

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI

FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

---

**Modele computaționale inteligente în  
rezolvarea problemelor din teoria jocurilor și  
rețele complexe**

---

TEZĂ DE ABILITARE

*Autor:*  
Noémi GASKÓ

2020

---

## Rezumatul tezei

---

Această teză de abilitare este axată pe modele pentru rezolvarea problemelor ce apar în jocuri necooperative și rețele complexe, probleme dificil de rezolvat datorită complexității lor. Pentru rezolvarea acestora teza explorează utilizarea abordărilor evolutive, acestea fiind modele puternice pentru rezolvarea unor probleme complexe.

Activitatea principală a autorului constă în proiectarea algoritmilor pentru rezolvarea problemelor de optimizare continuă și combinatorică, respectiv utilizarea acestora în diferite aplicații din lumea reală, cum ar fi structuri de comunități pentru rețelele de conectivitate funcționale ale creierului, testarea bazată pe mediu în medii industriale, analiza rețelei de coautori și calcul distribuit.

Autorul a obținut titlul de doctor în domeniul informaticii în anul 2011, rezultatele descrise în teza de abilitare reprezintă o extensie a activității de cercetare care a urmat după studiile doctorale. Rezultatele autorului au fost prezentate în peste 45 de publicații, din care 23 de lucrări în conferințe indexate ISI, patru capitole de carte și opt articole indexate în ISI Web of Knowledge. Activitatea de cercetare a fost valorificată în cinci proiecte naționale de tinere echipe de cercetare, dintre care trei în calitate de director de proiect.

Teza este organizată în două părți principale, o descriere a contribuțiilor științifice ale autorului și un plan de dezvoltare academică.

Prima parte este împărțită în două capitole, primul se referă la metode evolutive de detectare a echilibrelor pentru jocuri necooperative în medii statice și dinamice. Un joc necooperativ este similar cu problema de optimizare multi-obiectiv, sunt propuse unele relații de dominare (cum ar fi dominarea Pareto) pentru detecția anumitor echilibre. Pentru conceptele de echilibru studiate ( $(k, t)$ -robust,  $t$ -imune, Berge-Zhukovskii optimal Nash) nu există metode de calcul pentru a le obține. Prin urmare, aceste cercetări în care este proiectat un algoritm pentru detecția echilibrelor pot deschide noi posibilități de utilizare acestora în lumea reală. În cazul echilibrului Nash generalizat, metodele existente au limitări în ceea ce privește tipurile de constrângeri. Se propune o metodă de detecție a echilibrului, care este utilă și în urmărirea diferitelor echilibre (de exemplu, Nash și Berge-Zhukovskii) într-un mediu dinamic. În acest capitol se dezvoltă algoritmi evolutivi diferiți pentru detectarea echilibrului, ilustrând robustețea relațiilor de dominare a echilibrului.

Al doilea capitol prezintă problemele pentru rețele complexe rezolvate folosind algoritmi evolutivi. Problemele NP-hard studiate, problema de detectare de comunități, problema de detectare a nodului cu influență maximă și problema de detectare a nodului critic bi-obiectiv sunt probleme de interes general. Pentru problema detecției de comunități s-au studiat diferite tipuri de rețele. O abordare bazată pe teoria jocurilor este descrisă și utilizată pentru a detecta comunitățile din rețelele sintetice și din lumea reală. Pentru rețelele multipartite, este introdusă și analizată o nouă măsură de calitate, sunt propuse noi rețele sintetice de test. Se proiectează o nouă măsură de calitate pentru detectarea de comunități în rețelele multiplex, luând în considerare seturi de date sintetice și reale. În cazul problemei de detectare a nodului de influență maximă, este adaptat un algoritm de optimizare extremă combinat cu valoarea Shapley. Pentru problema de detectare a nodului critic bi-obiectiv, sunt investigați și comparați noi algoritmi memetici. Acest capitol prezintă și o secțiune cu modele de

---

rețele de date de co-autor. Aceste noi tipuri de rețele - rețeaua de articol propusă, rețeaua de articol hipergraf și rețeaua cu mai multe straturi - oferă noi informații utile în cercetarea scientometrică.

A doua parte a tezei oferă o prezentare generală a cercetării și direcțiile viitoare. Se conturează un plan de dezvoltare didactică și academică care accentuează activitățile didactice anterioare, prezentând noile cursuri propuse, legătura dintre activitățile didactice și academice și principalele direcții de cercetare viitoare. Această parte descrie activitățile planificate în Centrul pentru Studiul Complexității și planurile de colaborare cu mediile academice și industriale. Este prezentat și un rezumat al principalelor activități de cercetare ale autorului de la obținerea doctoratului.