

Control Automático II – ELO-370 – 2022 S1

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 la respuesta a escalón y el diagrama de Bode de ambos modelos discretos antes obtenidos: $G_{\text{Euler}}(z)$ y $G_{\text{ZOH}}(z)$, y compárelas con los de la planta de tiempo continuo $G_o(s)$.
- 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 la planta $G_o(s)$ cuando la señal de referencia es $r[k] = \mu[k]$ y la perturbación de salida es $d_o(t) = 0,2 \cos(\omega_d t)$.

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.
- Grafique la salida $y(t)$ y su versión muestreada $y[k]$ para los siguientes valores de ω_d : $\frac{\omega_N}{4}$, $\frac{\omega_N}{2}$, ω_N y $2\omega_N$, en que ω_N es la frecuencia de Nyquist.
- Comente los resultados obtenidos.

Plazo de entrega: Viernes 13 de mayo, 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.
- Las tareas pueden entregarlas individualmente o en grupos de 2 personas, sin embargo, basta que una persona suba la tarea a través de Aula indicando claramente quienes componen dicho grupo.
- Recuerden que “independientemente de si una evaluación es presencial o virtual, el fraude académico es una falta grave, según el Reglamento de Derechos y Deberes de los Estudiantes. En caso de fraude académico, el profesor(a) puede calificar la evaluación con nota cero e informar a la Dirección General de Docencia, o alternativamente, presentar el caso a la Comisión Universitaria.”

JYE, 19 de abril de 2022