

TRATAMIENTO MATEMÁTICO DE SEÑALES Y SISTEMAS

Herramientas matemáticas para el control de sistemas

Valoración	Fecha límite de entrega
25 %	10 de Junio

Especificaciones

El trabajo consistirá en un documento elaborado con Maple que integre los siguientes apartados:

- Exposición teórica, incluyendo:
 - Significado de la función de transferencia en un sistema de control continuo.
 - Discretización de una señal y retención de datos.
 - Explicación de como usar la transformada Z para resolver una ecuación en diferencias.
- Un procedimiento Maple, **SISTE-CONT**, que recibiendo como entrada la función de transferencia $G(s)$ de un sistema y la entrada $x(t)$, estudie en primer lugar si el sistema es estable y, en caso de que lo sea, devuelva la salida del sistema, junto con una gráfica de las señales de entrada y salida.
- Realizar ejecuciones del procedimiento anterior para cada una de las siguientes funciones de transferencia y cada una de las siguientes señales de entrada.
$$G(s) = \frac{2}{(s-2)(s-1)} \quad G(s) = \frac{2}{s^2 + 8s + 8}, \quad G(s) = \frac{s+1}{s^2 + s + 5}.$$
$$x(t) = t, \quad x(t) = Heaviside(t-1), \quad x(t) = \sin(t), \quad x(t) = t^2.$$
Se deberá obtener la salida para cada entrada en todos los sistemas estables.
- Un procedimiento Maple, **DISCRETIZA**, que recibiendo como entrada una señal analógica $x(t)$, un paso h y un rango $a..b$ devuelva la lista correspondiente al muestreo de $x(t)$, en puntos de la forma $a + nh$ del intervalo $[a, b]$. Como otro efecto del procedimiento se obtendrá una gráfica de los puntos de la forma $[a + nh, f(a + nh)]$.
- Un procedimiento Maple, **RETENEDOR**, que recibiendo como entrada una lista de puntos $[x_n]$ y una longitud de paso h devuelva el dibujo de la señal analógica obtenida mediante el retenedor de orden 0.
- Ejecuciones de los procedimientos descritos en los apartados 4 y 5 para calcular:
 - La discretización correspondiente a la señal $5 \sin(20\pi t)$ con distintos valores de h en el intervalo $[0, 2]$.
 - La retención de datos de las listas obtenidas en el apartado anterior.
- Un procedimiento Maple, **INVZ**, que reciba como parámetros de entrada una expresión $f(z)$ y un entero N y devuelva una lista con los N primeros términos de la sucesión $x(n)$ cuya transformada Z es $f(z)$. Como otro efecto del procedimiento se obtendrá una gráfica de los puntos obtenidos.

8. Los procedimientos definidos formarán parte de un paquete de funciones e incluirán las correspondientes páginas de ayuda.

Problema para entregar

Resolver, usando la transformada Z, las siguientes ecuaciones en diferencias, con las condiciones iniciales que se indican:

$$x_0 = 1, \quad x_n = 2x_{n-1} + 1$$

$$x_0 = 0, \quad x_1 = 0, \quad x_{n+2} = \frac{x_n}{4} + n$$

$$x_0 = 1, \quad x_{n+1} = 2x_n + 2n$$

$$x_0 = 0, \quad x_1 = 2, \quad x_{n+2} + x_n - x_{n+1} = n$$