# Alocação de Polos Em Regiões do Plano Complexo via LMIs

Alexandre Nascimento, Jr.

9 de outubro de 2022

# 1 Introdução

# 2 Região de Desempenho Garantido

$$s = -\zeta\omega_n \pm \jmath\omega_n\sqrt{1-\zeta^2} \tag{2.1}$$

$$z = \exp(sT_s) \tag{2.2}$$

$$z = \exp\left(-\zeta\omega_n T_s \pm j\omega_n T_s\sqrt{1-\zeta^2}\right) \tag{2.3}$$

$$z(\zeta,\omega_n) = \exp\left(-\zeta\omega_n T_s \pm j\omega_n T_s\sqrt{1-\zeta^2}\right) \tag{2.4}$$

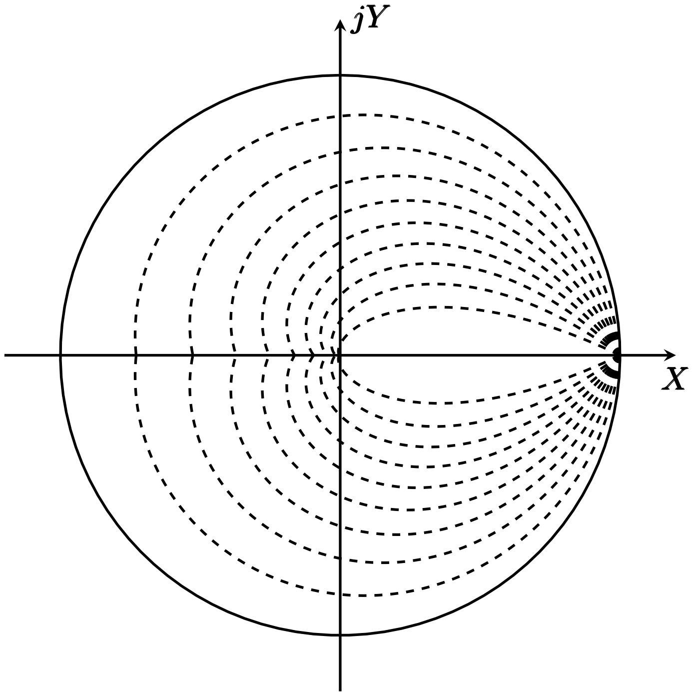
$$r = \exp\left(-|\sigma|T_s\right) \tag{2.5}$$

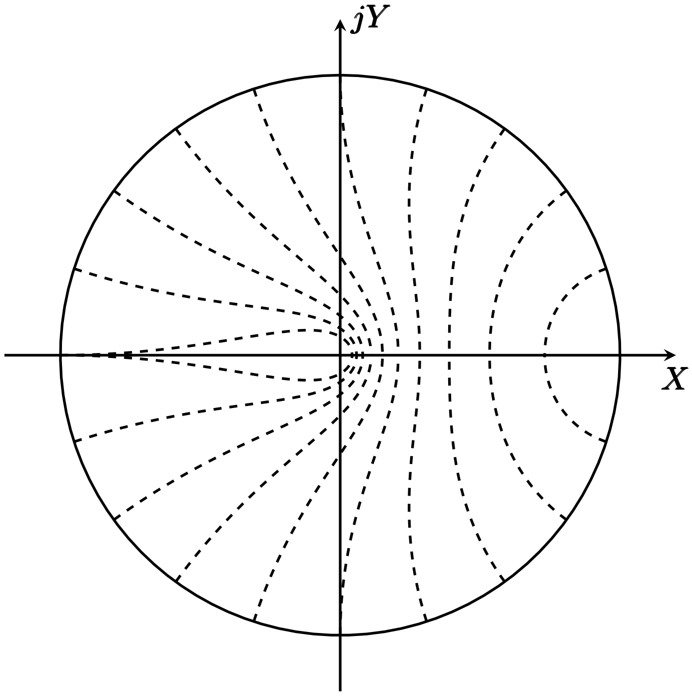
$$\begin{bmatrix} -rP & * \\ PA + Z'B & -rP \end{bmatrix} \prec 0 \tag{2.6}$$

$$\begin{bmatrix} \sin(\varphi)(AP + BZ + PA' + Z'B - 2aP) & * \\ \cos(\varphi)(PA' + Z'B' - AP - BZ) & \sin(\varphi)(AP + BZ + PA' + Z'B - 2aP) \end{bmatrix} \prec 0 \tag{2.7}$$

$$\begin{bmatrix} \sin(\varphi)(2aP - AP - BZ - PA' - Z'B') & * \\ \cos(\varphi)(PA' + Z'B' - AP - BZ) & \sin(\varphi)(2aP - AP - BZ - PA' - Z'B') \end{bmatrix} \prec 0 \tag{2.8}$$

$$AP + BZ + Z'B' + PA' - 2aP \succ 0 \tag{2.9}$$


jY
X


jY
X

# 3 Algoritmo

**Algoritmo 1** Aproximação cônica da taxa de amortecimento

**Entrada:** $\zeta$, $T_s$

**Saída:** $K$

$Z_o \leftarrow z(\zeta, 0)$

$Z_i \leftarrow z\left(\zeta, \dfrac{\pi}{T_s\sqrt{(}1-\zeta^2)}\right)$

$Z \leftarrow z(\zeta, \omega_n)$, onde a área do triângulo formado é a maior possível

$F \leftarrow P \succ 0$

$F \leftarrow F \cap (2.7)$, com $a = Z_o$ e $\varphi = ang(Z, Z_i)$ ▷ Setor cônico esquerdo

$F \leftarrow F \cap (2.8)$, com $a = Z_i$ e $\varphi = ang(Z, Z_o)$ ▷ Setor cônico direito

$F \leftarrow F \cap (2.9)$, com $a = Z_i$ ▷ Reta vertical

Verificar se o problema é factível

$K \leftarrow ZP^{-1}$

**Algoritmo 2** Aproximação cônica da curva $N_y$

**Entrada:** $\omega_n$

**Saída:** $K$

$N_o \leftarrow z(0, \omega_n)$

$N_i \leftarrow z(1, \omega_n)$

$F \leftarrow P \succ 0$

$F \leftarrow F \cap (2.8)$, com $a = N_i$ e $\varphi = ang(N_i, N_o)$ ▷ Setor cônico direito

$F \leftarrow F \cap (2.9)$, com $a = N_i$ ▷ Reta vertical

Verificar se o problema é factível

$K \leftarrow ZP^{-1}$

# 4 Testes e Simulações

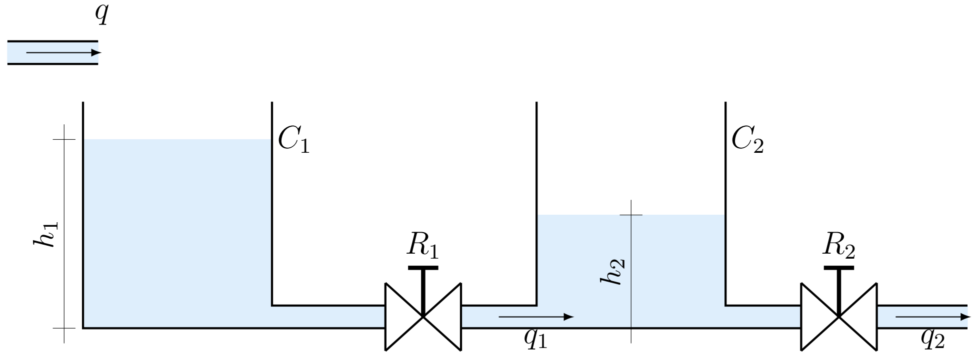



Figura 1 – Tanques comunicantes.

# 5 Conclusão