

Advanced control solutions for mechatronics systems

Coordonatori: prof.dr.ing. Radu-Emil Precup, Prof.dr.ing. Stefan Preitl

Colectiv de autori: prof.dr.ing. Radu-Emil Precup, prof.dr.ing. Stefan Preitl, profesor emerit, dr.ing. Claudia-Adina Bojan-Dragoș, dr.ing. Mircea-Bogdan Rădac, dr.ing. Alexandra-Iulia Szedlak-Stînean

Extensie estimată: 280 – 325 pagini. Perioada de elaborare: 2017-2019

Termen estimat de predare: noiembrie 2019

Lucrarea va sintetiza rezultatele teoretice de cercetare științifică și realizările aplicative din perioada 2001 - 2016 (2018) în domeniul Advanced control solutions for mechatronics systems în cadrul Departamentului de Automatică și Informatică Aplicată. Realizările au fost valorificate prin lucrări științifice și publicații tehnice.

Partea I. Perioada de începuturi (cca 15 pagini)

Cap. 1. Introducere

1.1. Domenii relevante și realizări de început (din perioada 1970 – 1990 ale unora din membrii echipei valorificate *prin cercetări teoretice, contracte de cercetare, lucrări științifice și teze de doctorat* (perioada de după anul 1990): PID control, state feedback control și aplicații remarcabile. Acestea au constituit – în parte – și suport pentru dezvoltarea ulterioară a colectivului (echipei).

1.2. Structura actuală și membrii echipei din cadrul Departamentului de Automatică și Informatică Aplicată

- Membrii actuali ai echipei. Scurt profil al membrilor actuali.
- Foști colegi care au participat la construirea echipei și care s-au afirmat prin activitatea ulterioară (Alumni). Scurt profil al foștilor colegi.
- Teze de doctorat. Foști studenți PhD.

1.3. Dotarea cu echipamente a laboratoarelor de Ingineria Reglării Automate

1.4. Centre de cercetare. Sinteză asupra recunoașterii naționale și internaționale a cercetărilor

Partea a II-a. Direcții și rezultate de cercetare confirmate

Cap. 2. Cercetări și rezultate în domeniul reglajului PI(D) și PID avansat cu aplicații specifice în domeniul mecatronic (inclusiv automotive control)

- Generalizarea metodelor de acordare a reglatoarelor PI(D) cunoscute sub denumirea de MO-m și SO-m (Kessler) în variantele ESO-m și 2p-SO-m (cu o sinteză și în "Studies in Systems, Decision and Control" 55, Springer International Publishing, Switzerland, 2016, Chapter 30); extensii la strategii de reglare 2-DOF.
- Reglare bazată pe logică fuzzy și extensii la strategii avansate fuzzy-PI(D); extensii la strategii de reglare 2-DOF fuzzy.
- Sliding mode control, PID sliding mode control și strategii combinate sliding mode-fuzzy-PID.
- Strategii de reglare PID adaptivă, cu structură variabilă (inclusiv metode de adaptare optimală bazate pe rețele neuronale).
- Analize de stabilitate, sensibilitate și funcții suplimentare (de exemplu, AWR).

Cap3. Direcții noi în dezvoltarea metodelor de acordare/adaptare a strategiilor PID

- Tensor Product-Based Models pentru structuri de reglare automată cu aplicații în automotive control.
- Gravitational Search Algorithms (GSA) și GSA adaptive dedicate pentru adaptarea optimală a parametrilor reglatoarelor (în particular și PI(D)) cu aplicații.
- Algoritmi Adaptive Charged System Search pentru reglatoare automate PI(D), Takagi-Sugeno fuzzy PID.
- Tehnici și algoritmi data-driven model-free.

Cap.4. Alte rezultate de cercetare teoretice de excepție privind dezvoltarea sistemelor de reglare automată

Partea a III-a. Rezultate de cercetare. Aplicații confirmate

Sunt prezentate aplicații de laborator care au susținut rezultatele de cercetare teoretice obținute.

Anexe:

- a. Profiul membrilor actuali ai echipei**
- b. DhC și profesori onorifici**
- c. Conferințe și simpozioane organizate prin aportul de excepție al echipei**
- d. Colaborări internaționale**
- e. Sinteza asupra lucrărilor științifice**