

Estimare pentru control – Tema practică 3

Model neliniar, control prin reacție după stare, proiectarea unui estimator

Logistică

- Această temă trebuie realizată de un grup de maxim 2 studenți.
- Soluția temei reprezintă codul Matlab și modelul Simulink. Acest cod va fi verificat și rulat de către profesor în timpul laboratoarelor, iar prezența la laborator va fi acordată doar dacă este prezentată o soluție originală care merge. Sunt necesare toate prezențele la laboratoare pentru a intra în examen. De asemenea, maxim 2 laboratoare pot fi recuperate la finalul semestrului, ceea ce înseamnă că 3 sau mai multe absențe pe parcursul semestrului duc la inabilitatea de a intra în examenul final.
- Schimbul de idei între studenți este încurajat. Totuși, distribuirea și împrumutarea unor bucăți de cod este interzisă, iar orice încălcare a acestei reguli va duce la descalificarea soluției.

Premisă:

- Un model neliniar, cu vectorul de stare $x = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T$, vectorul de intrare $u = [u_1, u_2, \dots, u_m]^T$, și vectorul de ieșire $y = [y_1, y_2, \dots, y_p]^T$ unde $n \geq 3$ este numărul variabilelor de stare, $m \geq 1$ este numărul de intrări, $p \geq 1$ este numărul de ieșiri, și dinamica are următoarea formă:

$$\dot{x} = f(x, u)$$

$$y = h(x, u)$$

- Un model liniar în forma matriceală în spațiul stărilor, obținut prin liniarizare în jurul unui punct de echilibru.
- O lege de reglare prin reacție după stare, proiectat pentru sistemul liniar, care aduce sistemul liniar în 0 dintr-o condiție inițială nenulă.
- Un estimator proiectat pentru modelul liniar
- Implementare în Simulink.

Descrierea temei

În această temă este necesară extinderea rezultatelor obținute anterior pentru sistemul neliniar. Atât controlul și estimatorul au fost calculate pentru sistemul liniar și au funcționat corect. Dorim să vedem dacă funcționează corect când modelul neliniar este considerat.

Cerințe:

- Adăugați legea de control la modelul neliniar și simulați cu condiții inițiale apropiate de punctul de liniarizare. La ce vă așteptați? Merge cum ar trebui?
- Adăugați observatorul la modelul neliniar. Dați o condiție inițială diferită pentru observator și simulați. Funcționează conform așteptărilor? Eroarea converge la 0?

- Comparați rezultatele obținute cu modelul liniar. Sunt la fel? Care sunt diferențele?
- Simulați din nou cu condiții inițiale departe de punctul de liniarizare. Funcționează la fel ca în cazul anterior?