

# Identificarea sistemelor – Laborator 3

## Analiza răspunsurilor la impuls

### Organizare

Acest laborator se rezolvă independent de către fiecare student. Doar în situația în care există mai mulți studenți decât calculatoare, studenții se pot grupa câte doi la un calculator.

Soluția constă din cod Matlab. Dezvoltați acest cod într-un singur script Matlab.

Regulile generale pentru laboratoare sunt descrise pe site. Pentru fiecare laborator, prezența dvs. va fi înregistrată numai dacă aveți o soluție originală și funcțională. Profesorul va verifica **funcționalitatea** codului dvs. timpul orei de laborator. Doar după aceea, pentru verificarea **originalității**, încărcați soluția dvs. aici:

<https://www.dropbox.com/request/RtpZVYbagHBGmuZg1koI>

Încărcați o singură dată, un singur fișier .m, denumit exact după următorul model:

L3\_RO\_G.S\_NumePrenume.m

unde G este grupa, S semigrupa, urmate de numele și prenumele dvs. De exemplu, L3\_RO\_3.1\_PopAlex.m.

Fișierele duplicate, nonstandard, denumite în mod necorespunzător sau care corespund unor soluții necontrolate încă de profesorul de laborator nu vor fi luate în considerare. Fișierele vor fi testate automat pentru plagiat, iar orice soluție care nu trece acest test va fi marcată copiată; doar soluțiile care trec atât testul de funcționalitate, cât și pe cel de originalitate, sunt validate definitiv. Prin urmare, chiar dacă sunteți încurajați să discutați idei și algoritmi între colegi, trimiterea și împrumutarea unor pasaje de cod este strict interzisă.

### Descrierea laboratorului

În laboratorul 2 ne-am ocupat cu răspunsurile la treaptă. În acesta, vom analiza în domeniul timp răspunsuri la impuls – vezi materialul de curs, Partea 2: *Analiza răspunsurilor la treaptă și impuls*. Ca și pentru răspunsul la treaptă, vom trata sisteme de ordinul 1 și 2.

Fiecărui student  $i$  se alocă de către profesor un index pentru setul de date. Apoi, studentul descarcă fișierele Matlab ce formează baza laboratorului de pe pagina cursului. Pentru fiecare index sunt două fișiere: primul conține o secvență de intrări de tip impuls și răspunsul corespunzător al unui sistem de ordinul 1, iar al doilea fișier conține date similare pentru un sistem de ordinul 2. Datele sunt furnizate sub forma unui obiect numit `data`, de tip `iddata` din toolbox-ul de identificare. Pentru simplitate, o variabilă separată  $t$  conține vectorul de timp al experimentului. Fiecare experiment începe cu 30 de pași de timp discret în care sistemul este în regim inițial staționar, după care se aplică trei intrări de tip impuls, fiecare corespunzând la 100 de pași de timp discret, vezi figura. Țineți cont că sistemul este în condiții inițiale nenule.

Răspundeți următoarelor cerințe, întâi pentru sistemul de ordinul 1, iar apoi pentru cel de ordinul 2:

- Identificați un model de tip funcție de transfer pentru sistem, cu metoda din cursul 3, folosind primul impuls și răspunsul corespunzător din setul de date. Includeți în cod instrucțiuni care afișează la consola Matlab funcția de transfer, precum și valorile intermediare mai relevante (de ex., pentru ordinul 1, factorul de proporționalitate  $K$  și constanta de timp  $T$ , iar pentru ordinul 2, cele două arii, suprareglajul  $M$ , perioada de oscilație  $T_0$ , etc.)

- Validați modelul obținut folosind *al doilea și al treilea* impuls (datele de validare). Validarea constă din: (a) un grafic comparând ieșirea sistemului cu cea a modelului și (b) calculul erorii medii pătratice (MSE). Ambele rezultate trebuie să fie produse automat de codul dvs. Folosiți funcția Matlab `lsim` pentru a simula răspunsul sistemului la intrarea de validare, și investigați cum se poate comunica acestei funcții condiția inițială nenulă.

Indicii: Pentru estimarea numerică a ariilor pentru răspunsul la impuls al sistemului de ordinul 2, vă puteți uita în curs. Tineți tot timpul cont de diferența între timpul continuu și indecșii corespunzători ai pașilor de timp discret, și fiți atenți la semnul integralelor!

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

