



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Dept. Ingeniería de
Sistemas y Automática
(DISA)

Práctica 4

Modelado, simulación e identificación de la respuesta dinámica del motor de un mini-robot LEGO Mindstorm EV3

Mecatrónica
Grado en Ingeniería Informática

Alejandro Vignoni

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA)

Objetivos

- ✓ Presentar diversos métodos para la identificación de procesos físicos de primer orden y primer orden con un integrador, correspondientes al modelo en velocidad y posición de un motor de corriente continua
- ✓ Realizar la simulación y validación de los sistemas.

Trabajo a Realizar

Con la realización de esta práctica se pretende obtener la función de transferencia de un **motor de corriente continua**, tanto la respuesta en velocidad como en posición. El proceso a utilizar son los motores de los equipos EV3 de LEGO. El entorno de programación y desarrollo será Matlab. Para ello se proponen los siguientes apartados:

Obtención de datos de velocidad de los motores (CoppeliaSim/Matlab)

Utilizando un bucle temporizado como el del script de ejemplo

testSonar_distancia.m implementar un programa que permita obtener datos de velocidad de giro de ambas ruedas del robot en Matlab/CoppeliaSim. Para ello seguir las siguientes instrucciones (para ambos motores, primero uno luego el otro):

Fuera del bucle, a modo de inicialización

- **ResetRotationCount(OUT_A); % Resetear el encoder**
- Cambiar la velocidad de giro del motor
- Obtener una lectura del encoder utilizando la función **MotorRotationCount(OUT_A);**
- Guardar la lectura en un vector global (también guardar el tiempo)

Dentro del bucle temporizado

- Obtener una lectura del encoder utilizando la función **MotorRotationCount(OUT_A);**
- Guardar la lectura en un vector global (también guardar el tiempo)

Una vez finalizada la ejecución del algoritmo, grafica los resultados obtenidos en Matlab y comentar los resultados. Repetir para distintas velocidades y para ambas ruedas.

Identificación del modelo del motor a partir de datos experimentales

Importar los datos disponibles en los archivos **DatosPosicion.txt** y **DatosVelocidad.txt**. En dichos archivos, la primera columna representa la velocidad o posición medidas en grados/segundo y en grados respectivamente. La segunda columna representa la amplitud del escalón de voltaje proporcionado al motor. Las unidades de este voltaje son relativas al máximo posible que corresponde a un 100. Los datos fueron obtenidos con un tiempo de muestreo de $T_s = 50\text{ms}$.

Antes de continuar, convertir las unidades a rad/seg y rad respectivamente.

Con esos datos identificar modelos (8 de posición y 8 de velocidad) utilizando el systemIdentification, Process Models. Luego obtiene un modelo de velocidad y otro de posición a partir de los valores anteriores (la media de los parámetros).

Nota: Para velocidad, el sistema será de primer orden (1 polo real, sin retardo). Para posición será un primer orden con integrador.

Tutoriales de la systemIdentification toolbox:

- Tutorial Simulink. Identificación y validación de FdT's
- <https://media.upv.es/player/?id=82578795-0b35-49a0-8c63-1c24b469f794&autoplay=true>
- Tutorial IdentTool
- <https://media.upv.es/player/?id=ec89d9d7-e22f-4b8d-a998-7ed86de75430&autoplay=true>

Entregable (entrega hasta el 4 de Abril)

Acompañando a la entrega de la memoria en la otra Tarea de poliformaT subir:

- Funciones, scripts y ficheros con datos obtenidos (ficheros de Matlab *.m y de Simulink*.slx)
- Fichero con los nombres de los componentes del grupo

Memoria de la práctica 4

- Explicación del trabajo realizado (no muy extensa)
- Desarrollo de los ejercicios con comentarios, explicaciones del código y pruebas realizadas
- Gráficas con simulaciones (leyendas, colores, nombres de los ejes,...)
- Comentarios y conclusiones.