Identificarea sistemelor – Laborator 6
Semnalul pseudo-aleator binar

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

În acest laborator vom studia generarea și proprietățile semnalelor pseudo-aleatoare binare, SPAB. Vezi materialul de curs, *Semnale de intrare*.

Fiecare student va crea un vector de intrări, va obține un set de date folosind motorul de curent continuu, și va identifica sistemul, conform instrucțiunilor următoare. **Observație importantă**: pentru a minimiza uzura sistemului, separați codul de generare a datelor de cel care efectuează restul pașilor de mai jos (cel mai simplu folosind secțiuni diferite, vezi *Code Sections* în documentația Matlab), și **regenerați datele doar când este necesar**.

- Scrieți o funcție care generează un semnal de intrare de tip SPAB de lungime N care comută între două valori date a și b, folosind un registru LFSR cu m biți. Parametrii N, m, a, b sunt argumente ale funcției, iar m este limitat la valorile $3, 4, \ldots, 10$. SPAB-ul trebuie să aibă perioada P maximală, și dacă $N > P$, atunci semnalul de intrare va consta din mai multe repetări ale SPABului (dacă ați implementat procedura corect, repetiția se va întâmpla automat, nu trebuie să faceți nimic în plus). Testați această funcție pentru câteva valori ale argumentelor N, m, a și b.

- Pentru a reduce și mai mult uzura sistemului, vom crea o singură secvență de date mai lungă care va conține atât două seturi de date de identificare, cât și un set de validare. Vom utiliza o perioadă de eșantionare de 0.01 s(10 ms). Cele două semnale de intrare sunt de tip SPAB cu o lungime de $N = 200$ de eșantioane și cu valori între $a = -0.7$ și $b = 0.7$; singura diferență între ele este că primul este generat folosind $m = 3$ biți, și al doilea cu $m = 10$. Intrarea de validare este un semnal treaptă cu magnitudinea de aproximativ 0.4 și o lungime de aproximativ 70 eșantioane. O scurtă secvență de zerouri va fi aplicată atât la începutul experimentului, cât și între fiecare dintre cele 3 semnale de intrare.

- Aplicați semnalul de intrare generat sistemului. Ieșirea este viteza de rotație. Reprezentați grafic datele de intrare și de ieșire. Izolați subsecvențele corespunzătoare identificării cu $m = 3$, identificării cu $m = 10$, și validării.

- Identificați câte un model ARX cu fiecare dintre seturile de date de identificare. Puteți folosi fie funcția Matlab `arx` pentru simplitate, fie codul dvs. de la laboratorul anterior. Verificați performanța celor două modele pe datele de validare. Calculați ordinele de persistență a excitației pentru cele două intrări, și stabiliți o legătură între ordinele de PE și performanța modelelor. **Indicii**: • Chiar dacă sistemul este de ordinul 1, un model de ordinul 2 s-ar putea să se comporte mai bine. • Dacă utilizați `arx`, cele trei seturi de date trebuie transformate în obiecte de tip `iddata`; și este recomandat să folosiți `compare` pentru a analiza performanța. • Datorită unor particularități ale comunicației seriale, este posibil ca sistemul să aibă întârzieri. Dacă observați întârzieri în date, încercați să acordați nk dacă folosiți `arx`, iar dacă folosiți codul dvs. și acesta nu suportă $nk > 1$, să măriți nb corespunzător pentru ca sistemul să poată identifica automat întârzierea.