

A. Informacje o zespole realizującym ćwiczenie

Nazwa przedmiotu: Automatyka pojazdowa	
Nazwa ćwiczenia:	Model dynamiki prototypowego samochodu
Data ćwiczenia:	2022-04-07
Czas ćwiczenia:	15:00 – 16:30
Zespół realizujący ćwiczenie:	<ul style="list-style-type: none">• Jakub Szczypek• Julita Wójcik• Błażej Szczur



B. Sformułowanie problemu

Celem zajęć jest identyfikacja parametrów modelu dynamicznego samochodu elektrycznego EVE. Pojazd EVE jest demonstracyjnym samochodem elektrycznym. Jest on zasilany jednym silnikiem prądu zmiennego z napędem na tylną oś z przednią osią skrętną. Dane potrzebne do przeprowadzenia obliczenia parametrów modelu zostały zebrane podczas eksperymentu identyfikacyjnego, gdzie rejestrowano wartości wejść $u(t_i)$, wyjść $y(t_i)$, a także chwile czasu t_i . Zależność między siłami działającymi na pojazd można opisać równaniem:

$$ma = F_a - F_f - F_{ar} \pm F_g \quad (1)$$

Po podstawieniu $a = \dot{v}(t)$, równanie należy zdyskretyzować, a następnie przekształcić do postaci dyskretnego równania wejście – wyjście. Należy zidentyfikować współczynnik oporu b_f w przypadku swobodnego zatrzymania pojazdu EVE oraz współczynniki b_f i b_a dla modelu przyspieszającego pojazdu EVE.

C. Sposób rozwiązania problemu

Do wyznaczenia parametrów modelu skorzystano z gotowych algorytmów identyfikacji z pakietu Matlab, które są częścią *System Identification Toolbox*. Przed wykorzystaniem ich, dane odpowiednio przygotowano. Po zaimportowaniu danych do Matlaba utworzono obiekt klasy *iddata*. Identyfikacji dokonano funkcją *armax*, a zidentyfikowane parametry modelu otrzymano funkcją *getpvec*. W drugiej części zadania konieczne było ręczne zdyskretyzowanie przekształconego równania (1) w celu odpowiedniego doboru parametrów wywołania funkcji *armax*. Działanie zidentyfikowanego modelu porównano z danymi eksperymentalnymi funkcją *compare*. Współczynniki w każdym z przypadków obliczono przekształcając współczynniki równania wejście-wyjście

```
load('rec1_20kph_break0.mat');  
data1 = iddata(rec1_013.speed',[],0.001);  
model1 = armax(data1, [1 1]);  
v1 = getpvec(model1);  
compare(data1,model1)
```

Rysunek 1. Identyfikacja przy swobodnym zatrzymaniu

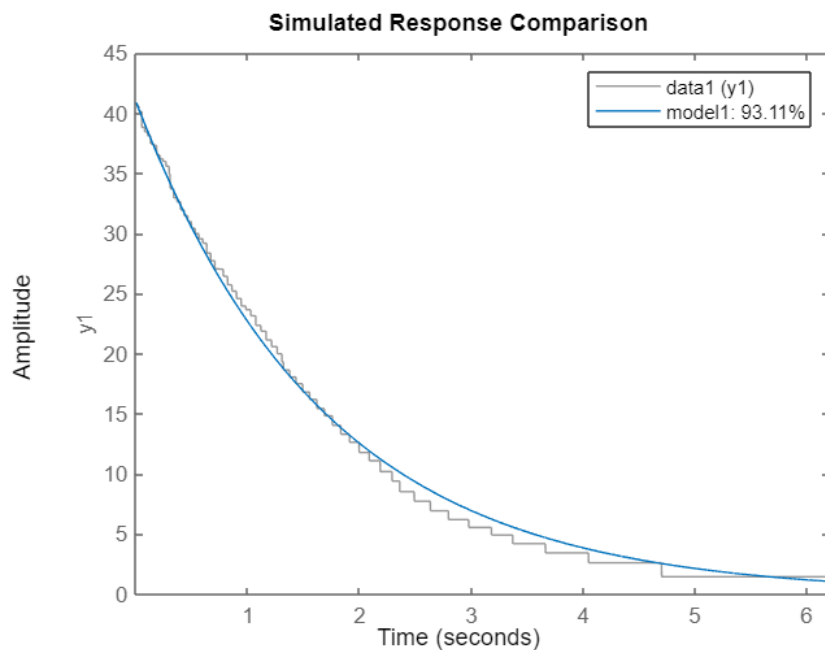
```
load('rec1_gas0-100.mat');  
data2 = iddata(rec1_006.speed', rec1_006.force',0.001);  
model2 = armax (data2, [1 1 1 0]);  
v2= getpvec(model2);  
compare(data2, model2)
```

Rysunek 2. Identyfikacja modelu przyspieszającego

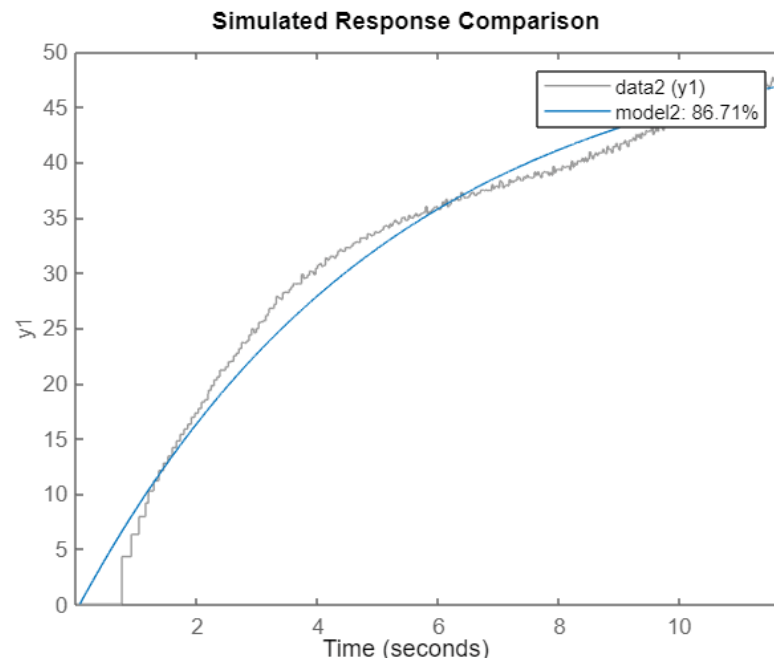
```
bf1 = (v1(1) + 1) * 350 / rec1_013.tsim.Delta  
bf2 = (v2(1) + 1) * 350 / rec1_006.tsim.Delta  
ba2 = v2(2) * 350 / rec1_006.tsim.Delta
```

Rysunek 3. Obliczone współczynniki

D. Wyniki



Rysunek 4. Porównanie danych eksperymentalnych z zidentyfikowanym modelem bez użycia hamulców



Rysunek 5. Porównanie danych eksperymentalnych z zidentyfikowanym modelem przyspieszającym

$bf1 = 207.1870$
 $bf2 = 67.3879$
 $ba2 = 3.5396e+03$

Rysunek 6. Obliczone współczynniki

E. Wnioski

- Wartość współczynniki b_a uzyskane w obu przypadkach powinny być podobne, jednak z powodu innych transmitancji wyniki bardzo różnią się.
- Ćwiczenie pozwoliło na zapoznanie się z technikami identyfikacji obiektów, których rezultat może być wykorzystany w funkcjach takich jak *step*, *bode*, które są powszechnie używane w świecie automatyki,
- Poznano opis konstrukcji pojazdu *EVE* oraz jego matematyczny model dynamiki.