

Curso

SISTEMAS Y CONTROL

Clase 33

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.

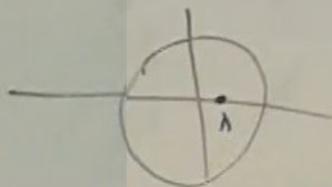
ESTABILIDAD (Sist. en t. discreto)

$$\begin{cases} x_{k+1} = \phi x_k + \Gamma u_k \\ y_k = C x_k + D u_k \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} u_k \in \mathbb{R}^r \\ x_k \in \mathbb{R}^n \\ y_k \in \mathbb{R}^m \end{array} \right\} \forall k \geq k_0$$

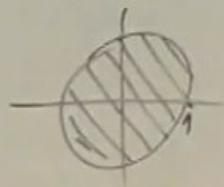
u_k
 x_0 } consistencia

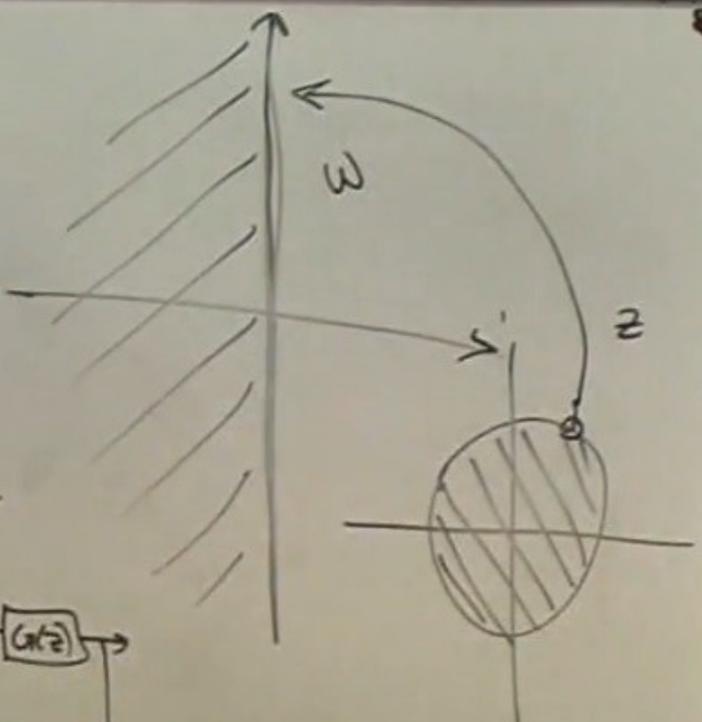
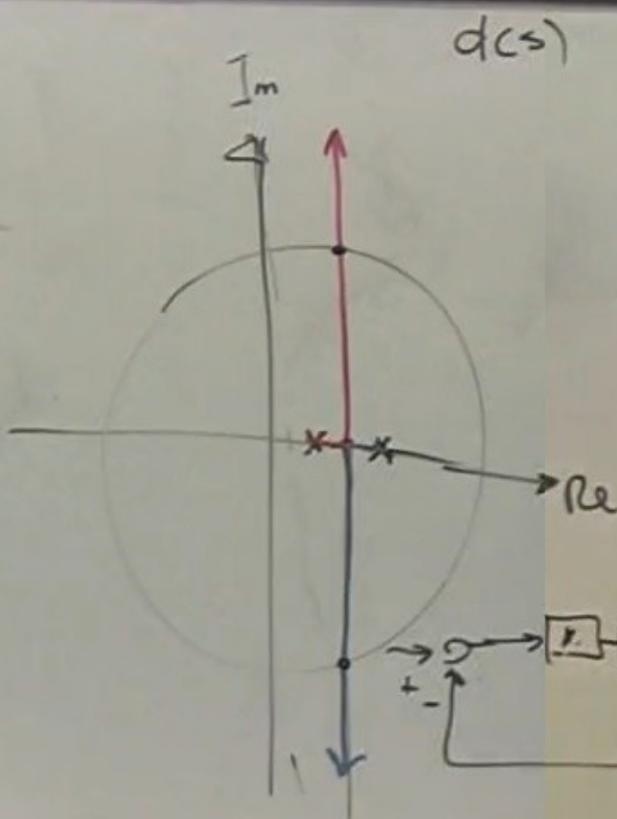
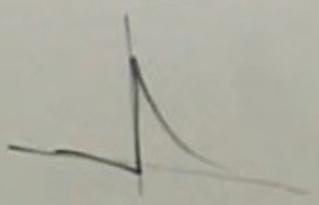
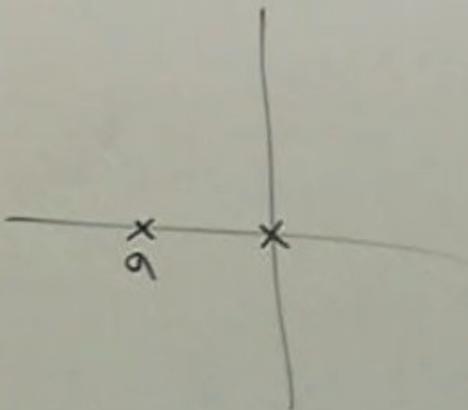
$$\frac{z}{z-\lambda} \rightarrow \lambda^k$$

BIBO estable \Leftrightarrow todos los λ_i ($i=1 \dots n$) / $|\lambda_i| < 1$
(λ_i : autovalores de ϕ)



$$\det(zI - \phi) = 0$$





CRITERIOS de ESTABILIDAD — Criterio de Jury - Schur-Kohn

	z^n	z^{n-1}	z^{n-2}	...	z	z^0
$^n A(z)$	a_0	a_1	a_2	...	a_{n-1}	a_n
$z^n A(z')$	a_n	a_{n-1}	a_{n-2}	...	a_1	a_0
$n-1$	a_0^{n-1}	a_1^{n-1}	a_2^{n-1}	...	a_{n-1}^{n-1}	
	a_{n-1}^{n-1}	a_{n-2}^{n-1}	a_{n-3}^{n-1}	...	a_0^{n-1}	
$n-2$						

$$\alpha_n = \frac{a_n}{a_0}$$

$$a_i^{k-1} = a_i^k - \alpha_k a_{ki}^k$$

$$A(z) = a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + a_2 z^{n-2} + \dots + a_n$$

$$A(z) = a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + a_2 z^{n-2} + \dots + a_{n-1} z + a_n$$

REALIMENTACIÓN de ESTADOS

$+ \Gamma u_k$
 $+ D u_k$

$u_k \in \mathbb{R}^r$
 $y_k \in \mathbb{R}^m$
 $x_k \in \mathbb{R}^n$

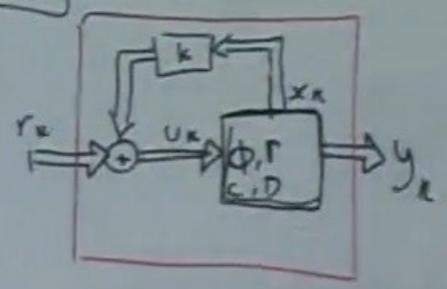
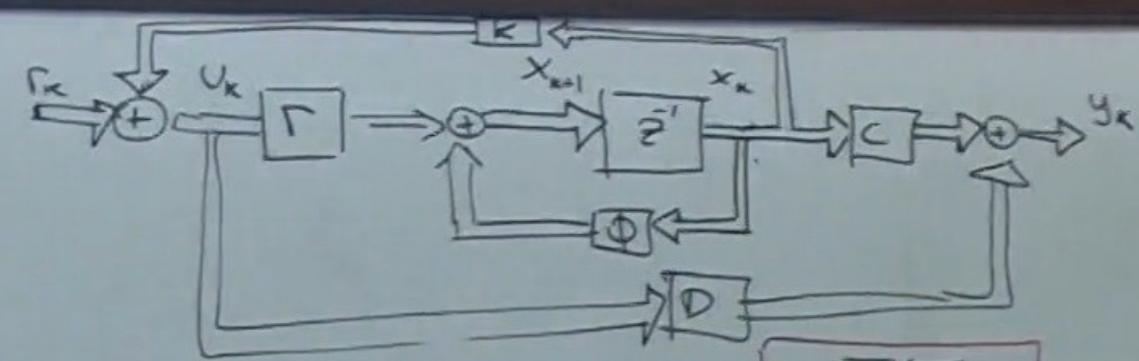
} $k \geq 0$

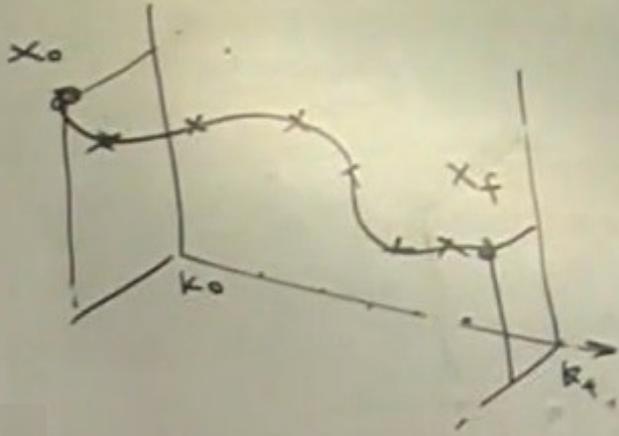
$$\begin{bmatrix} \Phi + \Gamma K \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow \Phi'$

$$\mathcal{L} = \begin{bmatrix} \Gamma & \Phi \Gamma & \Phi^2 \Gamma & \dots & \Phi^{n-1} \Gamma \end{bmatrix}$$

es de rango completo





Controlabilidad.

$$\begin{bmatrix} x_k - \Phi^k x_0 \\ \uparrow \\ \Gamma \end{bmatrix} = \sum_{i=0}^{k-1} \Phi^{k-i-1} \Gamma u_i$$

u_0
 u_1
 u_2
 \vdots
 u_{k-1}

$$\mathcal{C} = \left[\Gamma \mid \Phi \Gamma \mid \Phi^2 \Gamma \mid \dots \mid \Phi^{k-1} \Gamma \right]$$