

# Identificarea sistemelor – Laborator 6

## Metoda ARX

### Organizare

Acest laborator se rezolvă independent de către fiecare student. Doar în situația în care există mai mulți studenți decât calculatoare, *cu acordul explicit al profesorului de laborator pentru fiecare grup*, studenții se pot grupa câte doi la un calculator.

Soluția constă din cod Matlab. Dezvoltați acest cod într-un singur script Matlab. Dacă aveți nevoie de funcții, acestea pot fi locale în script, vezi funcții locale în scripturi 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/jW3K8rqsqiOFzxyaqxYn>

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

L6\_ROgs\_NumePrenume.m

unde g este grupa, s semigrupa, urmate de numele și prenumele dvs. De exemplu, L6\_RO31\_PopAlex.m. Dacă ați lucrat în grup cf. procedurii de mai sus, încărcați un singur fișier cu ambele nume ale studenților din grup. 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

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. 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 comparație 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 suprascrive 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.