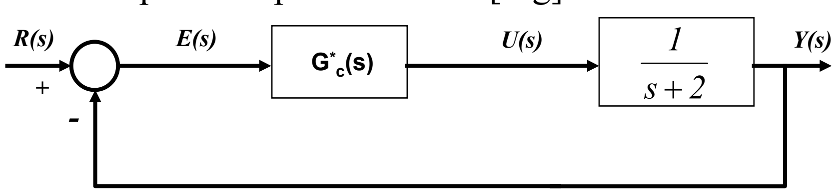
Parte 2: Repaso

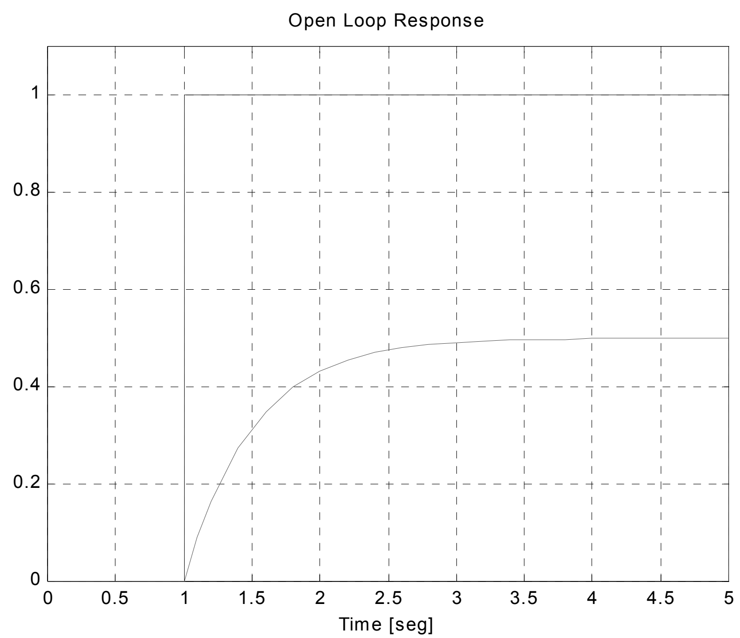
Prof. Doris Sáez H.

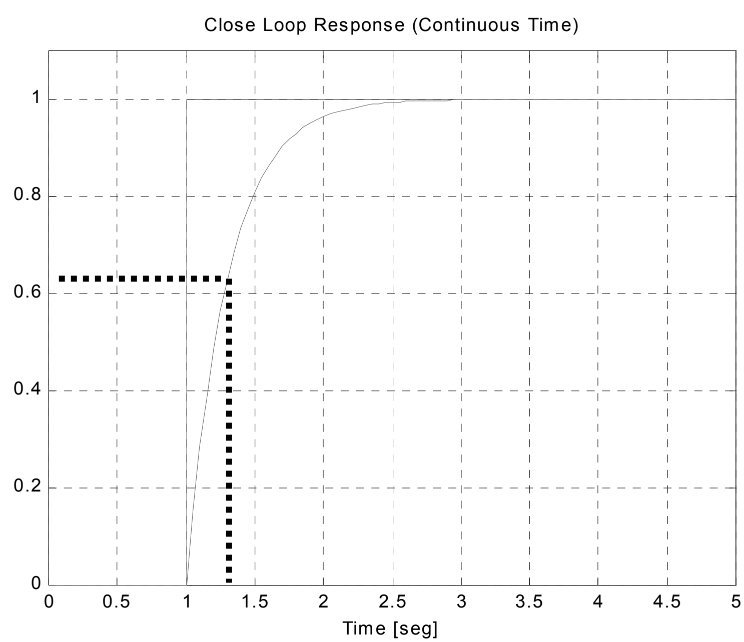
EJEMPLO DE APLICACIÓN:
(SISTEMA REALIMENTADO)

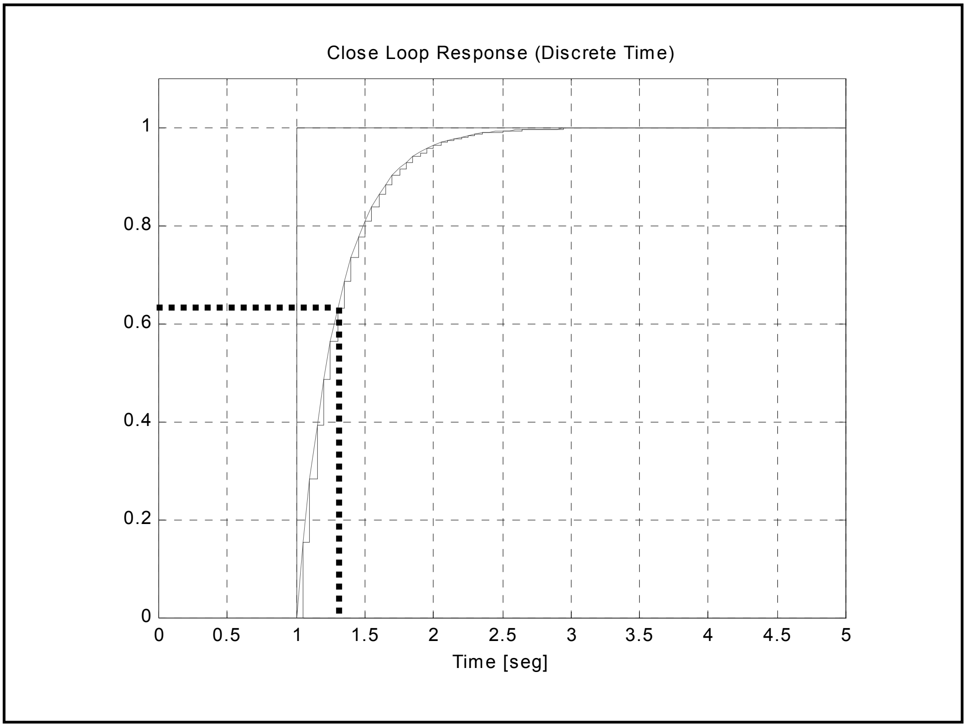
- Considerando el esquema de control de la figura, determine la función de transferencia Gc(s) del controlador de modo que el sistema controlado tenga un tiempo de respuesta de 0.3 [seg]

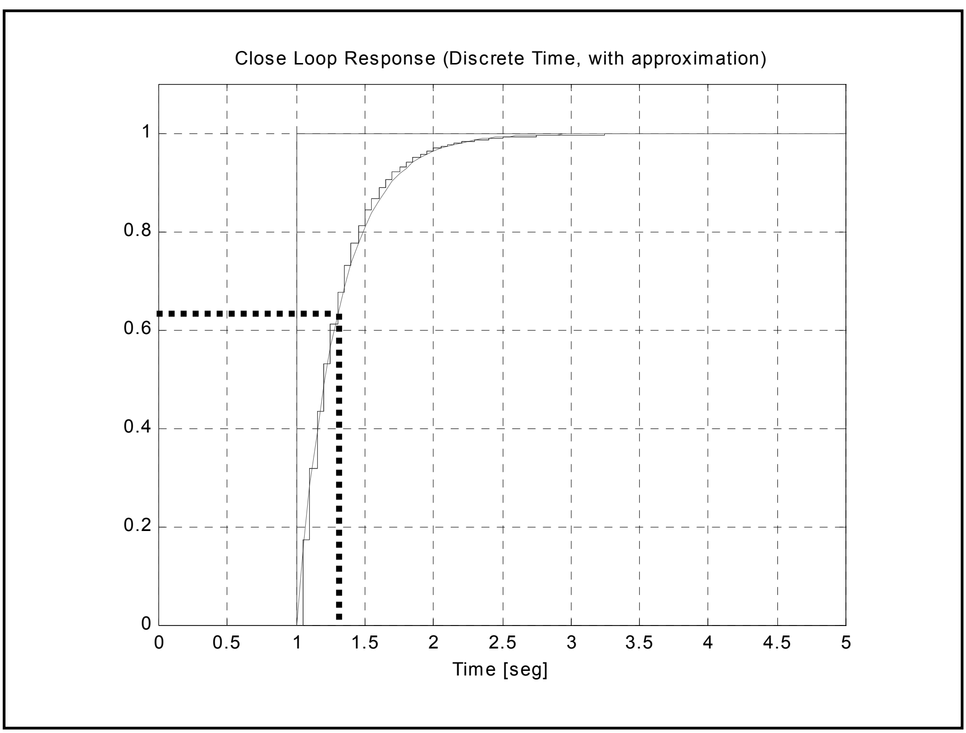


- ¿Cuál es la función de transferencia discreta, si las variables se muestrean cada 0.05 [seg]?


Open Loop Response
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
Time [seg]


Close Loop Response (Continuous Time)
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
Time [seg]


Close Loop Response (Discrete Time)
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
Time [seg]


Close Loop Response (Discrete Time, with approximation)
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
Time [seg]

Modelo Entrada Salida

$$\overset{(n)}{y}(t) + a_{n-1}y^{(n-1)}(t) + \ldots + a_0 y(t)$$
$$= b_n u^{(n)}(t) + b_{n-1}u^{(n-1)}(t) + \ldots + b_0 u(t)$$

$$G(s) = \frac{b_n s^n + b_{n-1}s^{n-1} + \ldots + b_0}{s^n + a^{n-1}s^{n-1} + \ldots + a_0} = \frac{Y(s)}{U(s)}$$

Función de transferencia

$Y(s) = G(s)U(s)$ Convolución

$$y(t) = \int_0^t u(\tau)g(t-\tau)d\tau = \int_0^t g(\xi)u(t-\xi)d\xi$$

con g(t)=0 y u(t)=0, para t<0

Modelo entrada-salida en el Dominio Z

$$A(q^{-1}) \cdot x(t) = q^{-d} \cdot B(q^{-1}) \cdot u(t) + C(q^{-1}) \cdot \varepsilon(t)$$

$$A(q^{-1}) = 1 + a_1 \cdot q^{-1} + a_2 \cdot q^{-2} + \ldots + a_n \cdot q^{-n}$$
$$B(q^{-1}) = b_o + b_1 \cdot q^{-1} + b_2 \cdot q^{-2} + \ldots + b_m \cdot q^{-m}$$
$$C(q^{-1}) = c_o + c_1 \cdot q^{-1} + c_2 \cdot q^{-2} + \ldots + c_n \cdot q^{-n}$$

d : Retardo

ε(t) : Ruido exógeno

- Modelos Autoregresivos (AR, ARX, ARMAX)

✓ AR:

$$A(q^{-1})\cdot x(t)=\varepsilon(t)$$

✓ ARX:

$$A(q^{-1})\cdot x(t)=q^{-d}\cdot B(q^{-1})\cdot u(t)+\varepsilon(t)$$

✓ ARMAX:

$$A(q^{-1})\cdot x(t)=q^{-d}\cdot B(q^{-1})\cdot u(t)+C(q^{-1})\cdot\varepsilon(t)$$

VARIABLES DE ESTADO

a.-) Variables de Tiempo Continuo

$$\begin{cases}\dot{x}(t)=A\cdot x(t)+B\cdot u(t)\\ y(t)=C'\cdot x(t)+D\cdot u(t)\end{cases}$$

$$x\in\Re^{n};\quad u,y\in\Re$$

$$t\geq t_{o},\quad x(t_{o}):\textit{Estado Inicial}$$

$$A,B,C\ y\ D\ \ ctes.$$

b) Variables de Tiempo Discreto

$$\begin{cases} x(t+1) = A \cdot x(t) + B \cdot u(t) \\ y(t) = C \cdot x(t) + D \cdot u(t) \end{cases};$$

$$t \in \mathrm{N}_0 ; x \in \Re^n ; \; u, y \in \Re$$

$$t \geq t_o , x(t_o) : Estado \;\; Inicial$$