



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

LABORATORIO DE CONTROL II

PRÁCTICA 1. MUESTREO Y RETENCIÓN

OBJETIVOS

- Verificar el funcionamiento del retenedor de orden cero.
- Conocer un ambiente de simulación y establecer las diferencias entre comportamiento en tiempo continuo y tiempo discreto.
- Conocer la influencia de los intervalos de muestreo en el comportamiento de los sistemas de control.

PREINFORME

1. Explique los términos “señal en tiempo continuo” y “señal en tiempo discreto”.
2. Describa brevemente el funcionamiento de un circuito típico de muestreo y retención, menciona al menos tres formas o tipos de retención. Use un gráfico simplificado. Mencione el funcionamiento del Retenedor de Orden Cero (ZOH).
3. Obtenga la ecuación diferencial de segundo orden a partir de la función de transferencia siguiente:

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = H(s) = \frac{w_n^2}{s^2 + 2\zeta w_n s + w_n^2}$$

Considere que

$$(s^2 + 2\zeta w_n s + w_n^2)Y(s) = U(s)w_n^2$$

4. Menciona el uso de la transformada de Laplace para sistemas de control. Menciona el uso y la aplicabilidad de la transformada Z en los sistemas de control.
5. Menciona la diferencia entre las ecuaciones diferenciales y las ecuaciones en diferencia. Ilustre con un ejemplo.
6. Transforme la función de transferencia presentada en 3, al tiempo discreto usando un tiempo de discretización T_h . Ayúdese de los comandos “c2d” de

Matlab y de la bibliografía. Suponga valores de amortiguamiento de 0.707, de frecuencia angular 4 y tiempo de discretización de 0.1s y 0.2 s.

7. De la función de transferencia discreta extraiga la ecuación en diferencias.

PROCEDIMIENTO

1. Haga el montaje de la figura 1 en Simulink.

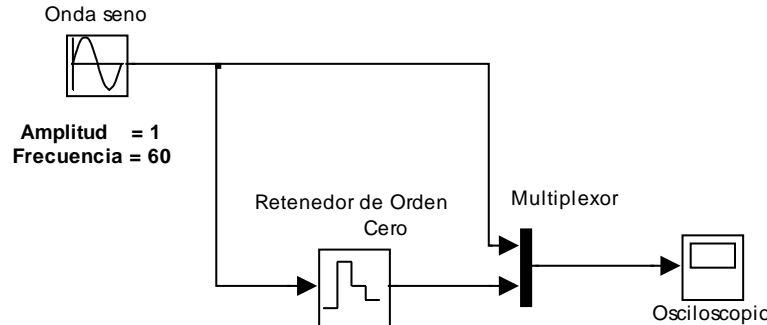


Figura 1. Montaje de circuito para comparar señales.

2. En la opción *Tools*, entre a la opción *Real-Time Workshop* y establezca el tiempo de parada en 0.2 segundos, de igual manera establezca dentro de la pestaña *solver* el método numérico predeterminado que permita la mejor visualización de sus gráficos. Asigne a los siguientes valores a la onda seno lo siguiente; Amplitud=1, Frecuencia=60. Ahora, establezca un valor de muestro de $T_h=(1/2)T$ al Retenedor de Orden Cero y simule. (Grabe el gráfico en incluya en el informe)
3. Tome el anterior montaje y establezca el tiempo de muestreo en $T_h=T/5$; $T_h=T/10$; $T_h=T/50$; $T_h=T/100$. Simule cada uno de los casos. (Considerando que a menor T_h es necesaria mayor tecnología, ¿Qué valor de muestreo establecería? Incluya el gráfico en el informe).
4. Haga el montaje que se presenta en la figura 2 para simular la ecuación diferencial resultante en el ítem 6 del preinforme cuando se excita el sistema con la función escalón unitario.

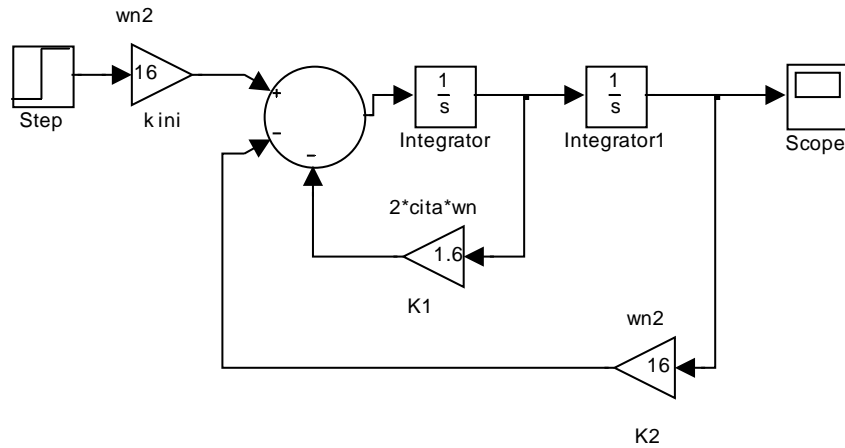


Figura 2. Modelo de sistemas de ecuaciones.

a. Los valores de las constantes a usar son:

	ζ	w_n
Simulación 1	0	4
Simulación 2	0.2	4
Simulación 3	2	4

En cada caso describa el comportamiento de los gráficos de respuesta. Incluya los gráficos y señale en ellos las características relevantes

5. Simule la ecuación en diferencias obtenida en el ítem 7 y compare en todo caso los gráficos en un osciloscopio del simulink. Efectúe las simulaciones con valores para el tiempo de muestreo de $T_h=T/5$; $T_h=T/10$; $T_h=T/50$; $T_h=T/100$. Concluya e incluya los gráficos del primer valor de T_h y del último valor.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Giraldo, D. “Teoría de Control Digital”. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira-Risaralda. 1998.
- [2] Bishop, R. “Modern Control Systems Analysis And design Using Matlab”. The University of Texas at Austin. Addison Wesley Publishing Company. New York. 2000.
- [3] Ogata, K. “Sistemas de control en tiempo discreto”. Prentice-Hall. New Cork. 2000.

Por: Alexander Molina Cabrera
Victor Daniel Correa Florez