

Identificarea sistemelor – Laborator 6

Metoda ARX

Organizare

- Acest laborator se rezolvă independent de către fiecare student. Doar dacă 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. Codul va fi verificat și rulat de către profesor, în timpul laboratorului, și prezența la laborator va fi validată doar dacă aveți o soluție funcțională și originală. Prezențele la toate laboratoarele trebuie să fie 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.
- 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.

Descrierea laboratorului

La acest laborator vom identifica modele ARX (autoregresive cu intrare exogenă) folosind regresia liniară, vezi materialul de curs, Partea V: *Metoda ARX*.

Fiecărui student i se alocă de către profesor un index pentru setul de date. Apoi, studentul descarcă fișierul Matlab ce formează baza laboratorului de pe pagina cursului:

http://busoniu.net/teaching/sysid2019/index_ro.html

Fișierul conține datele de identificare în variabila `id`, și separat datele de validare în variabila `val`. Ambele variabile sunt obiecte de tip `iddata` din toolbox-ul Matlab de identificare a sistemelor, vezi doc `iddata`. Se știe de la operatorul sistemului că sistemul nu are timp mort (întârziere).

Cerințe:

- Reprezentați grafic și examinați datele furnizate.
- Implementați explicit identificarea ARX folosind regresia liniară, urmărind descrierea din curs. Reamintim că regresorii sunt $-y(k-1), \dots, -y(k-na), u(k-1), \dots, u(k-nb)$. Codul dvs. trebuie să funcționeze pentru orice valori na și nb .
- Implementați apoi și simularea modelului calculat cu intrările de validare. Țineți cont că pentru simulare, nu se cunosc ieșirile reale ale sistemului, deci se pot folosi doar ieșirile anterioare ale modelului însuși; mai exact $y(k-i)$ în formula modelului trebuie înlocuit cu valoarea sa simulată anterior $\hat{y}(k-i)$, pentru $i = 1, \dots, na$. Indiciu: semnalele la momente negative sau zero de timp pot fi luate 0.
- Încercați să intuiți un ordin al sistemului din forma răspunsurilor din datele de validare. Alegeți corespunzător ordinele na și nb ale modelului ARX, și identificați un model folosind codul dvs. Apoi, pe datele de validare, comparați ieșirea simulată cu modelul aflat, cu ieșirea reală
- Dacă rezultatele sunt proaste, măriți na, nb (de ex., incrementându-le de fiecare dată cu 1, sau prin dublare etc.) până când semnalul de ieșire este recuperat cu o precizie rezonabilă.

- Opțional, dacă mai aveți timp – sau dacă aveți greșeli în cod și doriți să comparați cu o soluție garantat bună – identificați modele și cu funcția Matlab `arx`, pentru aceleași valori na , nb ca și în codul dvs. (cu $nk = 1$ fiindcă știm deja că sistemul nu are întârzieri). Verificați că obțineți rezultate similare.

Funcții relevante din toolbox-ul de identificare a sistemelor: `arx`, `plot`, `compare`. Când o funcție din toolbox-ul de identificare are același nume cu o funcție din alt toolbox – de exemplu `compare`, care suprascrie implementarea din toolbox-ul de MPC – scrieți de ex. `doc ident/compare` pentru a obține documentația variantei din `ident`. Vezi și `doc ident` pentru documentația completă a toolbox-ului.