

Identificarea sistemelor – Laborator 5

Analiza de corelație

Organizare

Recitiți regulile de organizare din lab 2, ele se vor aplica și acestui laborator. Singurul lucru care se schimbă este link-ul de dropbox, care pentru acest laborator este:

<https://www.dropbox.com/request/13BBzHTAjwJxdQAHxSCA>

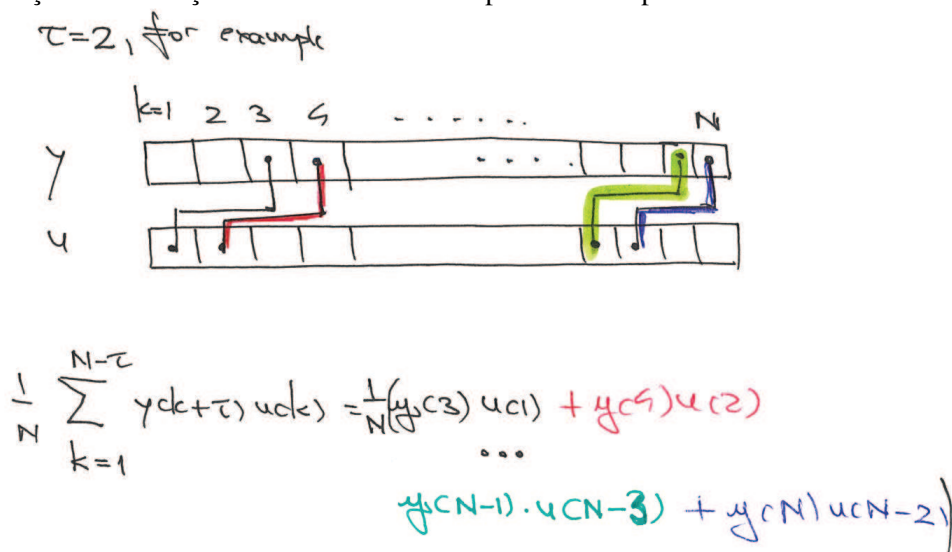
Descrierea laboratorului

În acest laborator vom aplica regresia liniară pentru a obține modele de tip răspuns finit la impuls (FIR) din date de intrare-ieșire – vezi materialul de curs, *Analiza de corelație*. Aceste date sunt mai generale decât răspunsurile la treaptă și impuls pe care le-am folosit anterior.

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`. Vectorii de timp corespunzători sunt `tid`, `tval`.

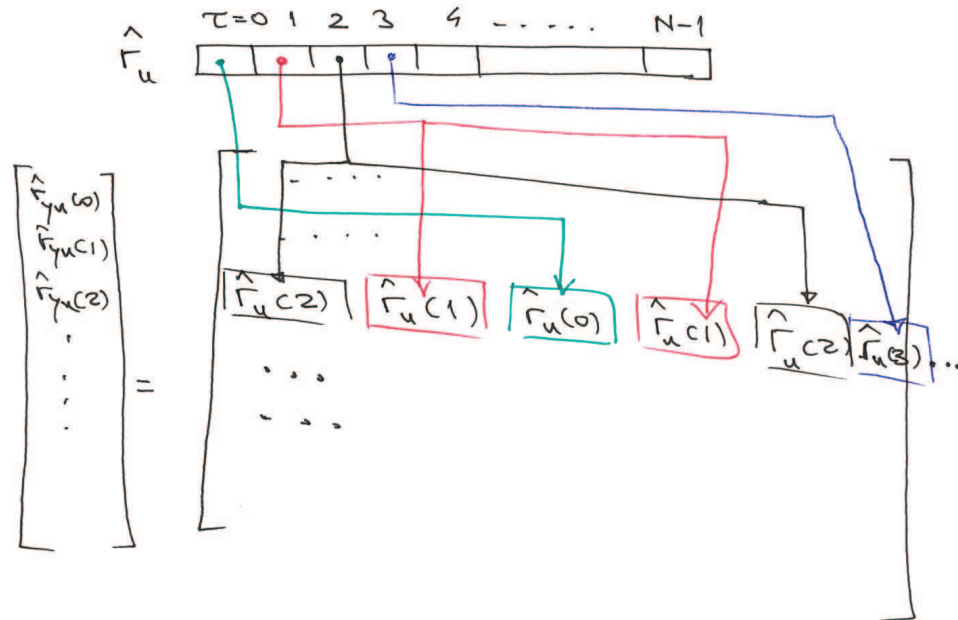
Răspundeți următoarelor cerințe:

- Reprezentați grafic și examinați datele furnizate. Determinați dacă intrarea și ieșirea sunt de medie zero sau nu. Dacă semnalele nu sunt de medie zero, eliminați valorile medii, fie manual fie folosind `detrend`.
- După ce vă asigurați că semnalele sunt de medie zero, calculați funcțiile de corelație $r_u(\tau)$, $r_{yu}(\tau)$ din datele de identificare, folosind formulele de la curs. Vezi figura de mai jos pentru un exemplu. Verificați dacă intrarea este zgomot alb. Indiciu: Verificând structura sistemului liniar, observăm că funcțiile de corelație trebuie calculate doar pentru valori pozitive ale lui τ .



- Implementați sistemul de ecuații liniare pentru a obține modelul FIR pentru orice valoare M suportată de date. Indiciu: Asigurați-vă că înțelegeți structura matricii de regresori, cu valorile lui r_u

“reflectate” în jurul lui 0, de exemplu:



- Pentru câteva valori ale lui M , calculați convoluțiile pentru a simula ieșirea modelului la intrările de identificare și validare, și comparați cu ieșirile de identificare și validare.
- Studiați influența lungimii M a modelului FIR asupra preciziei modelului. O regulă practică pentru selecția lui M este: întregul regim tranzitoriu ar trebui modelat, până la atingerea valorii staționare, dar fără a estima prea mulți parametri fiindcă aceasta ar duce la supraantrenare. Aceste două obiective s-ar putea să fie în conflict, caz în care va trebui să deviați într-o parte sau alta.

Pentru o mai bună înțelegere a modelelor obținute, răspunsul real al sistemului este furnizat în vectorul `imp` din fișierul de date (de notat că această informație nu va fi disponibilă într-un experiment real de identificare). Rezolvați cerințele de mai sus fără a folosi acest răspuns, dar odată ce ați obținut modelele FIR, le puteți opțional compara cu răspunsul real la impuls.

Acesta este primul laborator în care folosim cu adevărat toolbox-ul de identificare a sistemelor (`ident`). Câteva funcții relevante din acest toolbox: `detrend`, `plot`, `compare`, `cra`, `impulseest`; și funcția Matlab generică `conv`. Vezi și `doc ident` pentru documentația completă a toolbox-ului.