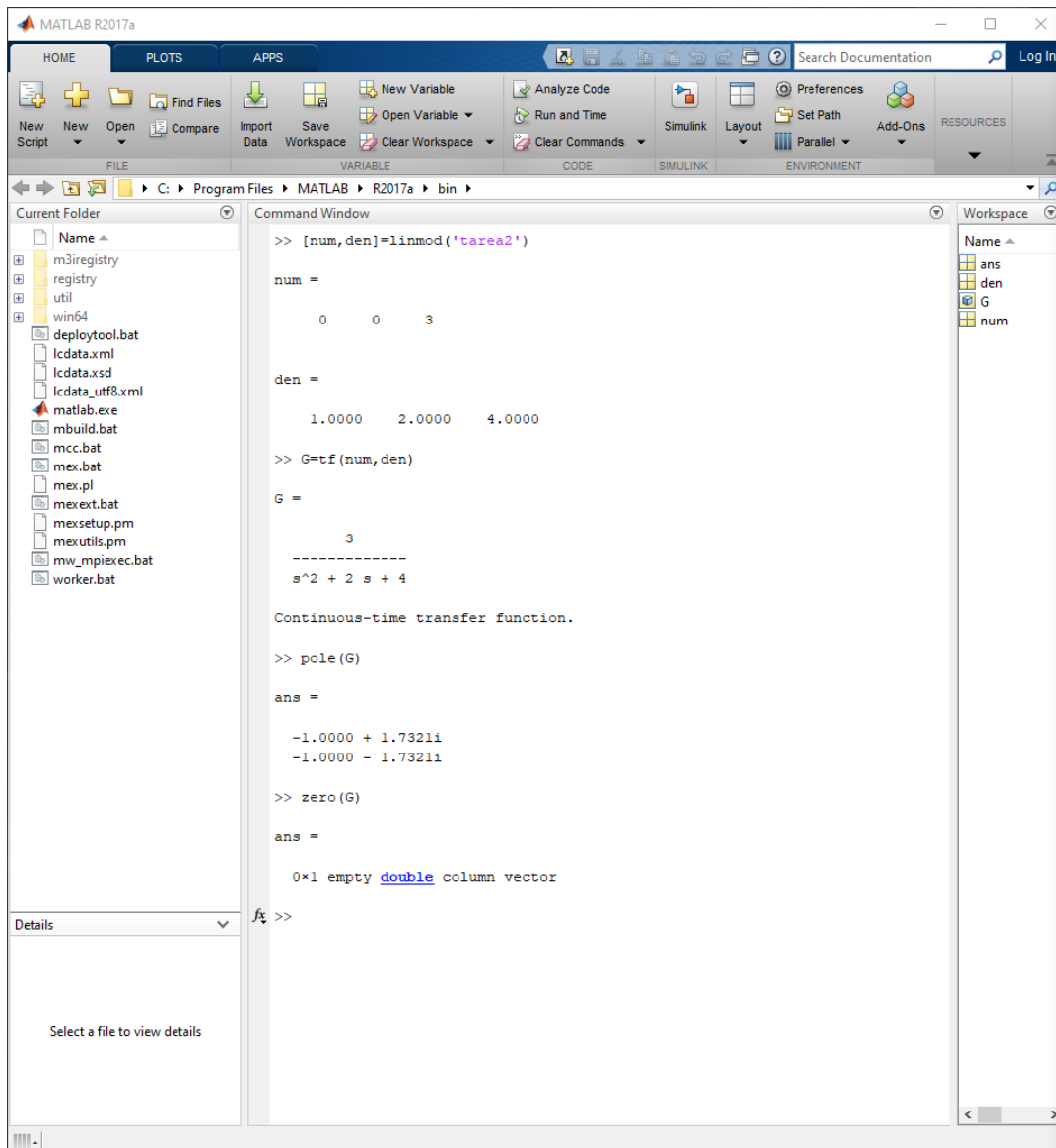


## 2. Command Window

Para poder obtener la función de transferencia del diagrama de bloques realizado en Simulink, se debe de utilizar el comando `[num,den]=linmod('tarea2');` este comando permite encontrar el numerador y denominador de la función de transferencia del diagrama de bloques que se encuentra en el archivo de nombre "tarea2".

Luego se utilizó el comando `G=tf(num,den)` para así obtener la función de transferencia del numerado y denominador previamente encontrados; la "G" es solo para guardar la función de transferencia en esa variable, se puede utilizar la letra (o conjunto de letras/palabras) que se desee.

Finalmente, para calcular los ceros y polos, se utilizaron los comandos **pole(G)** y **zero(G)**. No hay polos ya que el denominador es un 3 y 3 nunca va a ser 0; si en el denominador hubiera, por ejemplo, un  $s+3$ , en ese caso sí habría un polo que sería  $-3$ .



The screenshot shows the MATLAB R2017a interface. The Command Window displays the following commands and outputs:

```
>> [num,den]=linmod('tarea2')

num =

    0    0    3

den =

    1.0000    2.0000    4.0000

>> G=tf(num,den)

G =

      3
-----
s^2 + 2 s + 4

Continuous-time transfer function.

>> pole(G)

ans =

-1.0000 + 1.7321i
-1.0000 - 1.7321i

>> zero(G)

ans =

0x1 empty double column vector
```

The Workspace panel on the right shows the variables: ans, den, G, and num.

### 3. Comprobación a mano

Función de Transferencia

$$G = \frac{3}{s^2 + 2s + 1} = \frac{3}{s^2 + 2s + 1}$$

$$1 + \left( \frac{3}{s^2 + 2s + 1} \cdot \frac{1}{1} \right) = 1 + \frac{3}{s^2 + 2s + 1}$$

$$= \frac{3}{s^2 + 2s + 1} = \frac{3}{s^2 + 2s + 4} //$$

Polos (denominador)

$$s^2 + 2s + 4 \rightarrow \text{Módulo } 5/3 \rightarrow s_1 = -1 + \sqrt{3}i$$

$$s_2 = -1 - \sqrt{3}i //$$

Ceros (numerador)

No hay,  $3 \neq 0$

$W, W_n, W_n^2, \zeta_{wn}$  y  $\xi$

$$\frac{W_n^2}{s^2 + 2\zeta_{wn}W_n s + W_n^2} = \frac{3 \cdot \frac{2}{3} \cdot 3}{s^2 + 2s + 4} = \frac{2}{s^2 + 2s + 4} \cdot \frac{3}{2}$$

$$W_n^2 = W_n = \sqrt{6} //$$

$$\zeta_{wn} = 1 //$$

$$\xi = \sqrt{6}/6 //$$

• Parte real

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{6} \cdot \sqrt{6} = 1 //$$

• Parte imaginaria

$$W = W_n \sqrt{1 - \xi^2} = \sqrt{6} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{6}}{6}\right)^2} = \sqrt{5} = 2,23i //$$