

Modelado y Simulación del Sistema Masa-Resorte-Amortiguador en Simulink

Mabrouka Salmi
Máster en Inteligencia Computacional e Internet de las Cosas
Universidad de Córdoba
z12salsm@uco.es

09 Junio 2024

1 Introducción

Esta sección introduce la simulación de un sistema masa-resorte-amortiguador utilizando Simulink, que permite la visualización dinámica y el entendimiento de las oscilaciones mecánicas bajo diferentes parámetros del sistema. Este modelo sirve como una herramienta fundamental para entender los sistemas físicos en ingeniería, demostrando el impacto crucial de los parámetros del sistema en el comportamiento dinámico.

2 Modelo Simulink con Configuración Inicial

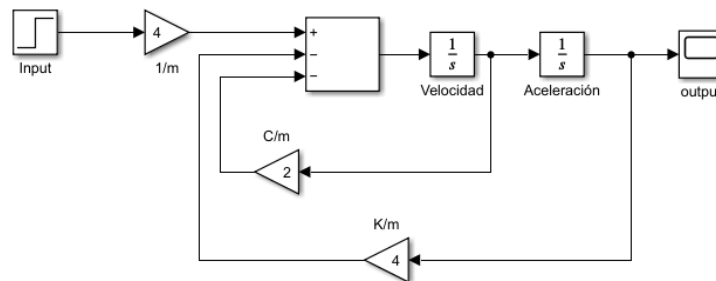


Figure 1: Modelo inicial de Simulink del sistema masa-resorte-amortiguador.

La configuración inicial del modelo (*Modelo_simulink_masa_muelle_amortiguador.slx*) tenía como objetivo simular la respuesta del sistema partiendo del equilibrio (desplazamiento inicial y velocidad cero) bajo una fuerza constante. Los parámetros

del sistema se establecieron de la siguiente manera: masa $m = 0.25$ kg, coeficiente de amortiguación $C = 0.5$ kg/s, y constante de resorte $K = 1$ N/m. La fuerza aplicada fue una entrada escalón de 3 N. La salida, mostrada en la Figura 2, ilustra la respuesta de desplazamiento a lo largo del tiempo, demostrando la oscilación natural del sistema y su estabilización.

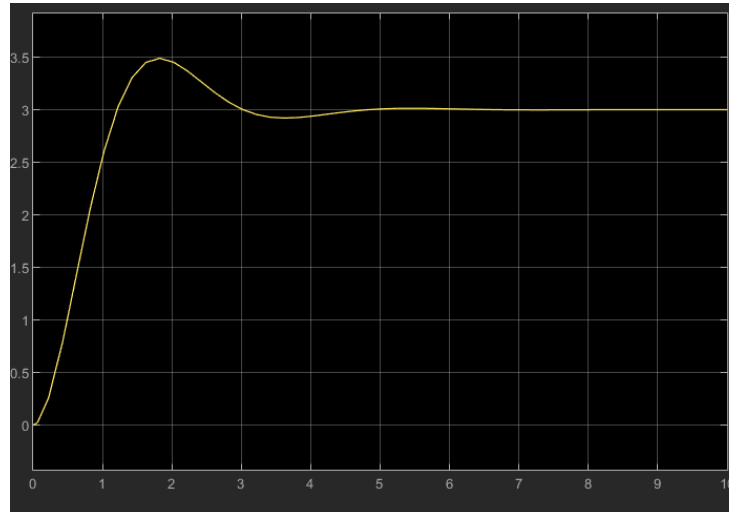


Figure 2: Salida del modelo inicial mostrando el desplazamiento a lo largo del tiempo.

3 Modelo Simulink Modificado

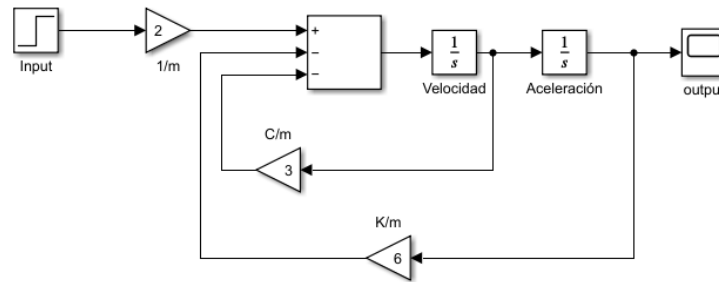


Figure 3: Modelo de Simulink modificado del sistema masa-resorte-amortiguador con parámetros actualizados.

Posteriormente, el modelo fue modificado para investigar los efectos de al-

terar la masa, el coeficiente de amortiguación y la constante del resorte. Los nuevos ajustes fueron: masa $m = 0.5$ kg, coeficiente de amortiguación $C = 1.5$ kg/s, y constante de resorte $K = 3$ N/m. Estos cambios tenían como objetivo explorar los efectos del aumento de la inercia del sistema y el amortiguamiento en la respuesta dinámica. La Figura 4 muestra el comportamiento resultante del sistema, que incluye cambios en la amplitud y el tiempo de asentamiento de las oscilaciones, proporcionando información sobre las influencias del amortiguamiento y la rigidez.

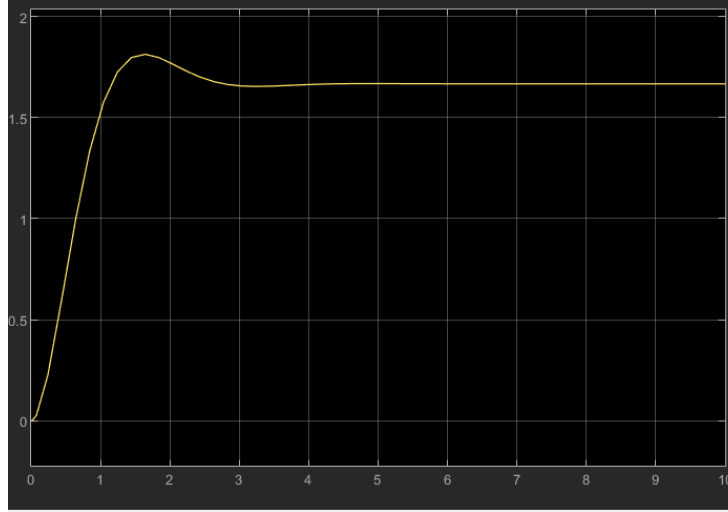


Figure 4: Salida del modelo modificado mostrando el desplazamiento ajustado a lo largo del tiempo.

4 Resultados y Conclusión

La comparación de los parámetros del sistema inicial y modificado a través de la simulación revela diferencias significativas en las características de respuesta. El aumento de la masa y el coeficiente de amortiguamiento resultaron en una respuesta más lenta con menor sobrepaso, mientras que el aumento de la constante del resorte contribuyó a un comportamiento más rígido del sistema. Estas simulaciones destacan el papel crítico de las propiedades mecánicas en el diseño de sistemas de control y en el análisis de sistemas mecánicos dinámicos. La capacidad de predecir respuestas del sistema bajo condiciones variables es invaluable para el desarrollo de diseños mecánicos seguros y eficientes.