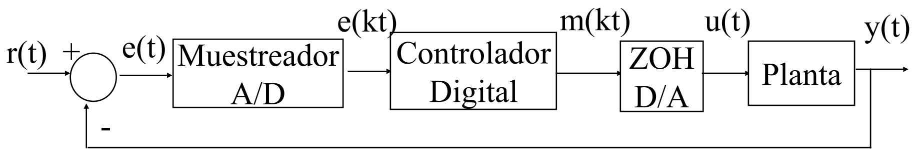
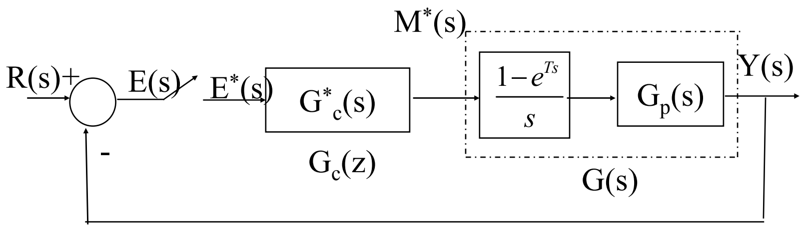
Sistemas de Control Realimentado: Tiempo Discreto





Especificaciones en el Dominio del Tiempo para Sistemas Discretos

- Error en régimen permanente:

$$e_{ss}^{*} = \lim_{t\to\infty} e(t) = \lim_{K\to\infty} e(KT) = \lim_{z\to 1}(1-z^{-1})E(z)$$

- Para un sistema realimentado:

$$e_{ss}^{*} = \lim_{z\to 1}(1-z^{-1})\frac{R(z)}{1+G(z)G_c(z)}$$

Especificaciones en el Dominio del Tiempo para Sistemas Discretos

- Constante de error estático de posición (K_p^*)

$$K_p^* = \lim_{z\to 1} G(z)G_c(z) \to e_{ss}^* = \frac{1}{1+K_p^*}$$

Especificaciones en el Dominio del Tiempo para Sistemas Discretos

- Constante de error estático de velocidad (K_v^*)

$$K_V^* = \frac{1}{T}\lim_{z\to 1}\left(1-z^{-1}\right)G(z)G_c(z)$$

$$\to e_{ss}^* = \frac{1}{K_V^*}$$

Especificaciones en el Dominio del Tiempo para Sistemas Discretos

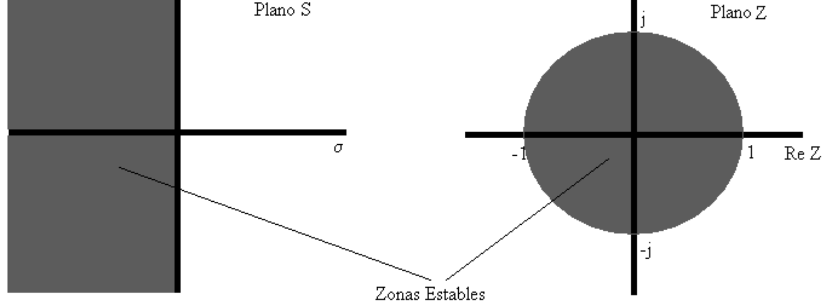
- Constante de error estático de aceleración (K_a^*)

$$K_a^* = \frac{1}{T^2}\lim_{z\to 1}(z-1)^2 G(z)G_c(z)$$

$$\to e_{ss}^* = \frac{1}{K_a^*}$$

Mapeo entre Plano S y Plano Z

Transformacion: $z = e^{sT}$, Plano $s = \sigma + j\omega$



Mapeo entre Plano S y Plano Z

Transformacion: $z = e^{sT}$, Plano $s = \sigma + j\omega$

1) $\mathrm{s = j\omega \leftrightarrow |z| = 1}$ $\qquad \mathrm{z = e^{j\omega T}}$

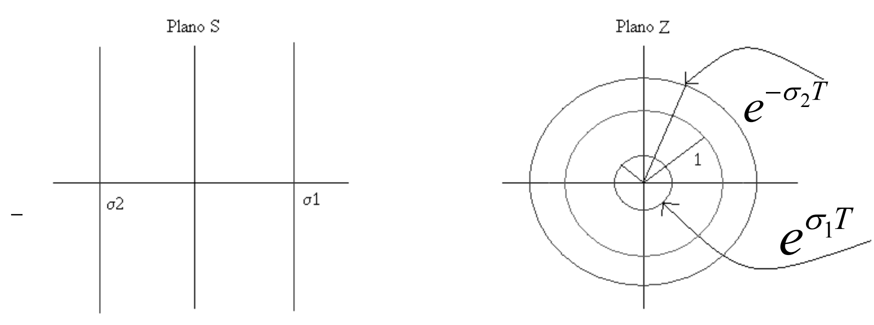
2) $\mathrm{s = 0 \leftrightarrow z = 1}$ $\qquad \mathrm{z = e^{0T} = 1}$

3) $\mathrm{s = -\infty \leftrightarrow z = 0}$ $\qquad \mathrm{z = e^{-\infty T} = 0}$

4) $\sigma < 0 \leftrightarrow |z| < 1$ $\qquad$ Zona estable en verde

Mapeo entre Plano S y Plano Z

Ejemplos:



Polos Discretos para Sistemas de Segundo Orden

- Polos dominantes para sistema continuo

$$s_{1,2} = -\xi\omega_n \pm j\omega_n\sqrt{1-\xi^2}$$

- Con $z = e^{Ts}$, los polos correspondientes en el plazo z son:

$$z_{1,2} = \exp\left[T\left(-\xi\omega_n \pm j\omega_n\sqrt{1-\xi^2}\right)\right]$$

Polos Discretos para Sistemas de Segundo Orden

- Entonces, los polos discretos son:

$$|z| = e^{-T\xi\omega_n}$$

$$\angle z = T\omega_n\sqrt{1-\xi^2}\,(\text{rad})$$