



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

PROCESAMIENTO DE SEÑALES 2

TRABAJO PRÁCTICO N° 3

Estimación de Sistema Amortiguador

November 6, 2018

Trabajo Práctico N° 3

1.1 Introducción

En una fábrica de automóviles, se realizan pruebas de calle mediante el sistema que se encuentra esquematizado en la figura 1.a. Este sistema de prueba no solo permite verificar el correcto funcionamiento del vehículo (frenos, aceleración, etc), sino que también permite obtener los valores de los parámetros que modela el sistema de amortiguación. Dicho modelo es presentado en la figura 1.b, en donde se pueden observar los parámetros m , k y b , junto con los desplazamientos verticales del vehículo (la salida del sistema, x_0) y del trayecto diseñado para la prueba (la entrada del sistema, x_1).

En objetivo de este trabajo es la implementación y diseño de filtros adaptativos que permitan obtener la estimación de los valores de la masa del vehículo m , la constante del resorte k y la del amortiguador b . Para ellos se pide:

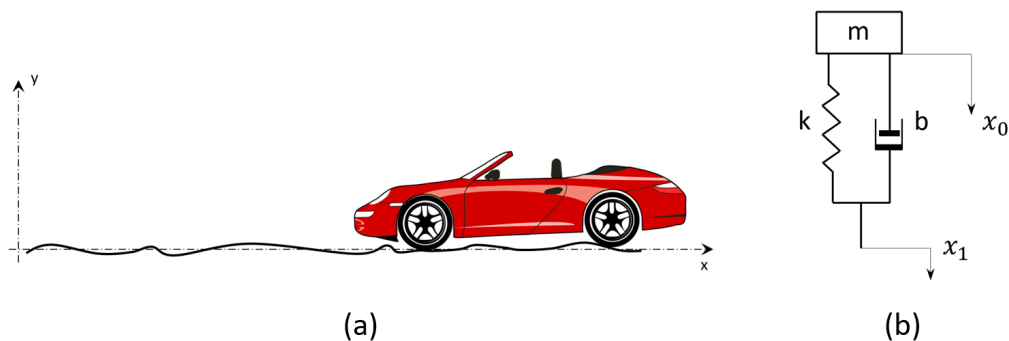


Figure 1.1: a) Concepto de banco de prueba; b) Modelo del amortiguador del vehículo

1. Obtener la expresión para el sistema de la figura 1.b. Discretice el sistema teniendo en cuenta una aproximación lineal para las derivadas:

$$\frac{dy}{dt} \approx \frac{y[n+1] - y[n]}{\Delta t} \qquad \frac{d^2y}{dt^2} \approx \frac{y[n+1] - 2y[n] + y[n-1]}{\Delta t^2}$$

2. Describa el diseño del filtro adaptativo LMS (incluya el diagrama en bloque) que permite estimar los parámetros del sistema de amortiguación (\hat{k} y \hat{b}) y la masa del vehículo (\hat{m}).
3. Implemente el sistema descrito en el punto anterior para los valores normalizados: $m = 5 \text{ Kg}$, $b = 2 \text{ Ns/m}$ y $k = 3 \text{ N/m}$. Justifique el tipo de señal entrada utilizada y muestre los gráficos que representen la convergencia del algoritmo. Tenga en cuenta que los valores de X_0 (la salida del sistema) son medidos con un instrumento que presenta una incertidumbre de $\sigma_{x_0} = 0.01 \text{ m}$.
4. Evalúe el comportamiento del filtro adaptativo si el resorte se corta ($k = 0$) durante la estimación de los parámetros.
5. Implemente el filtro adaptativo NLMS para los dos puntos anteriores.
6. ¿Que diferencia observa en los resultados obtenidos entre los algoritmos LMS y NLMS?