

Identificarea sistemelor – Laborator 2

Analiza răspunsurilor la treaptă

Organizare

- **Dezvoltare:** Acest laborator se rezolvă independent de către fiecare student, în platforma Matlab Grader. Fiecare student a primit o invitație pentru această platformă pe adresa de email comunicată. Soluția constă din cod Matlab, dezvoltat într-o singură funcție. Puteți pretesta soluția de oricâte ori doriți, ca să verificați dacă funcționează.
- **Trimitere:** După ce sunteți satisfăcuți cu soluția, aceasta trebuie trimisă (Submit) în Matlab Grader. Nu o trimiteți decât odată; în caz de erori, aveți o a doua șansă de a trimite, dar această opțiune este doar de rezervă.
- **Verificare:** Codul va fi verificat atât de Grader automat, cât și de către profesor, inclusiv un test antiplagiat automat unde soluția dvs. este comparată cu cea a tuturor colegilor. Prezența la laborator va fi validată doar dacă aveți o soluție originală și funcțională. Prezențele la toate laboratoarele trebuie validate pentru eligibilitate la examen. Cum cel mult două laboratoare se pot recupera la sfârșitul semestrului, acumularea a trei sau mai multe laboratoare lipsă duce la pierderea eligibilității.
- **Alte observații:** Discutarea ideilor între studenți este permisă și chiar de dorit, dar copierea sau schimbul direct de cod sunt interzise. Încălcarea acestei reguli va duce la consecințele descrise în regulile disciplinei.

Descrierea laboratorului

În acest laborator vom efectua analiza în domeniul timp a răspunsurilor la treaptă – vezi materialul de curs, Partea 2: *Analiza răspunsurilor la treaptă și impuls*. Vom trata atât sisteme de ordinul 1 cât și de ordinul 2.

Veți dezvolta o funcție cu următoarele argumente:

```
[index, K1, T, MSE1, K2, xi, omega, MSE2] = transient_step(index)
```

Fiecărui student i se alocă de către profesor un $index$ în intervalul 1-8, și acesta trebuie salvat în variabila $index$ în prima linie a funcției. $index$ dictează care fișiere de date trebuie încărcate. De exemplu, dacă aveți $index$ 4, trebuie să încărcăți fișierul `lab2_order1_4.mat` pentru exercițiul cu ordinul 1, și `lab2_order2_4.mat` pentru exercițiul cu ordinul 2. Toate aceste fișiere de date sunt deja accesibile din codul funcției dvs, ele au fost încărcate în directorul problemei din Grader (chiar dacă nu sunt vizibile explicit).

Primul fișier conține o secvență de intrări de tip treaptă 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 al Matlab-ului, vezi `help iddata`. Pentru simplitate, o variabilă separată `t` conține vectorul de timp al experimentului. Fiecare set de date conține *cinci* trepte consecutive, fiecare corespunzând la 100 de pași de timp discret, vezi figura. Condițiile inițiale sunt nule. Prima treaptă trebuie folosită pentru identificare, a doua readuce sistemul în condiții inițiale nule, pentru a evita erorile legate de inițializare la valori nenule; iar ultimele trei trepte trebuie folosite pentru validare.

Răspundeți următoarelor cerințe:

- Identificați un model de tip funcție de transfer pentru sistemul de ordinul 1, cu metoda din cursul 2, folosind prima treaptă și răspunsul corespunzător din setul de date. Calculați factorul de proporționalitate și constanta de timp respectiv în variabilele K_1 și T .
- Validați modelul obținut folosind treptele 3–5 (datele de validare). Validarea constă din: (a) un grafic comparând ieșirea sistemului cu cea a modelului și (b) calculul erorii medii pătratice (MSE), salvată în variabila `MSE1`. Folosiți funcția Matlab `lsim` pentru a simula răspunsul sistemului la intrarea de validare.
- Apoi, identificați un model de tip funcție de transfer pentru sistemul de ordinul 2, folosind din nou prima treaptă și răspunsul corespunzător din setul de date. Calculați factorul de proporționalitate, factorul de amortizare, și pulsația naturală respectiv în variabilele K_2 , ξ , și ω_n .
- Validați modelul obținut folosind treptele 3–5 (datele de validare). Validarea constă din: (a) un grafic comparând ieșirea sistemului cu cea a modelului și (b) calculul erorii medii pătratice (MSE), salvată în variabila `MSE2`.

