

# Identificarea sistemelor – Laborator 4

## Analiza răspunsurilor la impuls

### Organizare

Recitiți partea de logistică din laboratorul 2, aceleași reguli se vor aplica și pentru acest laborator. Singurele lucruri care se schimbă sunt assignment-ul pe Teams, care pentru acest laborator este “Lab 4 (răspuns la impuls)”, și desigur numărul laboratorului în numele fișierului.

### Descrierea laboratorului

Vom efectua analiza în domeniul timp a răspunsului la impuls al unui motor de curent continuu (DC), pe semnale obținute de la sistemul real. Vezi materialul de curs, *Analiza răspunsurilor la treaptă și impuls*.<sup>1</sup>

Fiecare student va obține un set de date folosind motorul de curent continuu și va identifica sistemul, conform instrucțiunilor detaliate mai jos.

- Aplicați un semnal de tip treaptă de valoare 0.1 și lăsați sistemul să ajungă în regim staționar (avem așadar condiții inițiale nenule pentru răspunsul la impuls).
- Aplicați o secvență de 3-4 impulsuri cu valoare  $u = 1$  și de lungime 1-2 eșantioane fiecare; între impulsuri lăsați sistemul să ajungă din nou în regim staționar.
- Cu cât mai mari ar fi trebuit să fie impulsurile ca acestea să fie o realizare practică corectă a impulsului ideal (nu încercați să aplicați acest semnal sistemului real, poate depăși limitele de saturație)? Să numim acest factor  $\alpha$ .
- Identificați funcția de transfer folosind primul răspuns la impuls. Se recomandă folosirea lui  $y_{ss}$  pentru calculul factorului de proporționalitate în locul lui  $y_{max}$  (se poate folosi și  $y_{max}$ , dar atunci trebuie efectuată o rescalare corectă cu  $\alpha$ ).
- Validați modelul identificat utilizând funcția `lsim` aplicată pe date de validare constând din toate răspunsurile la impuls cu excepția primului. Observații importante: (a) Trebuie să folosiți un model în spațiul stărilor și să luați în considerare condiția inițială nenulă. (b) Vectorul de timp utilizat în `lsim` trebuie să fie echidistant, spre deosebire de vectorul de timp real obținut din sistem, în care momentele de eșantionare nu sunt perfect echidistante. Când simulați, folosiți fie timpul de eșantionare impus, fie timpul mediu de eșantionare calculat *a posteriori* din date. Dacă erorile produse de acest efect sunt prea mari, utilizați `interp1` pentru a reeșantiona ieșirea sistemului real cu o perioadă constantă de eșantionare, și comparați cu acest semnal reeșantionat în locul semnalului original eșantionat aperiodic.
- Sistemul poate avea un mic timp mort. Opțional, dacă aveți timp, acordați manual acest timp mort pentru a obține un răspuns mai bun (faceți acest lucru doar pentru funcția de transfer, nu pentru modelul în spațiul stărilor, și ignorați regimul tranzitoriu în care modelul poate greși din cauza condiției inițiale nule).

Câteva funcții Matlab relevante: `tf`, `ss`, `lsim`, `find`, `sum`, `interp1`.

---

<sup>1</sup>Se presupune că sunteți deja familiarizați cu utilizarea sistemului, dacă nu, înainte de a lucra la cerințele laboratorului familiarizați-vă cu motorul de curent continuu și cu modul în care semnalele de intrare se aplică și semnalele de ieșire se citesc, folosind ghidul menționat pe site.