

Identificarea sistemelor – Laborator 3

Analiza răspunsurilor la impuls

Organizare

- Acest laborator este parte obligatorie a cursului de Identificarea Sistemelor. Laboratorul se rezolvă independent de către fiecare student.
- Soluția constă din cod Matlab. Dezvoltați acest cod într-un singur script Matlab. Codul va fi verificat și rulat de către profesor pentru a vă lua în considerare prezența la laborator. Vom efectua această verificare pe cât posibil în timpul laboratorului, împreună cu dvs. Scrieți în orice caz codul de o manieră clară, adăugând comentarii acolo unde este necesar, pentru a-l face inteligibil și în lipsa explicațiilor verbale. La sfârșitul laboratorului trimiteți codul profesorului prin email (Zoltán Nagy la zoltan.nagy@aut.utcluj.ro, sau Marius Costandin la marius.costandin@aut.utcluj.ro) sub forma unui fișier .m sau într-o arhivă ZIP, folosind următorul format pentru numele de fișier:
`is_labN_indexINDEX_NUME`
unde N este numărul laboratorului, INDEX este indexul setului de date, vezi mai jos; și NUME este numele dvs. de familie. Vă rugăm să *includeți acest nume de fișier și în subiectul emailului*.
- Discutarea ideilor între studenți este permisă și chiar de dorit, dar copierea sau schimbul direct de cod este interzis. Încălcarea acestei reguli va duce la invalidarea soluției.

Assignment description

În laboratorul anterior 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 înainte, 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:

http://busoniu.net/teaching/sysid2017/index_ro.html

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 2, suprareglajul M , perioada de oscilație T_0).

- 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.

O soluție programatică (automată) pentru identificarea valorilor intermediare (de ex. M , K , T_0) este mai generală și mai elegantă. Nu este însă strict necesară, și acest pas se poate executa și direct pe grafic. Mai ales dacă vedeți că nu mai aveți timp suficient, se recomandă aplicarea acestei metode mai simple.

Un pas care trebuie în orice caz efectuat programatic este estimarea numerică a ariilor pentru răspunsul la impuls al sistemului de ordinul 2. Găsiți în curs o metodă pentru această estimare. Indicii: țineți tot timpul cont de diferența între timpul continuu și indicii corespunzători ai pașilor de timp discret; și fiți atenți la semnul integralelor!

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

