



University POLITEHNICA of Bucharest
Faculty of Automatic Control and Computers



Splaiul Independenței nr.313, sector 6, cod 060042,
Bucharest, ROMANIA



Prof. Em. Luca Dan Șerbănați

Conducator științific în domeniul "Calculatoare și Tehnologia Informației"
Școala doctorală Automatică și Calculatoare
Universitatea Politehnica din București

Contact:

Prof.dr.ing. **Luca Dan Șerbănați**
Universitatea Politehnica din București
Facultatea de Inginerie în Limbi Straine
Departamentul de Inginerie în Limbi Straine
Splaiul Independenței, 313, sala CJ208, sector 6, 060042, București
România
Tel: +40 (0) 21 402 9607, Fax: +40 (0) 21 402 9607
E-mail: luca@serbanati.com
Web: www.serbanati.com

Profilul de cercetare (conform ERC Panels):

PE6_6 Informatică și sisteme informaționale

- Informatica biomedicală, în particular Fișe medicale electronice (EHR) avansate și Sisteme informaționale pentru sănătate;
- Ingineria sistemelor informaționale de întreprindere: ontologie, vederi, procese business, fluxuri informaționale;
- Interoperabilitate semantică și organizațională.

PE6_8 Sisteme inteligente

- Sisteme de multi-agenți (MAS), în particular organizații de agenți inteligenți;
- Metode de extindere a realului în virtual cu beneficii pentru real (R2V2R);
- Conștientizarea contextului.

PE6_10 Instrumente de modelare

- Modelare a sistemelor complexe: modelare BDI, multifacetate, vederi, conținuturi, aspecte;
- Modelarea ontologică a conceptelor de stare de sănătate (endurant entity) și tratament (perdurant entity).

PE6_14 Sisteme complexe și sisteme software

- Ingineria sistemelor, în particular metode de partitionare și specificare a sistemelor complexe;
- Ingineria sistemelor de programe, în particular metode de dezvoltare de programe conforme cu paradigme avansate (Big Data, Mobile code style);
- Servicii ICT pentru orientarea în timp real a unei persoane în optimizarea stilului de viață și în prevenirea îmbolnăvirii;
- Ecosisteme digitale, în particular ecosistemul digital al sănătății (DHE);
- Internet of things (IoT)

Conducător de doctorat din anul 1997.

- 6 teze finalizate;
- 7 teze în derulare;

Publicații științifice:

30 monografii / capitole de carte;
89 articole și comunicări științifice.

Proiecte de cercetare (selecție din ultimii 10 ani):

Ani	Acronim	Rol	Titlu	Program	Beneficiar
2012-13	Smart Health 2.0 ¹	consultant	Smart Health 2.0	PON R&D 2007-13	Min. Ed. si Cercetarii -Italia
2009-11	VEHR	director de cercetare	Virtual Electronic Healthcare Record		Cons. National al Cercetarii-Italia
2006 -08	MEDIS	arhitect software	Informatizarea experimentelor clinice pentru dispozitive medicale		Min. Sanatatii -Italia
2006-09	LUMIR ²	coordonator	Retea pentru medicii di medicina generala in Regiunea Basilicata	RMMG-Retea pentru medicii de familie si pediatri	Min. Inovatiei si Tehnologiei + Min. Sanatatii-Italia
2005-08	SEM-A2B	director	Semantics-based integration of the public services supporting the business (coordonator ICCI).	Proiect CEEX	AMCSIT-Romania

Teme de cercetare doctorala propuse:

1. Modelarea conceptuala a unei persoane din perspectiva sanatatii prin: profil personal, stare de sanatate, stare mentala, factori de risc si comportamente nocive pentru sanatate, precum si modelarea procesului de preventie in sanatate in vederea suportarii prin ICT a preventiei.

Obiectivul: proiectarea si realizarea unui prototip de resursa cloud care sa ofere cetatenilor servicii pentru potentarea inteligenta a comportamentului individual prin furnizarea de noi cunostinte si ghiduri de orientare in gestiunea propriei sanatasi si a perceptiei personale de bunastare (wellness) in vederea devenirii lor co-producatori ai sanatatii personale.

Arii specifice de cercetare: modelare de sisteme complexe, modelare BDI (belief/desire/intention), resurse cloud, patient empowerment, MAS, machine learning.

2. Modelarea ecosistemului largit al tuturor celor interesati (stakeholders) in sanatatea unei persoane. Este vorba, in afara operatorilor medicali si sociali (prieteni, rude), de industria alimentara, industria turistica, invatamantul, companiile de asigurari, politica si mass-media.

Obiectivul: modelarea unui prototip de ecosistem digital in paradigma R2V2R care sa permita unui agent inteligent (Asistentul comportamental) sa recunoasca tendintele comportamentale ale unei persoane din captarile ambientale de informatii semnificative asupra persoanei, din prezenta

¹ Proiect de R&D de mari dimensiuni din categoria „Smart Cities and Communities and Social Innovation” pentru Regiunea Sicilia finanțat cu fonduri PON. Proiectul este împărțit în mai multe linii de cercetare având ca principal scop crearea unei infrastructuri tehnologice inovatoare, în mediu cloud, pe care să se poată dezvolta diverse servicii de înaltă valoare adăugată în domeniul sănătății și wellness.

² Proiectul a avut ca obiectiv realizarea unei aplicatii distribuite conform unui model community cloud care ofera organizatiilor sanitare si medicilor din regiune serviciile necesare promovarii colaborarii pentru asistenta socio-medicala a unui pacient impunand astfel rolul central al pacientului in sistemul sanitar. Solutia integrarii are la baza Fisa Medicala Virtuala a cetateanului, o idee originală, in esență o resursă internet care culege si administreaza informatiile privind starea de sanatate a cetatenilor regiunii si ofera servicii de interogare, gestiune a documentelor clinice in format electronic standardizat si notificare a medicilor interesati in legatura cu evenimente semnificative privind starea de sanatate a pacientilor lor.

persoanei in comunitatile internet si in deplasările sale (in jurul casei, in oras, in calatorii) in vederea detectarii si notificarii preventive a riscurilor ce ii ameninta sanatatea si/sau incolumnitatea.

Arii specifice de cercetare: modelare BDI (belief/desire/intention), ecosisteme sociale si digitale, IoT, extended context-awareness, MAS.

3. „Policlinica Digitala” este bazata pe valorizarea mai buna a aspectelor informatizate si identificarea celor informatizabile in sistemul de sanatate a populatiei si pe posibilitatea prelucrării de date provenite din documentele sanitare si dintr-un context largit (sensori, internet) pentru crearea de policlinici virtuale si agile in Web-ul semantic (echipe de personal socio-medical organizate ad hoc pentru cura unui bolnav).

Obiective: identificarea unor concepte, metode si arhitecturi care sa permita elaborarea unor modele noi de asistenta medicala (care pathways) colaborativa, introducerea unor procese business inovative in sistemul sanatatii care sa poata avea ca resurse si organizatiile sanitare virtuale.

Arii specifice de cercetare: digital enterprise, agent organization, semantic web, data mining, R2V2R.

4. Modelarea starii de sanatate a persoanelor cu ajutorul fiselor medicale electronice longitudinale din noua generatie.

Obiectivul: proiectarea si realizarea unui prototip de resursa in internet care:

- sa capteze informatii medicale ce privesc schimbari in starea de sanatate a unor persoane dintr-o comunitate (oras, regiune, tara). Informatiile asupra schimbarilor provin din: surse medicale (medici, laboratoare, spitale), mediu (inclusiv transmise prin dispozitive mobile si platforme software de convergenta a software-ului cu telecomunicatiile) sau retele sociale;
- sa fie in masura sa raspunda la cereri in limbaj natural privind starea curenta de sanatate, perceptia de bunastare, istoria clinica sau tratamentele in curs ale unei persoane;
- sa isi adapteaza si sa isi calibreze serviciile in functie de contextul si situatia (inclusiv starea psihica) in care se gaseste persoana si/sau medicul care se intereseaza de ea;
- sa permita cetatenilor sa devina co-producatori ai sanatatii personale si a mentinerii ei in bune conditii.

Arii specifice de cercetare: modelarea sistemelor si situatiilor complexe, MAS, arhitecturi software pe componente, interoperabilitate semantica, limbaj natural, computing continuum: IoT (obiecte si dispozitive inteligente, sensori), Fisa medicala virtuala (FMV), context-awareness.

5. Medii dinamice, colaborative, constiente de context. În mediul serviciilor de sănătate informațiile sunt generate și interpretate de comunicari care au ca scop asigurarea sanatatii în contextul unor relatii inter-persoane/ organizatii. Rezultatul este o rețea complexă de canale de comunicare prin care au loc în spațiu și timp conversatii care vehiculeaza unități de informații care pot avea înțelesuri și semnificații diferite în diferite contexte: aceleași informatii elementare sau complexe pot servi la diferite scopuri: clinice, de gestiune, de conducere sau de cercetare și care in contexte diferite pot declanșa reacții diferite.

Aspecte noi, inovatoare:

- *Sisteme software autoadaptive* (tema de cercetare). Numai un sistem auto-adaptiv poate funcționa în mod continuu, să fie robust și reactiv chiar și la schimbarile din mediu. Multe din sistemele actuale din ce în ce mai multa masura trebuie sa interacționeze in autonomie cu diverse servicii sau sisteme externe care nu se află sub controlul proiectantului sistemului sau care chiar nu pot fi prevazute de acesta. Acest lucru necesită un software care sa se schimba în mod dinamic. O nouă paradigmă este în curs de incheiere pentru arhitectura unor astfel de sisteme: includerea unui strat de control care își asumă responsabilitatea pentru observarea comportamentului sistemului, precum și pentru menținerea sau îmbunătățirea acest comportament prin adaptarea lui dinamica la schimbari din mediul digital. Cercetarea in acest domeniu consta in a explora utilizarea conceptelor și metodelor de inginerie software pentru a oferi la run-time indicatii sistemului insusi asupra modului în care trebuie să se adapteze și sa isi schimbe structura si/sau comportamentul, păstrând în același timp cerințele QoS. Astfel de sisteme auto-adaptive sunt, în opinia noastră, specii ale unor ecosisteme digitale.

- *Ecosisteme digitale in sanatate* (DHE) (tema de cercetare). O infrastructură digitală auto-organizată având ca scop crearea unui mediu digital în rețea pentru furnizorii de servicii medicale și organizațiile care să sprijine cooperarea, partajarea de cunoștințe, dezvoltarea unor tehnologii deschise și adaptive și a unor modele de business evolutiv în domeniul asistenței medicale.
- *Virtualizarea și de-virtualizarea mediilor de asigurare a sănătății* (tema de cercetare). În ecosistemele digitale din sanatate lumea reală este reflectată în scopurile, cunoștințele, activitățile și organizarea speciilor digitale. Modificări cu semnificație medicală relevantă în lumea reală, de exemplu un document medical emis de către un medic, poate declanșa schimbări în ecosistemul digital din sanatate determinând indivizi digitali (avataruri) să acționeze în consecință, în funcție de obiectivele lor.
 - Interoperabilitate. Datorită mării eterogeneități a aplicațiilor din sistemul de sănătate, integrarea lor pe scară largă impune ca mesajele schimbate între ele să conțină informații necesare și suficiente receptorului să interpreteze corect intențiile emitatorului mesajului. Fluxuri de informații privind evenimentele relevante în sistemul de sănătate și chiar descrieri ale principalelor scenarii ale proceselor business sunt închise în mesaje interoperabile și ar trebui să însoțească în mod natural fluxul de activități. Toate acestea sunt posibile numai în cazul în care sunt disponibile ontologii orientate pe domeniu dar și pe proces care să fie utilizate de aplicațiile din mediul digital integrat.

Aspecte inovatoare:

- *Fisa Medicală Virtuală* (FMV). O reprezentare completă și cu autoritate a stării de sănătate actuale a pacientului, a istoriei clinice și a proceselor de îngrijire a sănătății în curs de desfășurare, stocată într-un repository eventual distribuit.
 - FMV de a doua generație cu conținutul clinic interoperabil
 - FMV de a treia generație cu arhitectura de sistem de întreprindere integrată și cu localizare în cloud (tema de cercetare)
 - *Agentificare și de-agentificare în aplicațiile care suportă domeniul îngrijirii sănătății* (tema de cercetare). 1) monitorizarea bazată pe agenți a fluxurilor de activități specificate în planurile de tratament și 2) crearea cu ajutorul agenților a organizațiilor medicale virtuale în jurul unui episod clinic al pacientului și managementul acestor organizații.
 - *Continuum global interconectat* (tema de cercetare). Ideea unui global interconectat continuum de dispozitive, obiecte și lucruri are în vedere o serie de obiecte eterogene care interacționează cu mediul fizic. Calculul omniprezent și difuz precum și conștientizarea contextului sunt explorate în ecosistemul digital al sănătății. Aportul Internetului obiectelor ar putea fi de mare ajutor.
 - Model de referință arhitectural pentru interoperabilitate în ecosistemul digital al sănătății (tema de cercetare)
6. *Sisteme de calcul complexe*. Astăzi, multe dintre sistemele de calcul de care depindem implică o combinație de elemente fizice și computaționale. Aceste sisteme sunt dificil de proiectat datorită faptului că sunt distribuite și necesită expertiză în mai multe discipline cum ar fi controlul proceselor, mecanica, electronica, optica, telecomunicații și software. Proiectarea lor se bazează pe metode de proiectare multi-disciplinară în care modelele care provin din diferite domenii ar trebui să lucreze împreună, să fie integrate și verificate ca să fie consistente în cadrul unor modele arhitecturale partajate.
- *Sisteme cibernetico-fizice* (*cyber-physical systems*) (tema de cercetare). Sunt sisteme complexe care integrează calculul cu procese fizice. Microprocesoare, dispozitive încorporate și rețele de telecomunicații acționează ca obiecte inteligente într-un sistem fizic pentru monitorizarea și controlul proceselor fizice, de obicei, cu bucle de feedback în cazul în care procesele fizice influențează calculele și vice-versa. În proiectarea unor astfel de sisteme sunt prezente provocări pentru cercetarea interdisciplinară:
 - Cum s-ar putea să utilizăm în continuare o abordare deterministă la proiectarea sistemului în timp ce unele din componente încorporate au adesea nevoie de o abordare non-deterministă?
 - Cum ar putea sistemele cibernetico-fizice să se confrunte cu imprevizibilitatea inerentă a unei lumi fizice caracterizată de o extremă interconexiune?