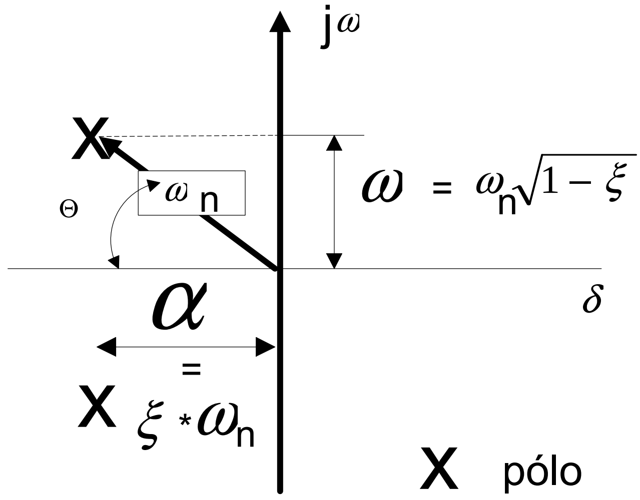
Protótipo de segunda ordem: Localização das raízes dos polos, parte real α , parte imaginária ω :

Apresentação dos parametros: ξ , ω_n



α Parte real do pólo

ω Parte imaginária do pólo

Pólos complexos e conjugados :

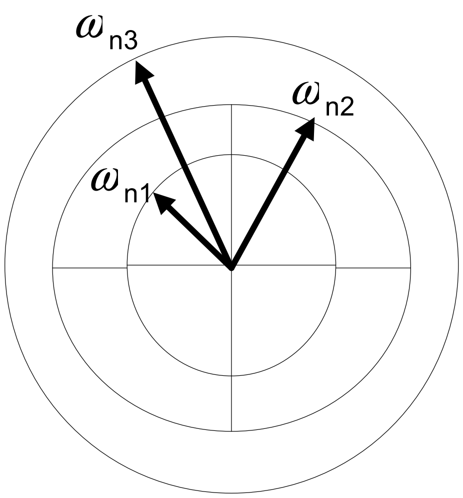
$$S1 = -\alpha + j\omega$$

$$S2 = -\alpha - j\omega$$

ω_n Frequencia natural não amortecida

ξ Coeficiente de amortecimento

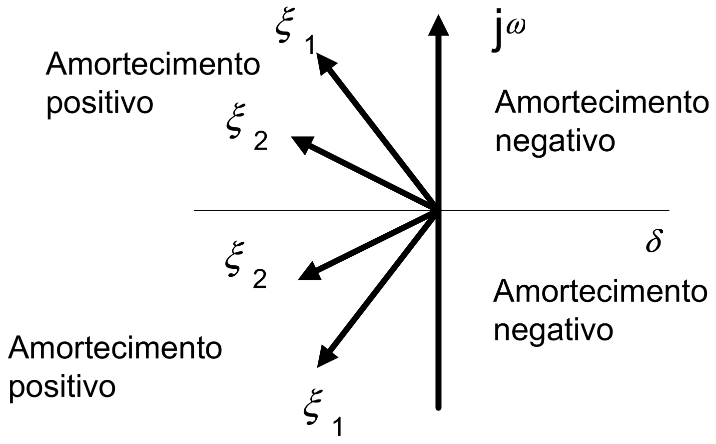
1 - Local para ω_n constante :



$$\omega_{n3} > \omega_{n2} > \omega_{n1}$$

Quanto maior é ω_n , mais rápida é a resposta oscilatória

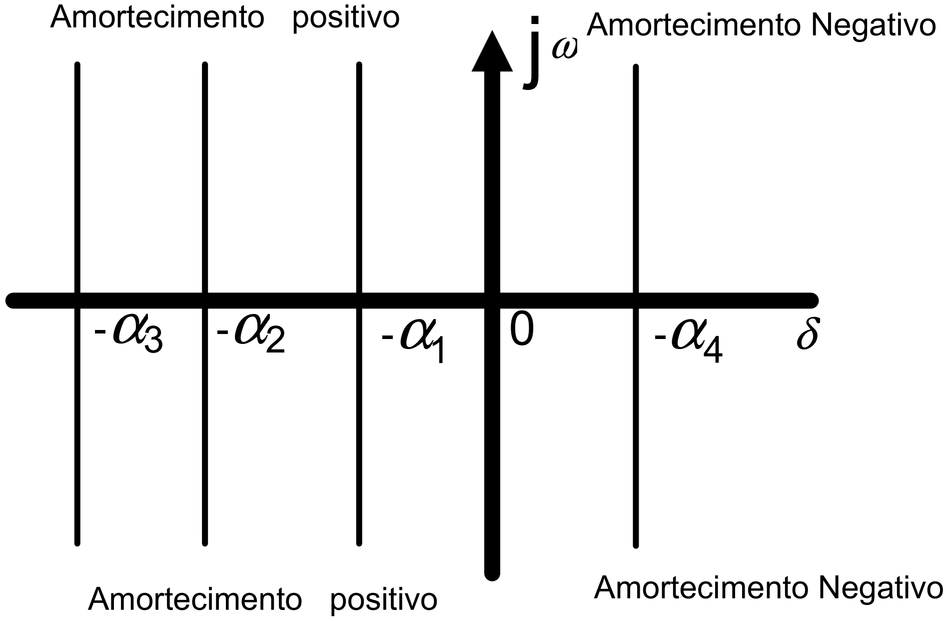
2 - Local para ξ (coeficiente de amortecimento) constante



$$\xi = \cos\ \Theta$$

Quanto menor é o angulo do pólo,
Maior é o amortecimento

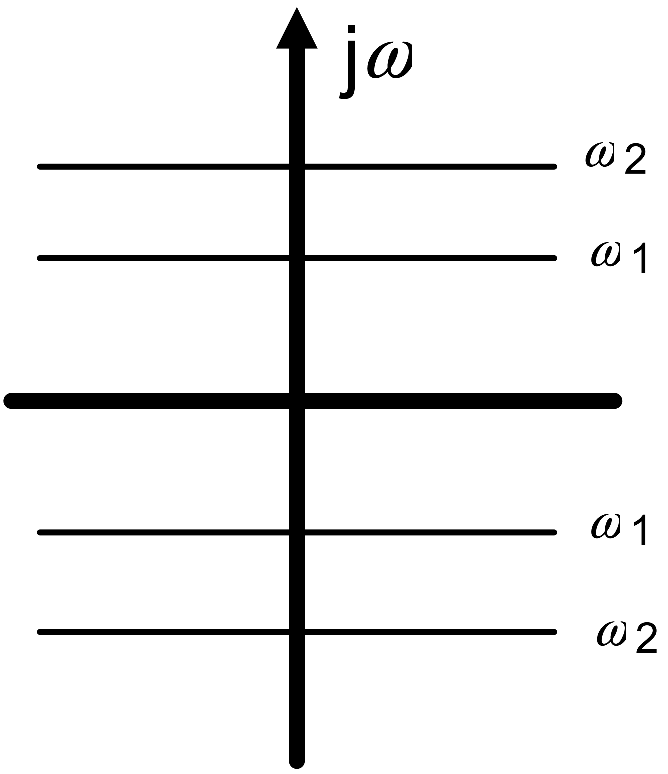
3 - Local para α (fator de amortecimento) constante :



$\alpha_3 > \alpha_2 > \alpha_1 > 0$ $\qquad$ $\alpha_4 < 0$

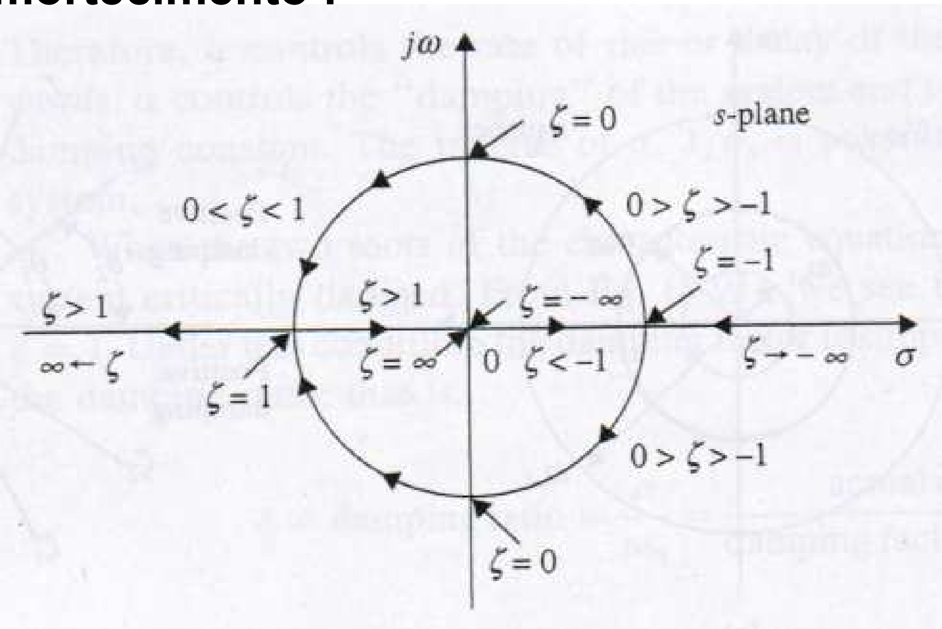
Quanto maior é α , maior é o fator de amortecimento

4 - Local para ω (frequencia de resposta) constante :
(parte imaginária dos pólos com mesmo valor)



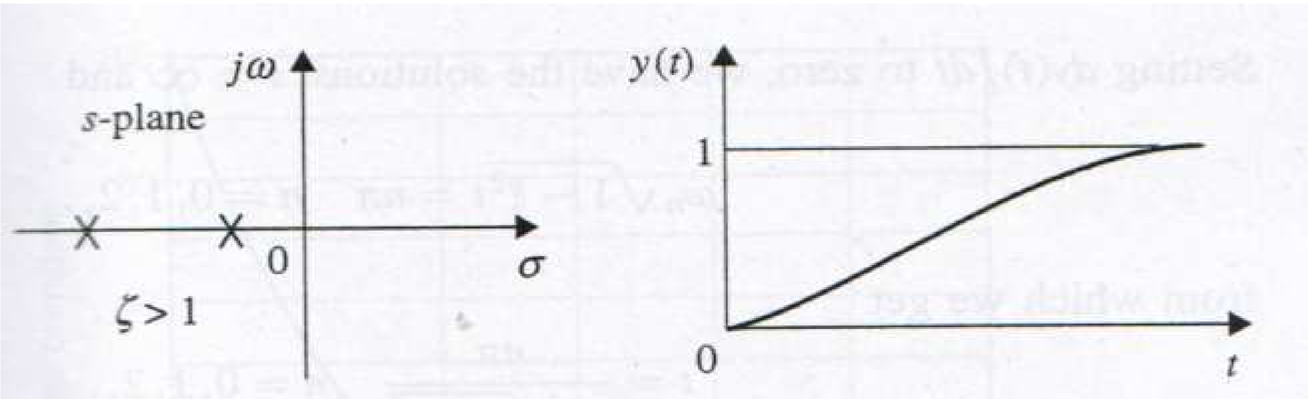
Pólos com parte imaginária ω tem a mesma frequencia de resposta

Localização das raizes da equação característica para o protótipo de segunda ordem, com diversos fatores de amortecimento :

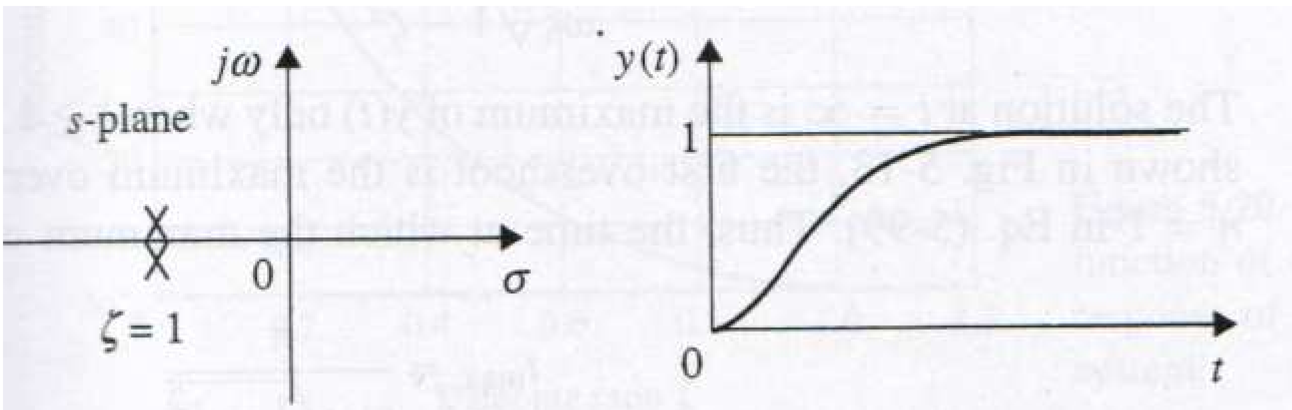


Resposta a entrada degrau para diversas localizações dos pólos da equação característica :

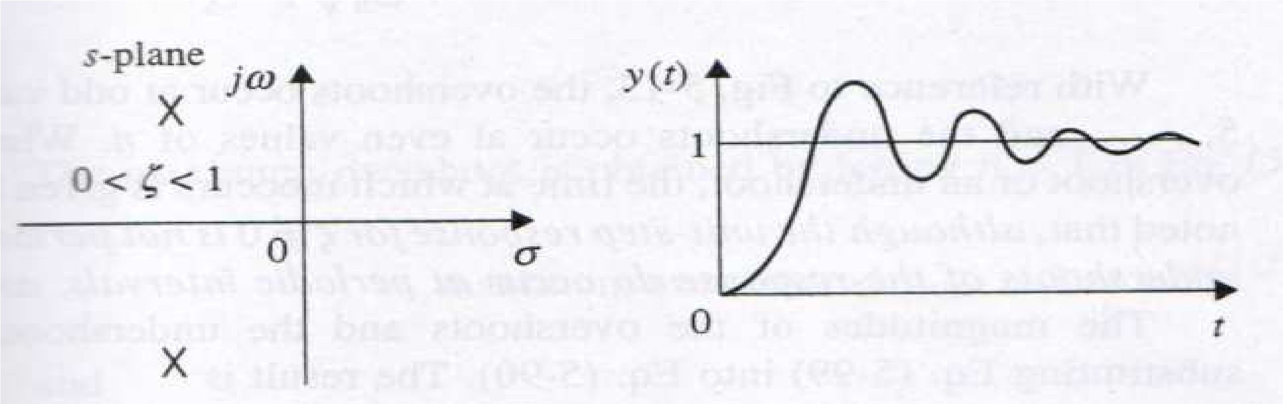
1) Dois pólos diferentes sobre o eixo real, com parte real negativa :



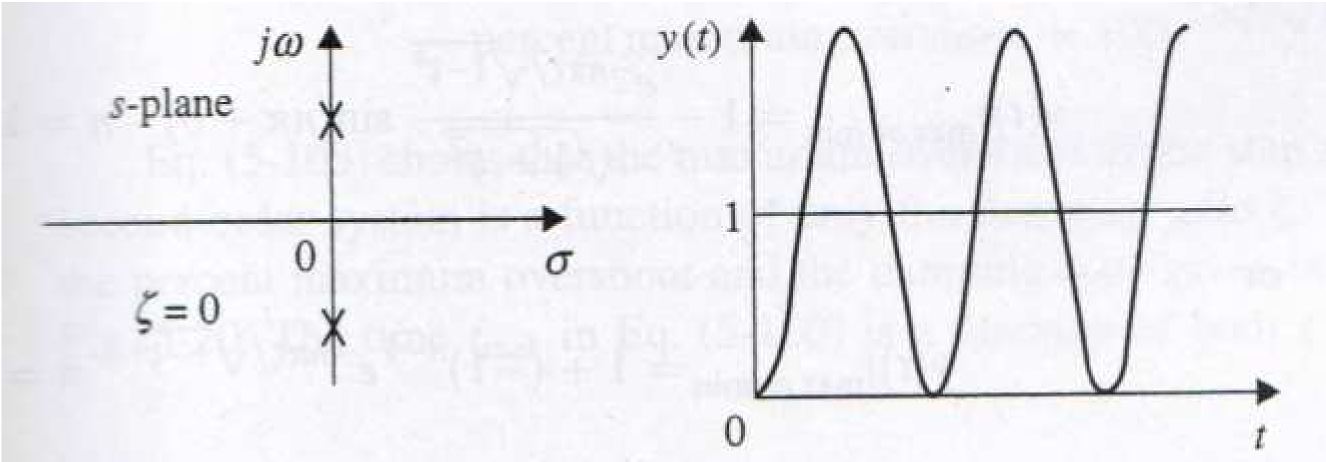
2) Dois pólos repetidos sobre o eixo real, com parte real negativa :



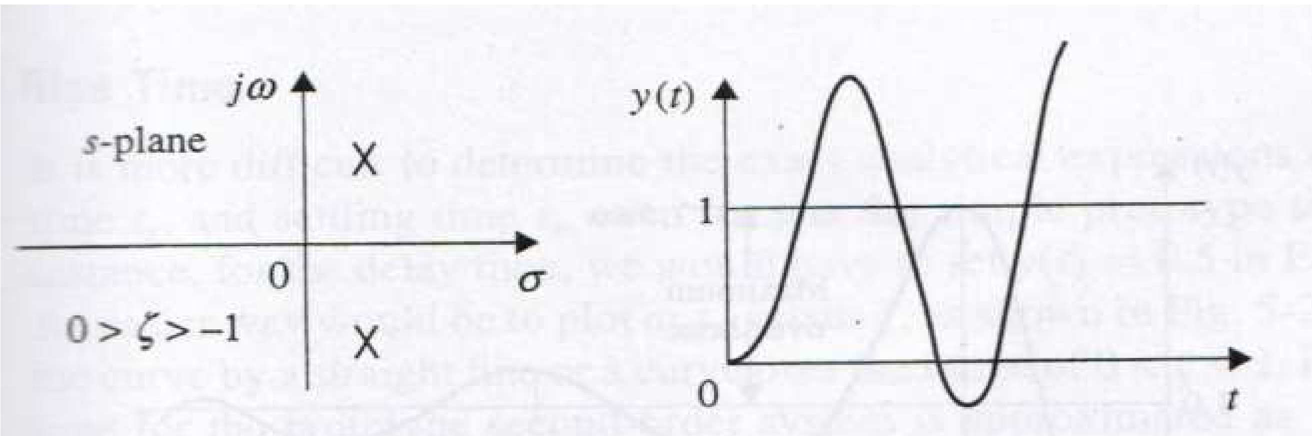
3) Dois pólos complexos conjugados com parte real negativa :



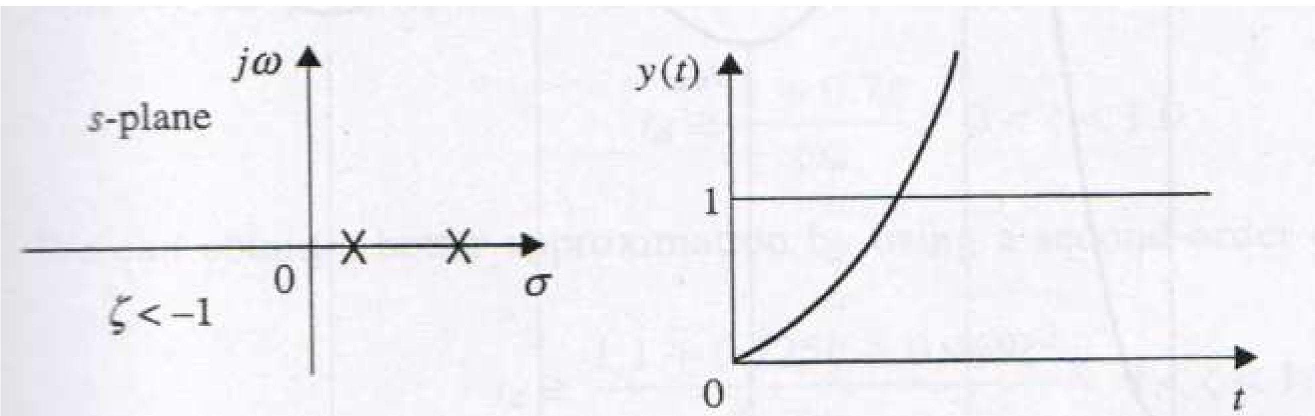
4) Dois pólos complexos conjugados, somente com parte complexa :



5) Dois pólos complexos conjugados com parte real positiva :

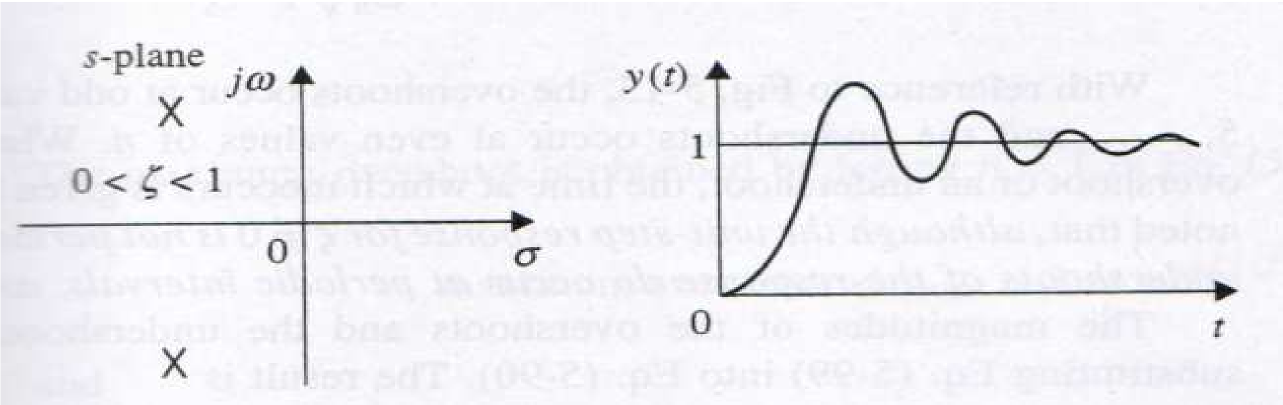


6) Dois pólos sem parte complexa, com parte real positiva :



Resposta de um sistema sub amortecido :

Dois Pólos complexos e conjugados :



$$S1 = -\ \alpha + j\ \omega$$
$$S2 = -\ \alpha - j\ \omega$$

α Parte real do pólo

ω Parte imaginária do pólo

$$y(t) = 1 - \left(A^* \left[e^{(-\alpha * t)} * \sin(\omega * t) \right] \right)$$

α ⇨ Parte real responsavel pela parte exponencial amortecida

ω ⇨ Parte imaginária responsável pela parte oscilatória

Tanto a parte exponencial, como a parte em seno tendem a zero.

No regime, a função tende a 1.

A ⇨ Amplitude máxima da parte oscilatória transitória

$$\alpha = \xi * \omega_n$$

$$\omega = \omega_n \sqrt{1-\xi}$$

$$A = \frac{1}{\sqrt{1-\xi}}$$