

Control Automático II – ELO-370 – 2016 S2

Tarea 1: Muestreo de señales y sistemas

El objetivo de esta tarea es utilizar MATLAB - SIMULINK para la simulación y análisis del proceso de muestreo de señales y sistemas en lazo abierto y lazo cerrado.

Considere que el modelo de la planta por estudiar es

$$G_o(s) = \frac{200(-s + 1)}{(2s + 1)(s^2 + 14s + 100)}.$$

1. Con ayuda de MATLAB y SIMULINK:

- Elija un período de muestreo T_s para $G_o(s)$ de acuerdo a algún criterio *adecuado*.
- Obtenga el modelo discreto que resulta de aplicar a $G_o(s)$ la aproximación de Euler (hacia adelante) de la derivada: $G_{\text{Euler}}(z)$.
- Obtenga el modelo discreto exacto asociado a $G_o(s)$, en el esquema estándar con un retentor de orden cero (ZOH) y muestreo instantáneo de la salida: $G_{\text{ZOH}}(z)$.
- Grafique y compare la respuesta a escalón y el diagrama de Bode de ambos modelos discretos antes obtenidos: $G_{\text{Euler}}(z)$ y $G_{\text{ZOH}}(z)$.
- Repita los puntos b), c) y d) cuando se utiliza un período de muestreo $\tilde{T}_s = 10T_s$.

2. Considere un controlador PI discreto de la forma

$$C(z) = \frac{K(z + \alpha)}{z - 1},$$

operando en lazo cerrado sobre $G_o(s)$, con perturbación de salida $d_o(t) = A \sin(2\pi f_d t + \phi)$, y señal de referencia $r[k] = \mu[k]$. Usando el período de muestreo T_s y el modelo discreto $G_{\text{ZOH}}(z)$ antes obtenidos:

- Diseñe K y α tales que el lazo cerrado sea internamente estable.
- Obtenga $T_o(z)$ y su diagrama de Bode.
- Para $A = 0,2$ y $\phi = 0$, grafique la salida $y(t)$ y su versión muestreada $y[k]$ para $f_d = f_N - 1$, $f_d = f_N$ y $f_d = f_N + 1$, donde f_N es la frecuencia de Nyquist (en [Hz]).
- Para $A = 0,5$ y $f_d = 1/T_s$, grafique la salida $y(t)$ y su versión muestreada $y[k]$ para algún ϕ_1 , donde $0 < \phi_1 \leq \frac{\pi}{2}$.
- Comente los resultados obtenidos.

Plazo de entrega: Miércoles 28 de septiembre, 23hrs.

La tarea debe ser enviada a través de la aula.usm.cl, en un archivo comprimido que contenga:

- Archivo .pdf, con sus resultados, gráficos y análisis.
- Archivos MATLAB y SIMULINK con el código o los modelos utilizados que permitan, en caso necesario, replicar sus resultados.

IMPORTANTE: Recuerde que se deben entregar las tres tareas que se darán en la asignatura como requisito para aprobar. Las tareas serán calificadas (a través de interrogación oral) para aquellos alumnos que tengan un promedio *final* en el rango [50,54].

JYE-RGV, 7 de septiembre de 2016