

Rezumat

Teză abilitare: "Time-domain moment matching based model reduction for linear and nonlinear systems", T. C. Ionescu

Acest manuscris prezintă rezultatele profesionale, academice și științifice obținute în ultimii 15 ani de carieră (ulteriori obținerii titlului de doctor), precum și direcții de interes care vor fi urmărite pe termen mediu (pe baza problemelor deschise, identificate în cadrul domeniului de cercetare ales).

În particular, teza este concentrată pe interesul de cercetare a metodelor de reducere dimensională pentru calculul modelelor care aproximează sisteme dinamice de mari dimensiuni. Domeniul este susținut de cercetarea în teoria sistemelor încă din anii 1970 și cunoaște o creștere deosebită a interesului în paradigma actuală a modelării din seturi foarte mari și complexe de date, așa numitul concept de "data-driven", pe englezește. În acest context, este nevoie de algoritmi dedicați și eficienți de calcul al modelelor pe baza acestor seturi de date, precum și de folosirea acestor algoritmi pentru sinteza modernă de reglatoare. Rezultatele prezentate în lucrare, reprezintă o cărare științifică spre atingerea scopului propus de "data-driven modelling and control".

Prima parte a manuscrisului face o scurtă trecere în revistă a carierei profesionale și academice până în acest moment (după susținerea tezei de doctorat). Principalele etape parcurse au fost urmărirea unui stagiu post-doctoral (2009-2013) în grupul de Automatică și Energetică (Control and Power Group) al Facultății de Inginerie Electrică și Electronică (EEE) la Imperial College London (aflată în top zece universități la nivel mondial) și a unui al doilea stagiu post-doctoral (2013-2015) în Departamentul de Automatică și Ingineria Sistemelor (Dept. of Automatic Control and System Engineering) la Universitatea din Sheffield, Regatul Unit. Apoi a urmat angajarea (iunie 2015) ca Cercetător Științific cu jumătate de normă în Institutul de Statistică Matematică și Matematică Aplicată – "Gheorghe Mihoc-Caius Iacob" (ISMMA) al Academiei Române, precum și (octombrie 2015) ca Șef de Lucrări, cu normă întreagă, de bază, în cadrul departamentului de Automatică și Ingineria Sistemelor (ACSE) al UPB, România. La momentul redactării tezei, sunt Cercetător Științific gradul II cu jumătate de normă la ISMMA (din iunie 2018) și, de asemenea, ocup în prezent poziția de Conferențiar în ACSE, UNSTPB (din octombrie 2018). De-a lungul acestei evoluții, am fost implicat în diverse activități de cercetare și didactice ce mi-au permis astfel să îmi dezvolt capacitatea de cercetător independent.

A doua parte a manuscrisului enumeră principalele rezultate științifice obținute după finalizarea tezei. Acestea sunt diseminate în articolele de jurnal din bibliografia lucrării, publicate în reviste de top din domeniul automatizării sau al cercetării operaționale (reviste care au publicat și recenzat în regim gratuit, în afara fenomenului "open access"):

- i) familii de modele de dimensiuni reduse, care aproximează sisteme liniare de mari dimensiuni, calculate prin tehnici de egalare a momentelor;

- ii) egalarea bilaterală a momentelor pentru obținerea de aproximări cât mai precise ale sistemelor liniare de mari dimensiuni—articol publicat în IEEE Transactions on Automatic Control ca *singur autor*; **Ionescu**, T. C. “Two-Sided Time-Domain Moment Matching for Linear Systems”. In: *IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL* (9 2016), pp. 2632–2637 (6 pagini), 2016. ISSN: 0018-9286.

Published by: *IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS ENGINEERS INC (445 HOES LANE, PISCATAWAY, NJ 08855-4141 USA)*

DOI: [10.1109/TAC.2015.2503124](https://doi.org/10.1109/TAC.2015.2503124). WOS: 000382686800033.

IF: 6,8 [from JCR 2023, current year]. **Q1** (AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS); **Q1** (ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC) [from JCR 2023, current year].

- iii) aproximări optime în norma 2 ale rețelelor de sisteme liniare de mari dimensiuni, prin îmbinarea egalării momentelor cu tehnici de optimizare;
- iv) calcularea de (familii de) modele care păstrează topologia fizică de tip port-Hamiltonian a sistemelor liniare port-Hamiltoniene de mari dimensiuni;
- v) reducția dimensională a sistemelor liniare cu fixare de poli/zerouri și constrângere de egalare de momente de ordin superior;
- vi) reducția dimensională și a complexității sistemelor neliniare prin tehnici de egalare a momentului unui sistem neliniar.

A treia parte a manuscrisului sintetizează problemele deschise, identificate de-a lungul ultimilor ani, precum și abordările propuse pentru viitoarele direcții de cercetare. O scurtă enumerare a acestora acoperă:

- i) modelarea de dimensiuni scăzute a sistemelor liniare din seturi de date;
- ii) păstrarea topologiilor rețelelor de sisteme liniare în modelarea de dimensiuni reduse;
- iii) reglarea rezilientă și descentralizată a rețelelor de sisteme liniare modelate cu aproximări de dimensiuni scăzute.