

Sistemas Electrónicos de Control. Curso 2016-2017

Trabajo en grupo obligatorio E2

27 de marzo de 2017

Los trabajos E1 y E2 tienen, respectivamente, un valor del **40 %** y del **60 %** de la nota final.

La fecha límite para la entrega del trabajo E2 es **el día 30 de mayo de 2017 a las 12 horas**.

La memoria del trabajo en grupo obligatorio E2 debe contener los siguientes apartados, cuya valoración se hará en función de la calidad de los argumentos presentados en cada uno de ellos.

Utilizar en los estudios (excepto el primero y el opcional) el siguiente modelo simplificado del Motor-DC en posición angular:

$$G(s) = \frac{2674,125}{s(s + 64,179)}$$

Utilizar un valor de la reductora $N = 23,04$.

1. **Explicar brevemente los efectos de los factores P (proporcional), D (derivativo) e I (integral) en el problema de seguimiento de señales de referencia monómicas, y en el comportamiento de régimen transitorio (M_p y t_s). (20 %)**

Utilizar como ejemplo a controlar la función de transferencia genérica

$$G(s) = \frac{K}{s(s + p)}$$

donde K, p son constantes positivas conocidas.

La explicación conviene hacerla con controladores específicos, como el P, PD, P-D, PI, PID o PID-D, por ejemplo, explicando los efectos de cada uno de los factores.

2. **Análisis y diseño de un sistema de control de la posición angular de un motor DC, imponiendo especificaciones de régimen permanente y transitorio, utilizando el controlador PID-D. (50 %)**
 - a) (40 %) Realizar un análisis del problema de seguimiento al escalón, la rampa y la parábola. Justificar que el sistema de control de lazo cerrado es estable.
 - b) (60 %) Sintonización de los parámetros del controlador **PID-D**, sujeto a las especificaciones de diseño del régimen transitorio siguientes:
 - Sobreelongación máxima de la salida al escalón $M_p \in [7\%, 10\%]$.
 - Tiempo de establecimiento $t_s \leq 0,25$ segundos para una tolerancia $\nu = 2\%$.
 - Tiempo de subida $t_r \leq 0,1$ segundos.
3. **Experimento en el Telelaboratorio** del sistema de control diseñado, indicando explícitamente los datos necesarios utilizados para realizar el experimento. Presentación en una misma figura de las curvas de la salida y de la señal de referencia $r(t) = 2\pi/3$ radianes. **(25 %)**

4. **Conclusiones (5 %)**

5. **Bibliografía**

6. **Estudio Opcional.** La memoria del trabajo en grupo obligatorio E2 puede contener un **estudio opcional** que se valorará aumentando la **puntuación final de la asignatura en un máximo de un punto:**

Discretización utilizando el método de Tustin o transformación binomial del controlador continuo PID-D y sistema a controlar

$$G(s) = \frac{K}{s(s+p)}$$

donde K, p son constantes positivas conocidas.

El sistema resultante debe ser un sistema de control realimentado híbrido con un ZOH y un muestreador ideal.

Respecto a las figuras. No se pueden presentar gráficas obtenidas directamente del osciloscopio virtual de Simulink, sino las realizadas con la función “plot”, “step” o similar, en el entorno de trabajo de Matlab, o con las funciones equivalentes en el entorno de Octave o en el entorno del programa que se utilice para realizar las simulaciones. Se permite la creación de curvas a partir de ficheros de datos de simulación utilizando cualquier programa de trazado de curvas, como por ejemplo, “gnuplot”. Las figuras de las curvas deben contener un título, etiquetas en el eje de ordenadas y en el eje de abcisas y una leyenda que permita interpretar las curvas sin ambigüedad.

Es obligatorio entregar, adjunto a la memoria y en un único fichero comprimido, los programas desarrollados por el grupo, de tal manera que permitan realizar una reproducción exacta de los resultados de simulación presentados en la memoria. **El código de estos programas no debe formar parte de la memoria.** Los programas utilizados, tanto los desarrollados por el grupo, como los desarrollados por cualquier otra persona, deben ser referenciados en la Bibliografía de la memoria y citados en el texto de la memoria en su lugar correspondiente. Si la reproducción de los resultados de la simulación no fuese posible, ya sea porque no se entregasen los programas o ya sea porque los resultados no coincidiesen con los que se presentan en la memoria, se considerará no realizado el estudio.

La **extensión de la memoria** debe ser la mínima posible, en el sentido de que las explicaciones deben ser breves, no redundantes, claras y concisas, y las figuras del tamaño mínimo que permitan su interpretación. La extensión de la memoria se tendrá en cuenta en la valoración final, aumentando la puntuación final del E2 en un **máximo de un punto.**