

Identificarea Sistemelor – Laborator 10

Identificarea recursivă

- Acest laborator este parte obligatorie a cursului de Identificarea Sistemelor. Laboratorul se rezolvă independent de către fiecare student.
- Soluția constă din cod 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.

Descrierea laboratorului

Vom studia în acest laborator varianta recursivă a metodei ARX, vezi Partea 9 din materialul de curs, *Identificarea recursivă*.

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/sysid2017/index_ro.html

Fișierul conține datele de identificare în variabila `id`, și separat datele de validare în variabila `val`. Se știe în avans că ordinul sistemului este n , dat în variabila `n` din fișierul de date; că sistemul are o structură de tip eroare de ieșire, OE; și că nu are timp mort.

În prima parte a laboratorului, sarcina dvs. este să implementați algoritmul ARX recursiv într-o funcție care primește la intrare setul de date de identificare, ordinele modelului na și nb , vectorul inițial de parametri $\theta(0)$, și matricea inversă inițială $P^{-1}(0)$. Funcția trebuie să producă la ieșire o matrice $\Theta \in \mathbb{R}^{N \times (na+nb)}$ conținând pe fiecare linie k vectorul de parametri $\theta(k)$: întâi coeficienții a_1, \dots, a_{na} ai polinomului A , și apoi coeficienții b_1, \dots, b_{nb} din B . (Acest format este compatibil cu cel al funcției Matlab deja implementate, așadar rezultatele celor două funcții vor fi mai ușor de comparat).

Cum sistemul este de tip OE, pentru a compensa nepotrivirea cu structura ARX vom lua ordine mai mari pentru modelele ARX pe care le vom căuta. Recomandarea este să alegeți $na = nb = 3 \cdot n$. Folosind aceste ordine, pentru a doua parte a laboratorului:

- Rulați identificarea ARX recursivă folosind funcția dvs., pe datele de identificare, pornind de la o inversă inițială $P^{-1}(0) = \frac{1}{\delta} I_{na+nb} = 100 I_{na+nb}$ (deci $\delta = 0.01$). Comparați pe datele de validare calitatea celor două modele: unul cu parametri finali găsiți după procesarea întregului set de date; și altul după 10% din date. Explicați diferențele.
- Repetați experimentul, dar de această dată cu $P^{-1}(0) = \frac{1}{\delta} I_{na+nb} = 0.01 I_{na+nb}$ (so $\delta = 100$). Gândiți-vă la rezultate. Pentru care valoare a lui δ este mai rău modelul inițial, și de ce?

- Repetați experimentul inițial, dar de această dată cu funcția `rarx` deja existentă în Matlab. Comparați rezultatele produse de această funcție (de ex., modelele de la 10% și 100% din date) cu cele ale funcției dvs., verificând dacă sunt la fel sau similare.

Funcții relevante din toolbox-ul de identificare a sistemelor: `rarx`, `idpoly` `compare`. Indicii:

- După ce aveți polinoamele A și B ca vectori de coeficienți în ordinea crescătoare a puterilor lui q^{-1} , folosiți `idpoly(A, B, [], [], [], 0, Ts)` pentru a genera modelul ARX, unde T_s este perioada de eșantionare. Nu uitați că toți vectorii de coeficienți din polinoame trebuie să conțină întotdeauna coeficienții constanți (puterea 0 a argumentului q^{-1}), care trebuie să fie 1 în A , și 0 în B . Țineți cont că matricea de parametri returnată de algoritm *nu* conține acești coeficienți constanți.
- Matricea numită P în documentația funcției `rarx` este de fapt matricea *inversă* P^{-1} din curs, fiți așadar atenți când o alegeți. Nu uitați să configurați algoritmul în `rarx` folosind argumentele `'ff'`, 1.
- `rarx` returnează o matrice de parametri cu exact același format cerut mai sus pentru funcția dvs.