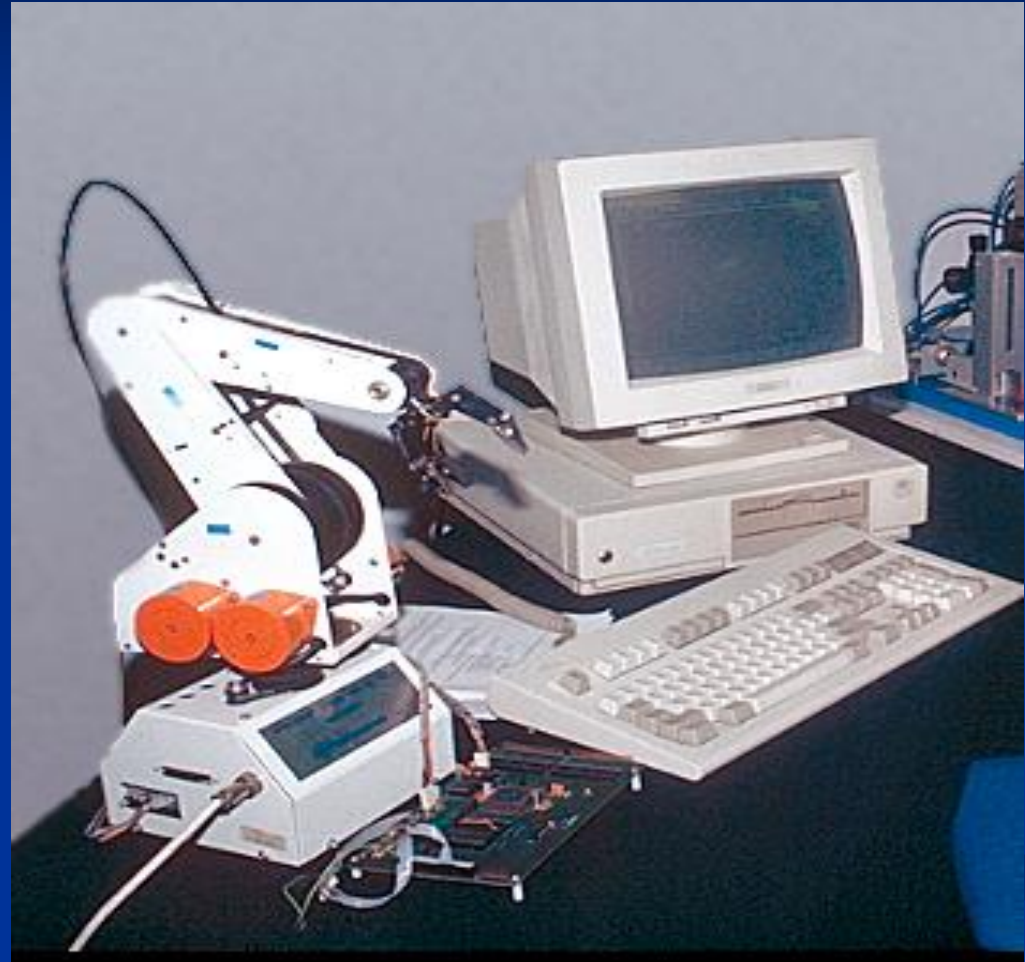




Sistemas de Control



Mapeo de
características
dinámicas de
sistemas de primer
y segundo orden



M. I. Ricardo Garibay
Jiménez

rgaribay@conviden.unam.mx



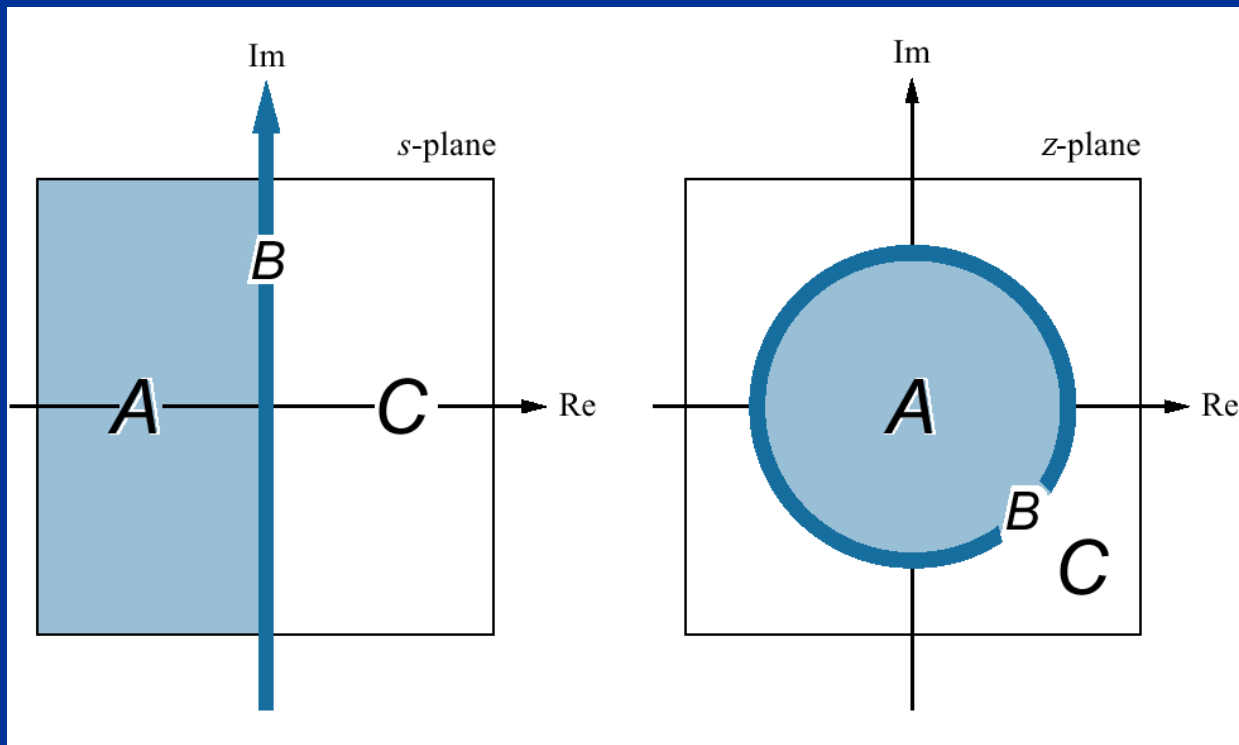
Sistemas de Control



Relación entre las variables 's' y 'z'

$$z = e^{sT} = e^{(\sigma + j\omega)T}$$

$$z = \rho e^{j\theta}$$





Sistemas de Control



Los polos de una función de transferencia discreta $H(z)$ determinan un patrón de comportamiento que se clasifica como primero, segundo y orden superior.



Sistemas de Control



El polo real de una función de transferencia continua $s = -p = -\tau^{-1}$ se mapea como un polo real en el plano z .

$$z = e^{-pT} = e^{-T/\tau}$$

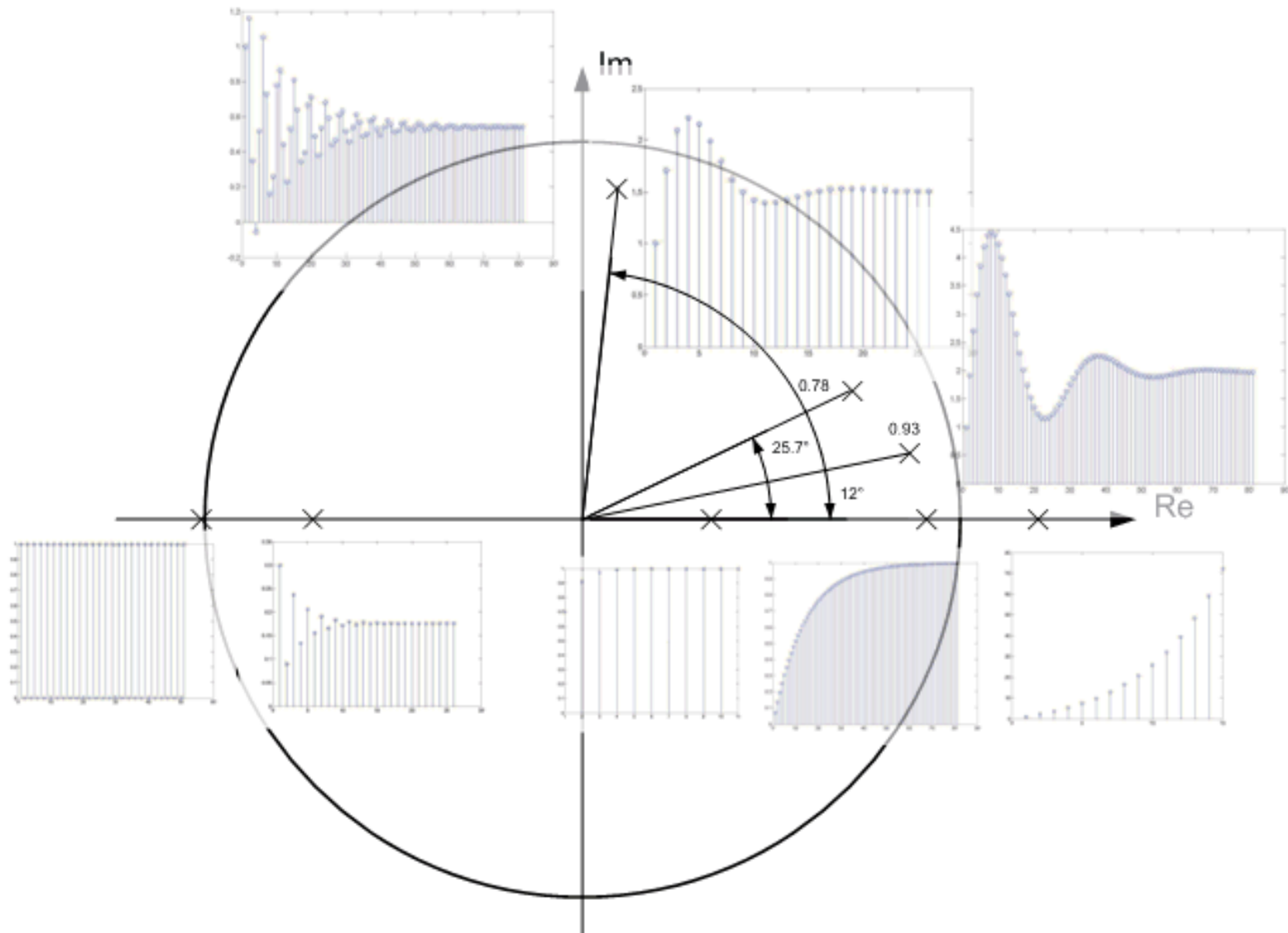
$z = a_1$ donde a_1 es un valor real

Los polos complejos de una función de transferencia continua se mapean como polos complejos en el plano Z .

$$s_{1,2} = \sigma \pm j\omega \rightarrow z_{1,2} = e^{(\sigma \pm j\omega)T} = \alpha e^{\pm j\theta}$$



Sistemas de Control

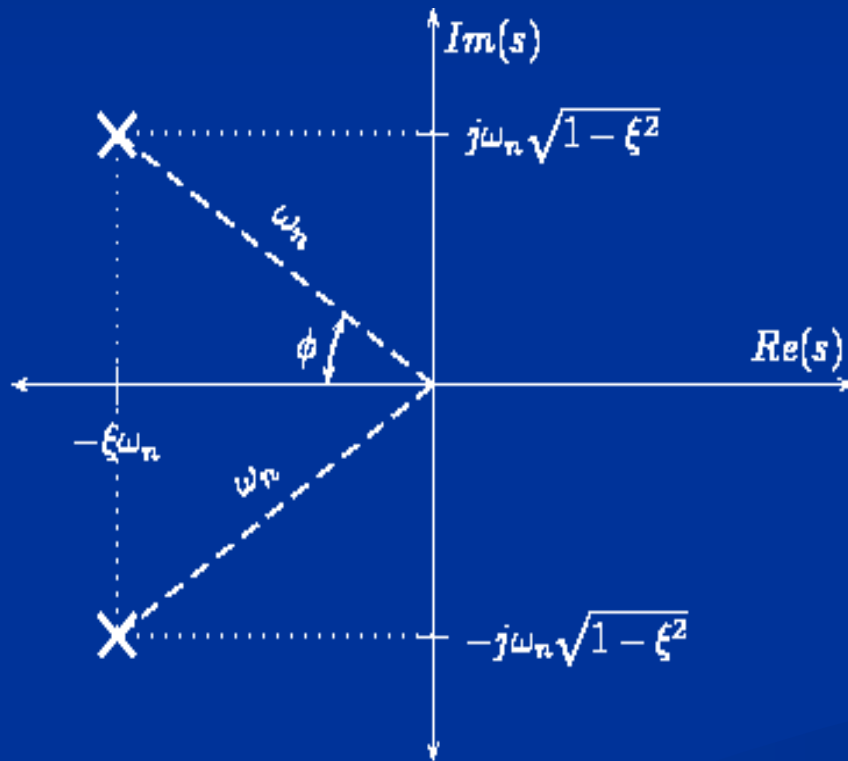




Sistemas de Control



Los polos complejos de una función de transferencia continua determinan las características dinámicas.



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

$$\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \xi^2}$$

$$\xi = \cos \phi$$

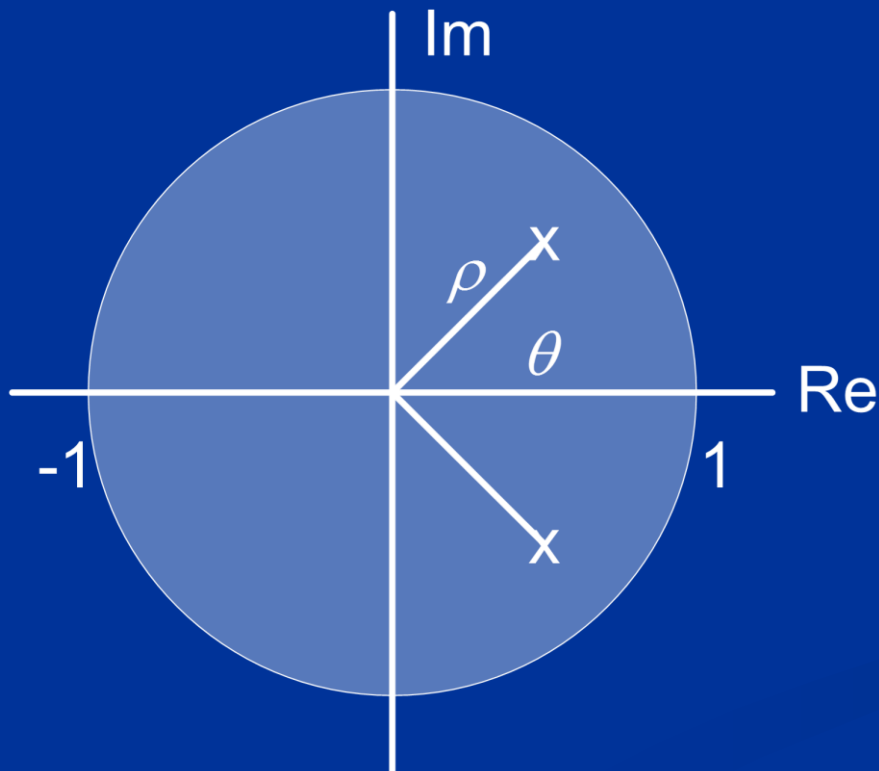
Figura 4.8: Ubicación de los polos de un sistema continuo de segundo orden, con polos complejos



Sistemas de Control



Los polos complejos de una función de transferencia discreta se relacionan con las características dinámicas.



$$z_{1,2} = e^{\left(-\xi\omega_n T \pm jT\omega_n\sqrt{1-\xi^2}\right)} = e^{-\xi\omega_n T} e^{\pm jT\omega_n\sqrt{1-\xi^2}}$$

$$z_{1,2} = e^{(-\xi\omega_n T \pm j\omega_d T)} = \rho e^{\pm j\theta}$$

$$\rho = e^{-\xi\omega_n T}, \quad \theta = \omega_d T$$

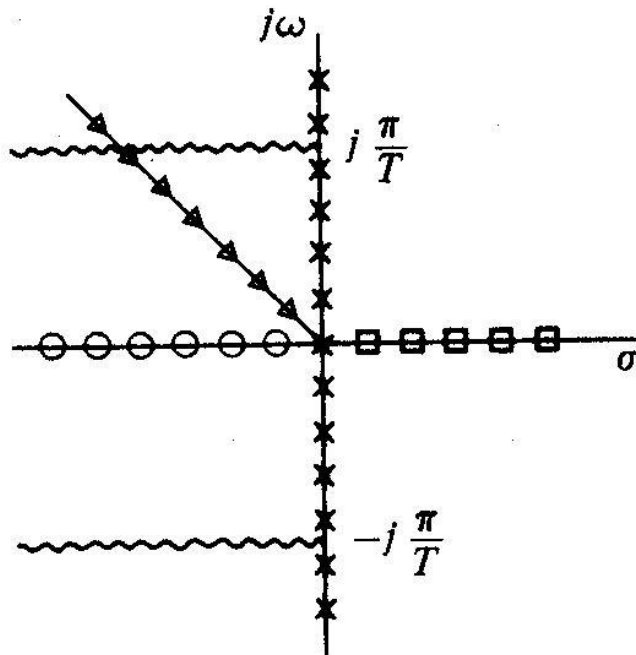
Ejemplo



Sistemas de Control

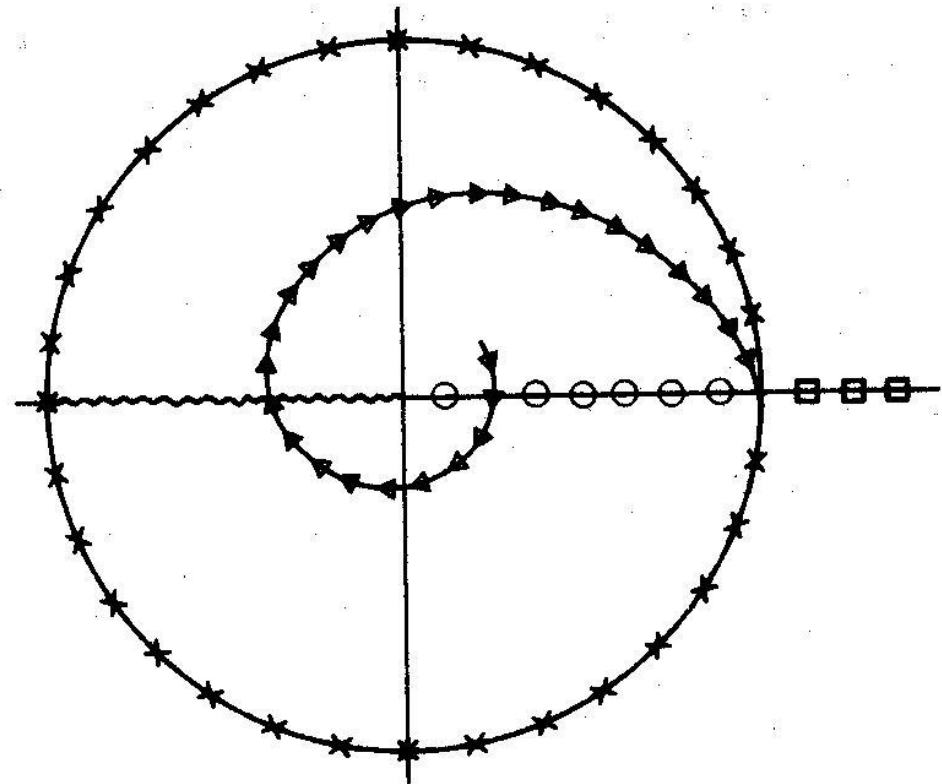


Mapeo del parámetros constantes



s -plane

(a)



z -plane

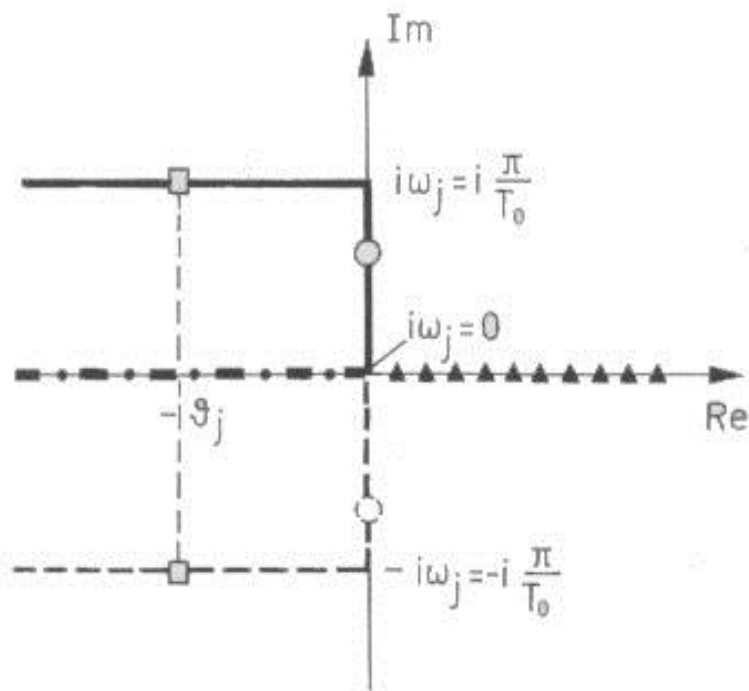
(b)



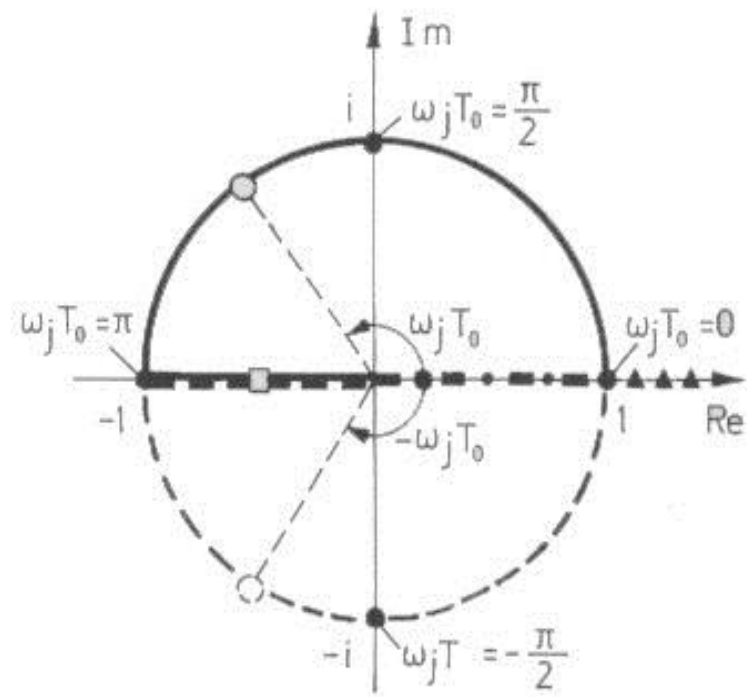
Sistemas de Control



Mapeo de la banda base de frecuencia $\frac{\omega_s}{2}$



a s-plane



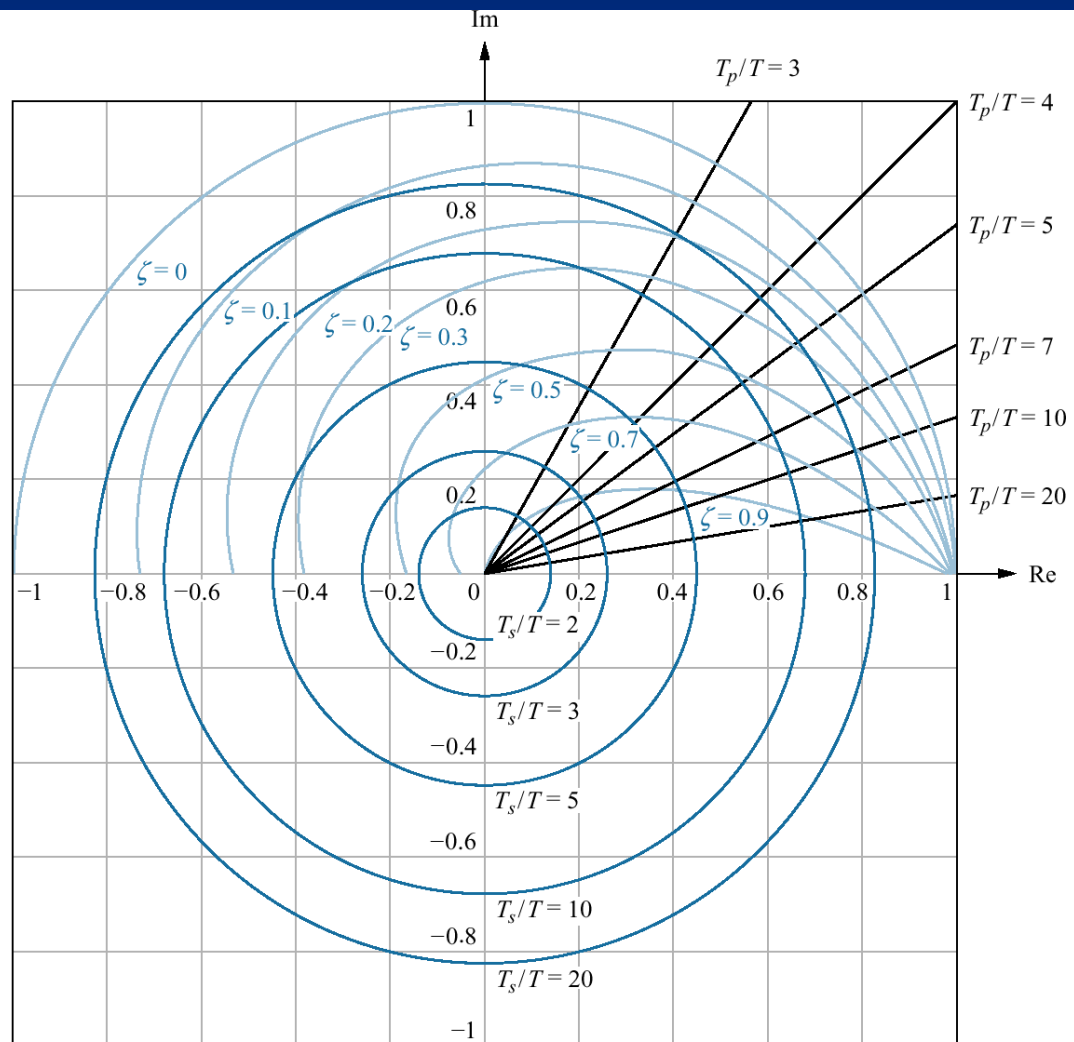
b z-plane



Sistemas de Control

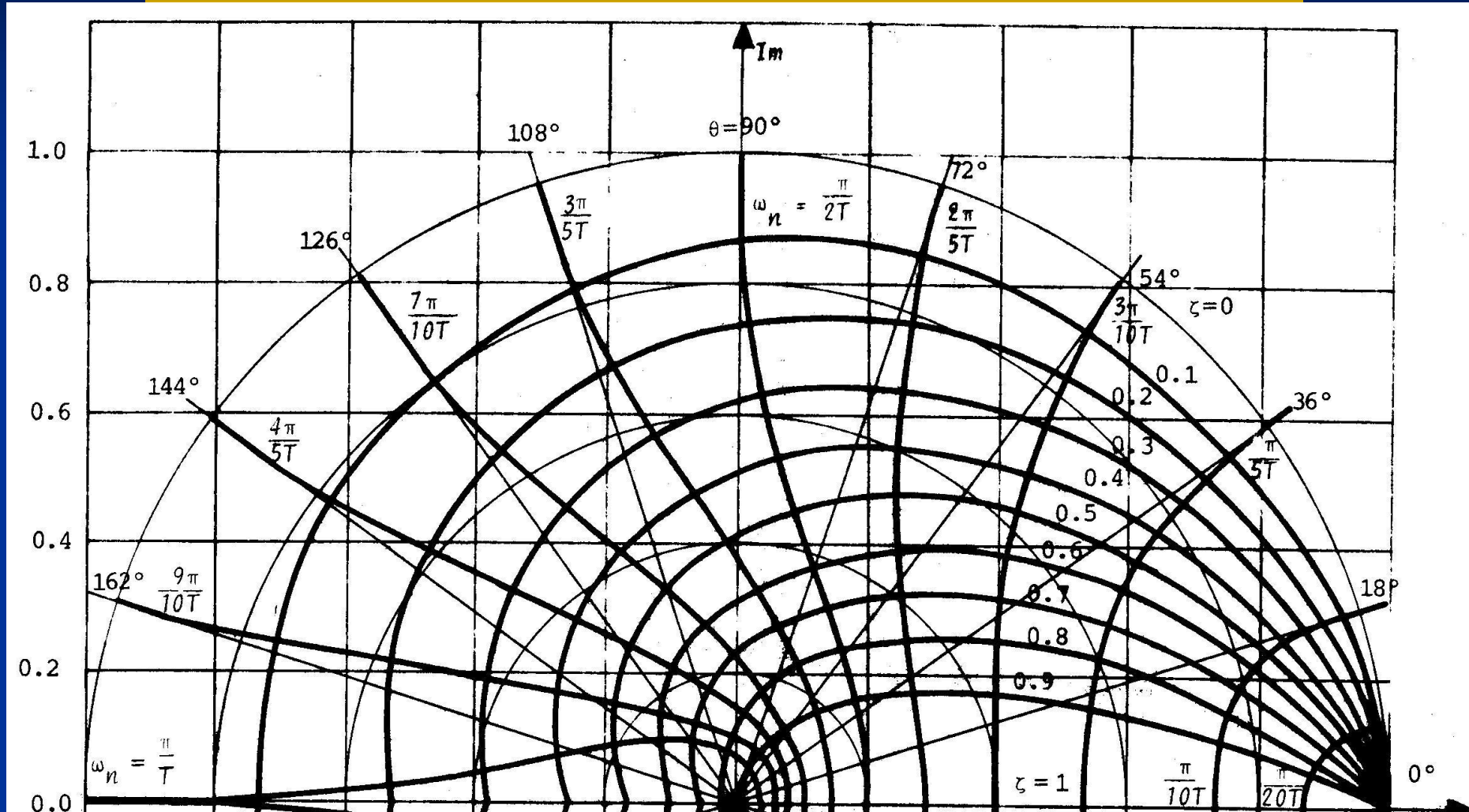


Gráficas de
coeficiente de
amortiguamiento
constante,
tiempo de
asentamiento
normalizado y
tiempo de pico
normalizado.





Sistemas de Control



Ejemplo



Sistemas de Control



Regiones de parámetros constantes en Matlab

```
>> T=.1;  
>> [nd,dd]=c2dm(n,d,T,'zoh');  
>> Gz=tf(nd,dd,T)
```

Transfer function:
 $0.0749 z + 0.07099$

 $z^2 - 1.706 z + 0.8521$

Sampling time: 0.1

```
>> zgrid('new')  
>> pzmap(Gz)  
>>
```

