Advanced Methods for Multi-Modal Analysis and Predictive Modelling for Personalized Medicine

Rezumat

Această lucrare sumarizează rezultatele academice, profesionale și științifice obținute în ultimii 11 ani de carieră didactică (ulteriori obținerii titlului de doctor din februarie 2015), precum și o serie de direcții de interes științific pe care le mi propun în continuare.

Sunt profund implicată în rezolvarea aplicațiilor de interes medical ce vizează asistarea clinicianului în procesul de diagnostic și tratament al bolilor vasculare care reprezintă un domeniu al medicinii personalizate. Metodele dezvoltate implică utilizarea unor instrumente statistice simple și avansate pe baza metodelor de predicție ale învățării automate cu focus pe interpretabilitatea rezultatelor. Acești algoritmii sunt intens folosiți în prezent pentru rezolvarea multor probleme, ceea ce presupune o dezvoltare permanentă și o perfectare a soluțiilor oferite.

O altă abordare este integrarea teoriei sistemelor în aplicați medicale precum, identificarea dinamicii ritmului cardiac la persoane sănătoase în timpul practicării activităților sportive, cât și crearea unei simulator fizic pentru curgerea sângelui prin vase în vederea proiectării unui sistem de control al debitului.

Prima parte a manuscrisului prezintă un sumar al carierei mele profesionale și academice de când am finalizat teza de doctorat până în prezent. În anul 2016 am efectuat un stagiu postdoctoral (MEDISP Laboratory din cadrul Biomedical Engineering Department, Univesity of West Attica, Grecia) finalizat cu două articole științifice cotate ISI și angajarea pe termen determinat în cadrul departamentului începând cu anul 2024, pentru predarea cursului *Control systems in biomedical engineering* la programul de master internațional *Biomedical Engineering and Technology*.

O altă colaborare inițiată în anul 2019 cu Ulster University din Belfast, Marea Britaniei, s-a finalizat printr-o vizită lucrativă pe două subiecte de cercetare care au condus la publicarea unui articol științific.

În perioada alocată grantului norvegian ATHEROSLEROSYS, am vizitat universitatea parteneră Norwegian University of Science and Technology, Department of Structural Engineering, pentru definitivarea cercetărilor din proiect și redactarea unei articol științific.

Am efectuat mai mult de 10 mobilități Erasmus+ Visiting Professor începând cu anul 2017 până în prezent în mai multe centre universitare din Europa (Univesity of West Attica, Ulster University, Norwegian University of Science and Technology, Université Grenoble Alpes, Polytech Nice Sophia) și sunt beneficiară a două noi burse Erasmus+ KA 171 la New Jersey Institute of Technology din Statele Unite ale Americii (colaborator profesor emerit Bharat Biswal) și Pontificia Universidad Católica din Peru (colaborator profesor Fanny Lys Casado Peña) pe care urmează să le efectuez în anul curent.

Instituțiile naționale de stat sau private cu care colaborez activ pentru redactarea de propuneri de proiecte și pentru elaborarea de articole științifice sunt: Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila" din București, Spitalul Clinic de Urgență Floreasca, București, Spitalul Universitar de Urgență Militar Central „Carol Davila", Institutul de Pneumoftiziologie "Marius Nasta" din București, Universitatea de Medicină și Farmacie "Victor Babes" Timisoara, Universitatea Transilvania Brașov, Siemens SRL, etc.

A doua parte a lucrării enumeră principalele rezultate științifice obținute după finalizarea tezei de doctorat. În continuare, consider următoarele direcții de cercetare relevante:

1. Învățarea multi-modală din datele medicale pentru a extrage cunoștințe din toate investigațiile clinicale ale pacienților împreună cu eventuale informații din mediu (ex. indici de poluare atmosferică) pentru a le integra în vederea efectuării de predicții asupra diagnosticului și evoluției bolilor, pentru susținerea unui management clinic eficient și a unor politici de sănătate publică,
2. Modelarea computațională a curgerii sângelui la nivelul arterelor cerebrale atât prin modele zero-dimensionale, cât și uni-dimensionale și tri-dimensionale, în principal pentru a evalua severitatea episoadelor de atac cerebral ischemic la pacienți cu fibrilație atrială investigați imagistic,
3. Crearea unui simulator pentru curgerea sângelui la nivelul arterelor coronare prin impunerea unui regim de funcționare a procesului de curgere a debitului unui fluid cu proprietății asemănătoare sângelui, în vederea calibrării echipamentelor medicale și pentru înțelegerea fiziopatologiei bolilor vasculare.