

Práctica 2. Análisis en el Lugar de las Raíces

1. Introducción

El Análisis Temporal y el trazado del Lugar de las Raíces son algunas de las técnicas clásicas más utilizadas en la caracterización y análisis de los sistemas de control automático. Aunque la técnica del Lugar de las Raíces puede ser utilizada sin la ayuda del computador, su empleo permite obtener gráficos precisos necesarios para fases posteriores de análisis y diseño.

En esta práctica utilizaremos Matlab para el estudio del Lugar de las Raíces de sistemas de control. La orden **rlocus** genera el Lugar de las Raíces de un sistema de una entrada y una salida.

rlocus(num,den)

rlocus(num,den,k)

Siendo *num* el numerador de la función de transferencia en bucle abierto, *den* el denominador de la función de transferencia en bucle abierto, y *k* los valores que toma la ganancia.

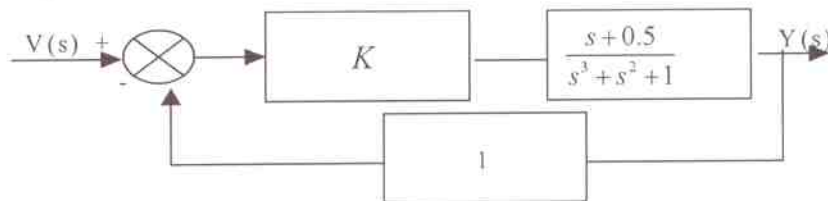
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)} ; G(s)H(s) = \frac{num}{den}$$

Matlab suministra su propio conjunto de valores de ganancia, que utiliza para calcular el gráfico del Lugar de las Raíces. Por ejemplo, en estos dos sistemas el numerador y denominador no varían:

$$G(s)H(s) = \frac{100K(s+5)}{s^2+2s+5} ; G(s)H(s) = \frac{K(s+5)}{s^2+2s+5} \quad \gg \text{num} = [0 \ 1 \ 5]; \text{den} = [1 \ 2 \ 5];$$

2. Enunciado

Dado el siguiente sistema:



- Realizar el trazado del Lugar de las Raíces directo y comprobarlo mediante Matlab. Calcular el valor de K que hace el sistema inestable. Utilizar **rlocfind(n,d)** para comprobar dicho resultado.
- Realizar el trazado del Lugar de las Raíces inverso. Calcular el valor de K que hace el sistema inestable. Comprobarlo mediante Matlab.
- Utilizar Matlab para analizar la variación de los polos en lazo cerrado cuando varía la ganancia. Representar la respuesta del sistema para distintos valores de ganancia.*
- Analizar la variación del sistema cuando se utiliza realimentación positiva.

*Nota: Utilizar la herramienta **rltool** vista en clase para experimentar con distintos valores de ganancia y con nuevos polos o ceros.