

Rezumat

În cadrul prezentei teze de abilitare sunt prezentate succint realizările personale în plan științific, didactic și academic din perioada mai 2001 (data susținerii tezei de doctorat confirmată ulterior prin Ordinul 4202/27.07.2001) până în prezent (2014). Concret, sunt făcute referiri la granturile naționale și internaționale la care am participat în calitate de director sau ca membru al echipei de cercetare, lucrări științifice, cărți, brevete și materiale didactice elaborate în această perioadă. Acestea sunt prezentate în contextul noilor abordări existente în literatura de specialitate, accentuându-se caracterul inovativ al acestora.

Prima parte a tezei este constituită dintr-un rezumat ce cuprinde sinteza tezei de abilitare redactat în lb. engleză și română.

Secțiunea a doua se referă la următoarele aspecte:

- Prezentare sumară a realizărilor remarcabile obținute în activitățile de cercetare și didactică (listă de publicații și granturi clasificată în patru direcții de cercetare, discipline nou introduse în planurile de învățământ, cursuri predate, contribuții aduse la dezvoltarea syllabusurilor, profesor invitat, activități de practică cu studenții, conducerea lucrărilor de licență și disertație, dotare laboratoare și bibliotecă, cooperare internațională, activități de management etc.). De menționat că în perioada sus-amintită au fost publicate un număr de 53 de articole științifice, am participat în cadrul a 12 granturi/contracte de cercetare câștigate prin competiție (dintre care 7 ca și director de proiect) și am elaborat 6 cărți în domenii conexe prezentei teze.
- Prezentare tehnică a patru direcții de cercetare abordate în această perioadă:
 - o *Calcul inteligent pentru roboți mobili autonomi*. O primă lucrare prezentată abordează reprezentarea mediului înconjurător de o asemenea manieră încât să permită elaborarea unui model spațial non-metric/calitativ. Localizarea robotului este făcută în raport cu niște repere perceptuale. A doua lucrare arată modalitatea de a proiecta o rețea neuronală respectiv un controller fuzzy prin intermediul algoritmilor genetici cu aplicație în controlul unor roboți mobili autonomi. Rezultatele experimentale arată că agenții rezultați permit realizarea unor sarcini complexe pe baza unui comportament de grup introdus prin evoluție.
 - o *Paradigme ale inteligenței artificiale pentru identificare facială*. Cercetările au arătat că extragerea trăsăturilor bazată pe filtre Gabor dă rezultate foarte bune în problema recunoașterii faciale. Selecția unui anumit set de filtre se poate dovedi însă problematică. Se propune o metodă alternativă bazată pe tehnica operatorului de interes ce furnizează rezultate comparabile (95.2% rată de recunoaștere folosind filtre Gabor respectiv 94.7% folosind metoda operatorului de interes, baza de date AT&T) cu costuri de calcul mult reduse. A doua contribuție prezentată are la bază combinația dintre tehnica de extragere de trăsături bazată pe operatorul de interes și un clasificator statistic de tip k-NN la care parametrii sunt determinați printr-o tehnică holistică de optimizare. Prin aceasta se obțin atât rate ridicate de recunoaștere cât și timpi de procesare reduși.
 - o *Sisteme bazate pe cunostinte cu incertitudine în recunoașterea expresiei faciale*. Sunt detaliate în primul rând abordările reprezentative studiate pe o perioadă de 10 ani (2003-2012). Motivele realizării unui astfel de studiu sunt multiple. Prin selectarea celor mai atractive abordări sunt subliniate noile tehnici și metode

folosite în acest domeniu precum și ariile ce pot prezenta în viitor un interes deosebit, constituindu-se în direcții viitoare de cercetare. A doua lucrare prezentată se referă la generarea - pe principiile logicii vagi (fuzzy) - a expresiei faciale pentru un agent virtual. Modelul propus conține componentele social, emoțional și psihologic definind propriile contribuții în generarea fuzzy a expresiei faciale.

- *Sisteme 3D biometrice*. Prima lucrare prezentată combină informația de adâncime (3D) a imaginii cu cea referitoare la diversele segmente ale corpului (schelet) pentru a implementa o identificare biometrică a unei persoane. Aceste informații sunt obținute folosind un sistem de achiziție 3D cu cost scăzut – un senzor de tip Kinect [Kinect12]. Informația este ulterior procesată prin intermediul unor tehnici standard aferente prelucrărilor de imagini și inteligenței artificiale (PCA, clasificatori bazați pe distanță). A doua abordare prezentată folosește principiu ToF (Time-of-Flight) pentru obținerea, cu un înalt grad de acuratețe, a informației 3D. În conformitate cu acest principiu, distanțele măsurate sunt derivate din timpul de propagare a unui puls de lumină. Se descrie în continuare dezvoltarea unei baze de date de gesturi statice și dinamice UPT ToF 3D Hand Gesture Database (UPT-ToF3D-HGDB). Ea reprezintă singura bază de date publică de acest tip pusă la dispoziția comunității științifice.

Este de notat că principalele rezultate obținute în direcția *Calcul inteligent pentru roboți mobili autonomi* sunt identificate în Secțiunea 3. Bibliografie, subsecțiunea 3.2 Lista publicațiilor prin [RobAn-Nr] și sunt în număr de 19 articole. De asemenea, subiecte similare sunt tratate în cadrul participării la patru granturi (vezi §3.3, [SIARAS2005], [ROBOTS2004], [SYMBOLIC2003], [AI2003]). În legătură cu cea de a doua direcție de cercetare, vizând *recunoașterea identității unui individ*, au fost publicate 8 articole (referite prin [FacelDAn-Nr] în § 3.3) și a constituit subiectul următoarelor granturi: [VIDEO2011], [NEURAL2006], [AI2005], [TRACK2005]. Problematika *analizei și recunoașterii expresiei faciale* a fost investigată în cadrul a 8 articole (vezi referințe bibliografice cu acronim [ExprAn-Nr]) și a două granturi ([EXPR2011], [EMO2010]). Rezultatele ultimei direcții de cercetare prezentate, *Sisteme 3D biometrice* au fost publicate în 6 lucrări științifice [Bio2013-1], [Bio2013-2], [Bio2013-3], [Bio2012-1], [Bio2006-1], [Bio2004-1] și constituie subiectul unui brevet [Gui2012].

- Prezentarea planurilor de evoluție și dezvoltare cu privire la cariera profesională, științifică și academică precum și modalități concrete de punere a acestora în practică. Îmi propun studiul unor noi paradigme ale calculului inteligent (de exemplu Liquid State Machines [Rob2011-1]) precum și a unor noi soluții de implementare pentru acestea (de exemplu cele bazate pe GPU de uz general [Rob2012-1]). De asemenea îmi propun să investighez o nouă direcție de cercetare prin cooperarea cu cadrele didactice de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara în vederea realizării unui sistem de diagnostică asistată în ecografia de contrast pentru leziuni ale ficatului.

Ultima secțiune este dedicată referințelor bibliografice.