

## **Rezumatul tezei de abilitare**

### **Calculatoare, tehnologia informatiei si ingineria sistemelor**

**Anca Daniela IONITA**

Aceasta teza de abilitare prezinta contributiile mele privind dezvoltarea si evolutia sistemelor orientate pe servicii si de tip federativ, folosind o abordare dirijata de modele. Se evidentiaza apoi directiile de cercetare viitoare si problematica pe care o voi investiga in calitate de conducator de doctorat in Facultatea Automatica si Calculatoare, Universitatea Politehnica din Bucuresti.

Teza mea de doctorat a avut ca domeniu sistemele automate bazate pe algoritmi de prelucrare a semnalelor biomedicale. Am efectuat cercetari asupra aplicarii analizei spectrale de ordin superior cu scopul de a evidentia unde individuale generate de activitatea electrica a corpului; am investigat diverse tipuri de semnale, atat simulate cat si provenite din masuratori reale. Cercetarile mele au evoluat apoi progresiv catre alte zone de interes, si anume utilizarea modelelor in inginerie si dezvoltarea sistemelor bazate pe servicii, ajungand la combinarea celor doua domenii.

In prima parte a tezei de abilitare sunt prezentate realizarile obtinute, vizand traseul academic, cel de cercetare si cel stiintific, care sunt de altfel foarte puternic legate intre ele. Istoricul activitatii de predare contine 15 cursuri – 4 dintre ele fiind in engleza si 1 in franceza – incluzand materii legate de: ingineria sistemelor de programe, inginerie dirijata de modele, management de proces si integrarea serviciilor business. Sunt prezentate de asemenea mai multe detalii despre educatia bazata si dirijata de modele, urmate apoi de contributii la alinierea educatiei in domeniul serviciilor la tendintele europene.

Raportarea asupra activitatii de cercetare include istoricul implicarilor mele in proiecte care au fost castigate prin competitie in programe precum FP4, FP6, FP7, CEEX, CNCSIS A, Parteneriate, IDEI etc. Aceasta teza de abilitare descrie principalele mele contributii din ultimii 10 ani de cercetare. Interesul meu in modelare a fost materializat prin urmatoarele realizari:

- Un profil UML, metamodele, o metodologie si instrumente software pentru federatii de programe bazate pe compozitie de modele – in cadrul proiectului FP6 FEDARC, la Universitatea Joseph Fourier din Grenoble;
- O paradigma de metamodelare si o biblioteca de modele pentru instrumente de masura, programe de integrare a datelor dirijata de modele – incorporate intr-un sistem de e-Learning bazat pe Web – in cadrul unor proiecte nationale de cercetare (CNCSIS, CEEX, IDEI), in colaborare cu Centrul de Magnetism Tehnic si Aplicat din UPB;
- Modele orientate pe obiecte pentru dosarul electronic al pacientului, dedicate urmaririi generale si afectiunilor cronice, in cadrul proiectului FP7 Eurocancercoms.

Referitor la interesul meu legat de servicii, principalele rezultate la care am contribuit sunt:

- Un sistem business extensibil multi-national, bazat pe o arhitectura orientate pe servicii si tehnologii semantice, in cadrul proiectului FP6 LD-CAST, in colaborare cu 7 parteneri europeni;
- Un sistem fizico-cibernetice pentru managementul apei si servicii de alertare timpurie, in proiectul PN II CyberWater, coordonat de Departamentul de Calculatoare, UPB.

In afara de realizarea acestor sisteme, scopul meu a fost de a aplica modelarea pentru documentarea, proiectarea si executia unei mari varietati de aplicatii orientate pe servicii. Astfel, ca o scurta enumerare a contributiilor in care cele doua domenii de interes se suprapun, se pot mentiona:

- Modelarea din puncte de vedere multiple a unui sistem SOA ce integreaza servicii furnizate de camere de comert din diferite tari europene;

- Generarea de cod pentru compozitia serviciilor, bazata pe un metamodel al relatiilor intre domenii de servicii autonome;
- Proiectare in limbajul SoAML a unui sistem orientat pe servicii bazat pe o infrastructura cibernetica;
- Un metamodel si instrumente software corespunzatoare pentru caracterizarea aspectelor umane ale migrarii la SOA.

Rezultatele au fost publicate in mai mult de 10 carti si capitole, 60 de articole in reviste si in volumele unor conferinte indexate in baze de date – dintre care 20 indexate in ISI Thompson – acumuland peste 150 citari raportate de Google Scholar. Acest efort de publicare a fost efectuat in colaborare cu mai mult de 30 de coautori din 10 tari, afiliate la 13 institutii. Teza ofera o descriere comprehensiva a acestei activitati de publicare, a organizatiilor stiintifice si profesionale in care sunt membru, si a comunitatii stiintifice in care am activat cu ocazia numeroaselor colaborari pentru proiecte de cercetare, elaborare de articole sau carti, sau organizare de manifestari stiintifice. Am participat la peste 20 de comitete editoriale si stiintifice ale unor evenimente internationale (15 dintre ele fiind indexate in ISI Thompson). Astfel, am avut colaboratori din 19 tari din Europa, America de Nord, America de Sud, Asia si Australia, si intentionez sa continui aceasta implicare in comunitatea stiintifica, pe tematicile mentionate anterior.

A doua parte a tezei de abilitare contine planurile mele de evolutie si dezvoltare a carierei. In activitatea mea viitoare, ce va include coordonarea unor teze de doctorat, voi investiga subiecte de cercetare ce converg catre urmatoarele 2 directii principale:

- Migrarea aplicatiilor existente catre sisteme orientate pe servicii si medii Cloud,
- Omniprezenta modelarii in cadrul ciclului de viata extins al sistemelor.

Aceste tendinte au fost identificate prin metode multiple, incluzand studierea sistematica a literaturii stiintifice, analiza temelor de cercetare promovate de marile conferinte din domeniile de interes, precum si numeroasele discutii cu specialisti de marca. Nu in ultimul rand, ele au fost cristalizate prin participarea mea directa sau prin coordonarea unor activitati ale comunitatii stiintifice, precum: organizarea simpozionului international IEEE „Maintenance and Evolution of Service-Oriented and Cloud-Based Systems” – eveniment satelit al unei conferinte de rang A; editarea unei carti recenzate, intitulata „Migrating Legacy Applications: Challenges in Service-Oriented Architecture and Cloud Computing Environments”, publicata de IGI Global in 2013; participarea intr-un grup de interes special al unui proiect FP7 dedicat transformarii dirijate de modele a aplicatiilor cu scopul de a furniza servicii.

Agenda mea de cercetare va respecta cele 2 directii indicate anterior si va urmari ca principal obiectiv convergenta catre utilizarea combinata a modelelor si serviciilor. Subiectele ce vor fi investigate in proiectele de cercetare aflate in derulare, in propuneri si proiecte viitoare, precum si in indrumarea activitatii studentilor, sunt:

- Servicii pentru sisteme informatice geografice,
- Metamodels pentru Big Data in infrastructuri cibernetice avansate,
- Calcule stiintifice in Cloud,
- Aspecte socio-tehnice ale evolutiei programelor si sistemelor.

Rezumand, planul meu de dezvoltare a carierei ca profesor si conducator de doctorat in Universitatea Politehnica din Bucuresti este orientat catre urmatoarele obiective: crearea unei echipe puternice pentru cercetarea in domeniul ingineriei dirijate de modele si al sistemelor orientate pe servicii; sporirea productiei de publicatii stiintifice in conferinte si reviste importante; intarirea colaborarilor cu alti colegi din Facultatea Automatica si Calculatoare si cu personalitati din alte centre de cercetare si academice, din Romania si din strainatate; imbunatatirea vizibilitatii internationale a cercetatorilor tineri din UPB si a implicarii lor active in comunitatea stiintifica internationala, la un nivel inalt.

Rezolvarea problemelor ridicate de datele extreme, serviciile avansate si aspectele sociale este esentiala pentru a face fata noilor cerinte ale globalizarii, generate nu numai de industrie, dar si de paradigmele noului stil de viata. Tinand cont de complexitatea enorma a acestei sarcini, modelele pot juca un rol important pentru cresterea nivelului de abstractie si pentru deschiderea portilor catre simplitate, vazuta ca “cea mai inalta sofisticare”.