Identificación de SISTemas

Identificación mediante el
Análisis de la Respuesta Transitoria

Análisis de la Respuesta Transitoria

- Uno de los métodos **clásicos** (y más **primitivos**) de identificación de SLE es a partir del análisis de la respuesta (transitoria) del sistema a entradas particulares, generalmente **escalón** o **impulso**.

- A partir de mediciones sobre la respuesta del sistema a un escalón o impulso se ajustan los parámetros de una función transferencia, o se usa esa respuesta directamente como modelo del sistema.

- Tradicionalmente es clasificado como un método de identificación **no paramétrico**, aunque en la práctica se termina estimando un número finito de parámetros.

- La excitación del sistema con un impulso no siempre es posible (por razones de implementación, seguridad, económicas, etc.).

- Consideraremos el caso de la respuesta al escalón, que no es una excitación tan exigente para el sistema.

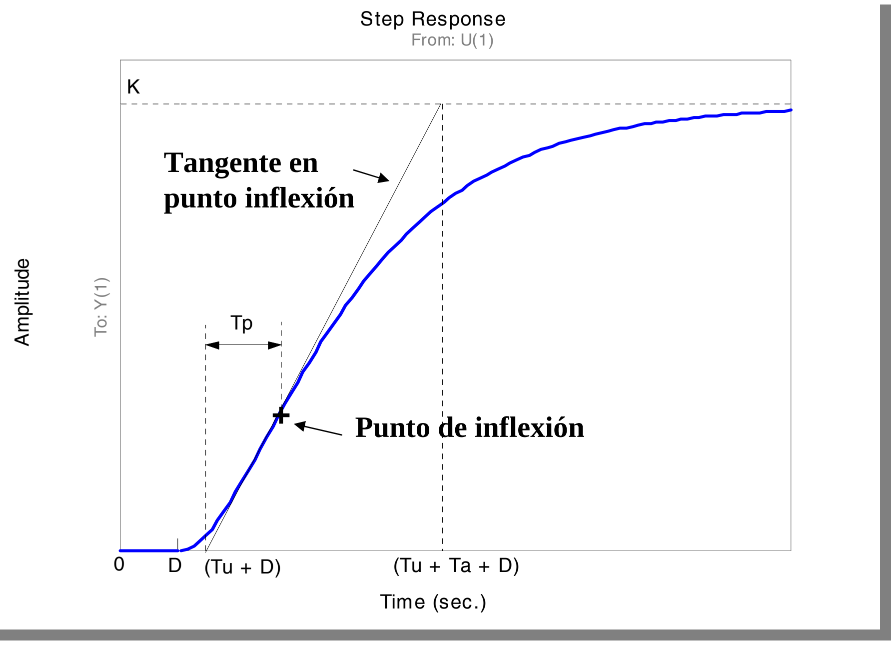
Caso 1: Respuesta al Escalón Sobreamortiguada

Entrada $\rightarrow$ **escalón**

Modelo

$\downarrow$

$$G(s) = \frac{Ke^{-Ds}}{(1+sT)^n}$$



Parámetros a estimar: orden *n*, retardo puro *D*, ganancia estática *K*, y constante de tiempo *T*.

Mediciones: *D, Tu, Ta, Tp, K*

Respuesta al Escalón $\rightarrow$ $g(t) = K\left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{t^i}{i!T^i}\right)$

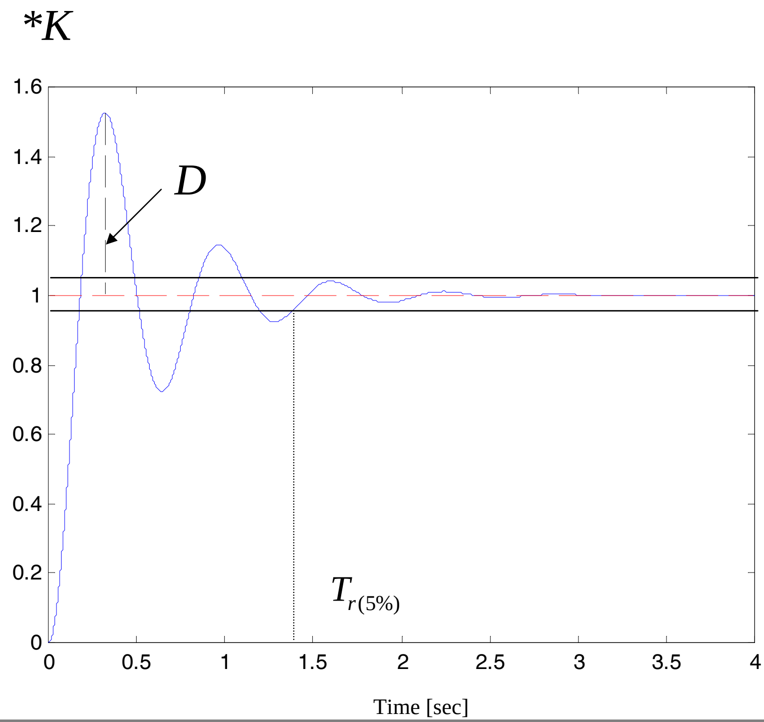
$\downarrow$

$$\frac{Tp}{T} \approx n-1$$

$$\frac{Ta}{T} \approx \sqrt{2\pi(n-1)}$$

$\rightarrow$ n, T

Caso 2: Respuesta al Escalón Subamortiguada



Entrada $\rightarrow$ **escalón**

Modelo

$\downarrow$

$$G(s) = \frac{K\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$$

Parámetros a estimar: ganancia estática *K*, coeficiente de amortiguamiento ξ, pulsación natural ω_n .

Mediciones: *D, K,* $T_{r(5\%)}$

Sobrevalor

$$SV = \frac{D}{K} = e^{\frac{-\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$$

Tiempo de respuesta al 5%

$$T_{r(5\%)} \approx \frac{3}{\xi\omega_n}$$

$\Rightarrow$ ξ, ω_n