Identificarea sistemelor – Laborator 5
Metoda ARX

Organizare

Vă rugăm să recitiți partea de logistică din laboratorul 2, aceleași reguli se vor aplica și pentru acest laborator. Singurul lucru care se schimbă este link-ul de DropBox, care va fi anunțat separat.

Descrierea laboratorului

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

Spre deosebire de laboratoarele anterioare, acum vom folosi *seturi existente de date*. 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 $-y(k-1), \ldots, -y(k-na), u(k-1), \ldots, u(k-nb)$. Codul dvs. trebuie să funcționeze pentru orice valori na și nb.
- Implementați apoi și calculul ieșirii simulate $\tilde{y}$ a modelului 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 $\tilde{y}(k-i)$, pentru $i = 1, \ldots, na$. 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 corectă – 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` identifică modele ARX, `plot` reprezintă grafic date în formatul `idddata`, `compare` verifică un model (sau colecție de modele) calculat pe un set de date. 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.