

Curso

SISTEMAS Y CONTROL

Clase 23

Fotogramas de los pizarrones de clases filmadas

Prof. Rafael Canetti

Instituto de Ingeniería Eléctrica,
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República
Montevideo, Uruguay.

Año 2020

Este material fue elaborado como material de apoyo para ser utilizado por los estudiantes de este curso de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República (UdelaR).

No está autorizado su uso con fines comerciales. No está autorizada su edición, recorte o modificación. Ni tampoco su uso sin indicar adecuadamente su origen.

Clase 23 –

- Root – Locus (3)
- uso en diseño

Usa las diapositivas “Diseño de un Plotter” y la animación “Lugar geométrico del plotter”

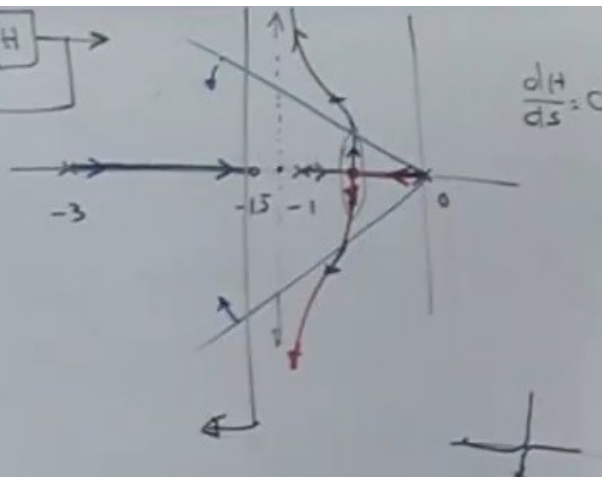
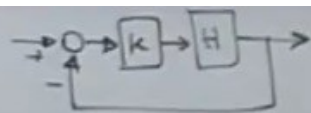
$$\begin{cases} p(s) + kq(s) = 0 \\ 1 + kH(s) = 0 \end{cases}$$

$$\text{con } H(s) = \frac{q(s)}{p(s)} = \alpha \frac{\prod_{i=1}^m (s - z_i)}{\prod_{j=1}^n (s - p_j)}$$

$m \leq n$
 $\alpha > 0$

$$H(s) = \frac{(s + 1.5)}{s(s+1)(s+3)}$$

$$C = \frac{0 - 1 - 3 + 1.5}{3 - 1} = \frac{-2.5}{2} = -1.25$$



$$\begin{cases} p(s) + kq(s) = 0 \\ 1 + kH(s) = 0 \end{cases}$$

con $H(s) = \frac{q(s)}{p(s)} = \alpha \frac{\prod_{i=1}^m (s - z_i)}{\prod_{j=1}^n (s - p_j)}$

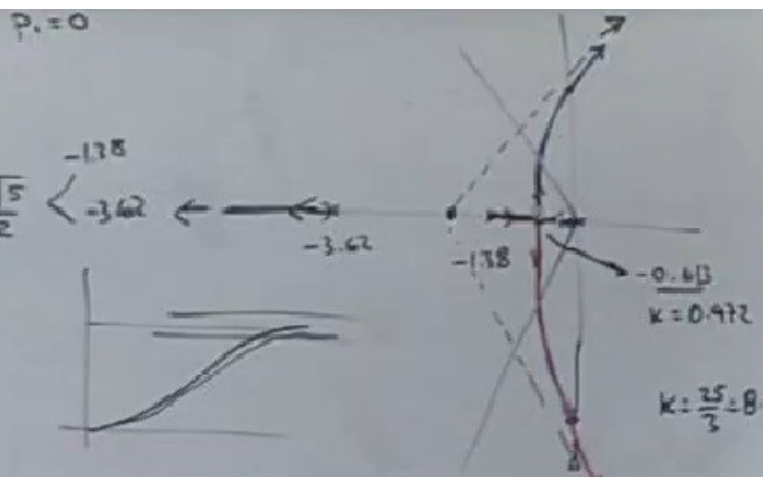
$m \leq n$
 $\alpha > 0$

$H(s) = \frac{3k}{s(s^2 + 5s + 5)}$ $p_1 = 0$

$$-s = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 20}}{2} = -2.5 \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$c = \frac{-5}{3} \approx -1.67$

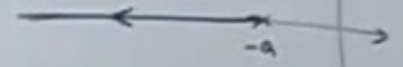
$\frac{d\theta}{ds} = 0$



EFFECTO sobre el LGP de agregar POLOS y CEROS

logro polos

$$H(s) = \frac{1}{s+a}$$

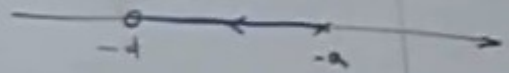


$$H(s) = \frac{1}{s(s+a)}$$

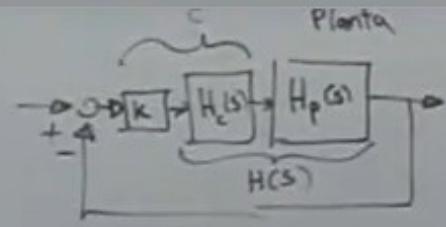
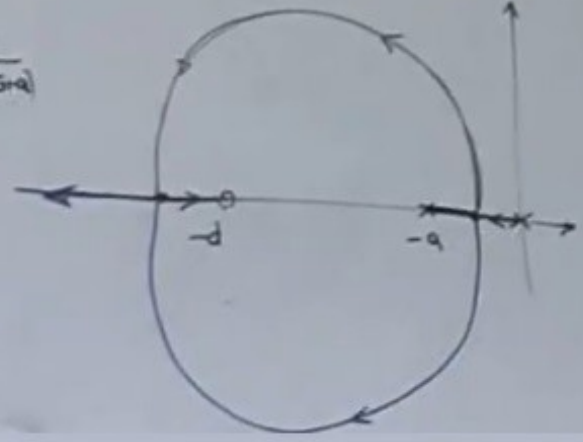


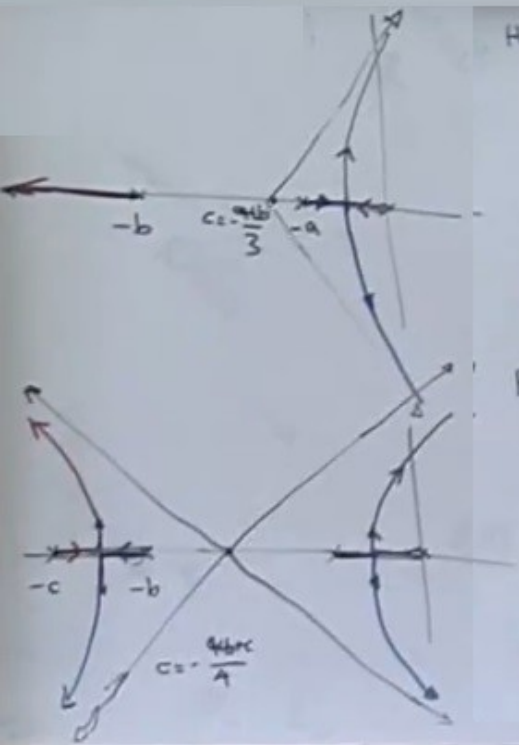
agreg. ceros

$$H(s) = \frac{s+d}{s+a}$$



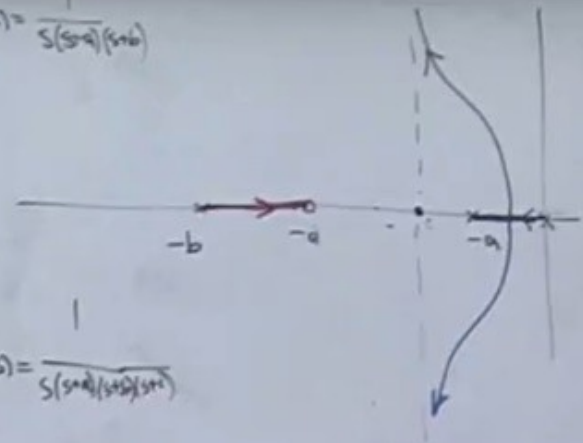
$$H(s) = \frac{s+d}{s(s+a)}$$





$$H(s) = \frac{s+d}{s(s+a)(s+b)}$$

$$H(s) = \frac{1}{s(s+a)(s+b)}$$

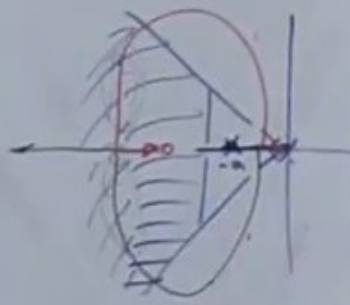
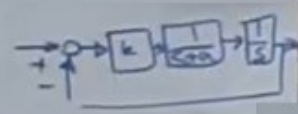


$$H(s) = \frac{s+d}{s(s+a)(s+b)}$$

$$c = \frac{a+b-d}{2}$$

$$H_p(s) = \frac{1}{s+d}$$

$$K H_c = K \frac{s+d}{s}$$



comportamiento del LGP cerca de un pt. múltiple

$p(s) + k q(s) = 0$ si en $k = k_0$ hay pt. de mult. r en $s = s_0 \Rightarrow p(s) + k_0 q(s) = \underbrace{(s - s_0)^r}_{\Delta} f(s)$

$p(s) + \underbrace{(k_0 + k)}_k q(s) = 0$

$\Rightarrow (p(s) + k_0 q(s) + k q(s)) = 0$

$\Delta^r f(s) + k q(s) = 0$

$\Rightarrow \Delta^r = -k \frac{q(s)}{f(s)}$

si $k \rightarrow 0 \quad \Delta^r \rightarrow -k \frac{q(s_0)}{f(s_0)} \quad \Delta \rightarrow \sqrt[r]{-k \frac{q(s_0)}{f(s_0)}} \quad \angle \frac{q(s_0)}{f(s_0)} = M \angle \varphi$

$\Delta = \sqrt[r]{|-k| \cdot M} \angle \left(\frac{1}{r} (\varphi + \arg(-k)) \right) + \frac{2l\pi}{r}$

$l = 0, 1, 2, \dots, r-1$

