Universidad Fidélitas

Curso: Control Automático

Tarea #3 Estabilidad de sistemas

Alumno:

Emmanuel López Soto

Profesor:

Erick Salas Chaverri

Heredia, Costa Rica

II Cuatrimestre 2018

Sistemas en segundo orden

Se ilustra un sistema estándar de segundo orden:

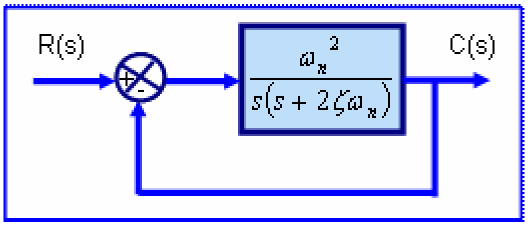


Figura 5(a). Sistema de segundo orden estándar

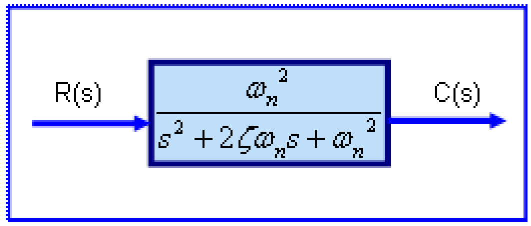


Figura 5(b). Sistema equivalente

La función de transferencia de un sistema de segundo orden en lazo cerrado tiene la forma estándar:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

En ingeniería de control un sistema de segundo orden se caracteriza porque tiene dos polos, la función de transferencia genérica de un sistema de segundo orden en bucle cerrado tiene la siguiente forma:

K ≡ Ganancia

δ ≡ Factor de amortiguamiento o frecuencia propia no amortiguada

ω_n ≡ Frecuencia natural

Si sacamos las raíces del denominador observaremos que los sistemas de segundo orden pueden clasificarse en tres tipos diferente de sistemas, las raíces son:

$$s = -\delta\omega_n \pm \omega_n(\delta^2 - 1)^{1/2}$$

EJERCICIO

$$F1(s) = \frac{s}{s^2 + 2s}$$

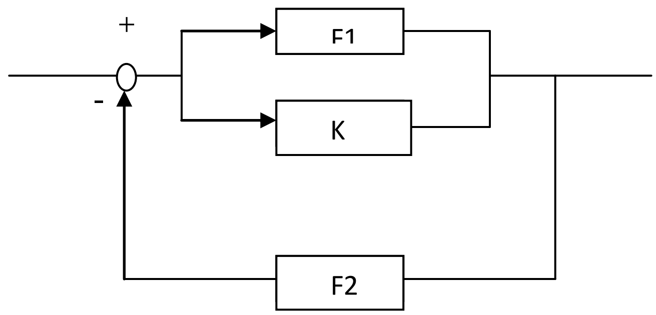
$$F2(s) = \frac{1}{s}$$

Este sistema lo retroalimentamos basados en el diagrama de bloques para dicho sistema.

$$\frac{F1}{1 + F1F2}$$

Originalmente el sistema es un sistema inestable debido a que existen valores de polos positivos, por tal motivo es necesario variar el diagrama de bloques para así hacer el sistema estable.

La solución para este sistema el colocar una ganancia K(s) en paralelo a F1(s), realizando esto logramos hacer el sistema estable.



K= s

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

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

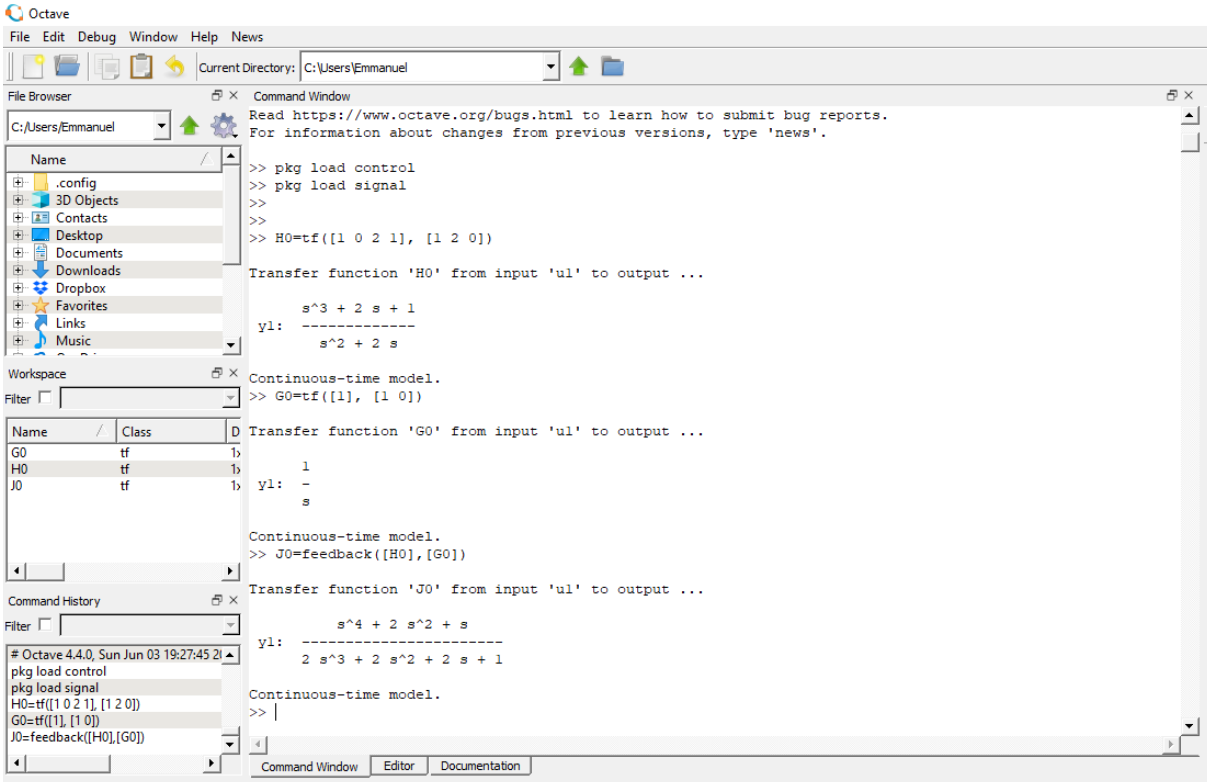
De esta manera obtenemos los siguientes polos

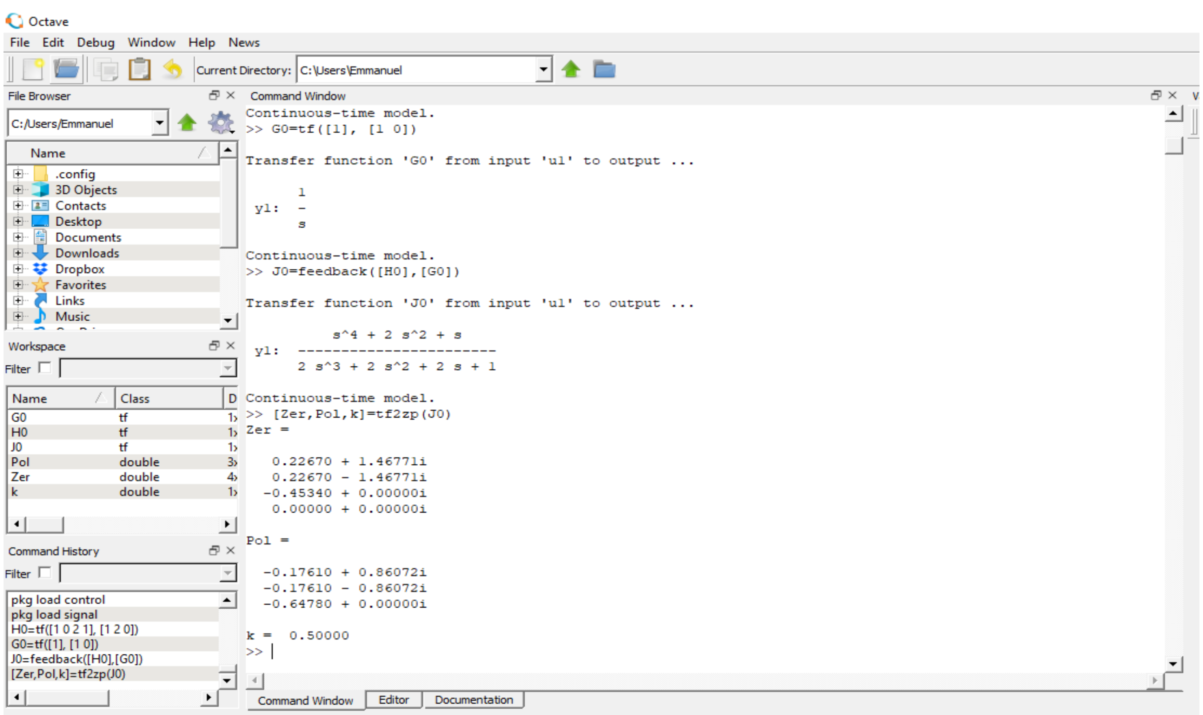
P1= -0.64

P2= -0.176+0.8607i

P3= -0.1761-0.8607i

Ahora procederemos a realizar los cálculos a través del sistema Octave





De esta manera obtuvimos los polos negativos y logramos hacer el sistema estable.