

## **Aplicații și servicii mobile dependente de context pentru ubiquitous computing**

### **– REZUMAT –**

Teza de abilitare prezintă un sumar al principalelor mele contribuții pe plan didactic, științific și de cercetare, rezultate fiind legate de domeniul „mobile context-driven applications and services for ubiquitous computing”. Activitatea mea profesională este strâns legată de Departamentul de Calculatoare din cadrul Universității POLITEHNICA din București, alături de care am parcurs etapele firești de maturizare pe plan didactic, științific și de cercetare. Atingerea unui nivel de maturitate care să-mi permită accesarea spre treapta următoare a carierei mi-a fost favorizată și de faptul că renumita școală de ingineria calculatoarelor din cadrul UPB are astăzi o poziție recunoscută de lider național, precum și o clară recunoaștere la nivel European și mondial.

În anul 2003 am absolvit studiile de licență în cadrul Facultății de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica București. Lucrarea de diplomă realizată, „MONARC 2 (Models of Networked Analysis at Regional Centers)”, a fost realizată în colaborare cu California Institute of Technology și European Organization for Nuclear Research. Teza de doctorat, cu titlul „Tehnici Avansate de Simulare pentru Sisteme Grid”, a fost susținută public în 2008. Recunoașterea contribuțiilor științifice în perioada studiilor doctorale: o bursă de studii de doctorat din partea California Institute of Technology (Caltech, SUA) și o alta din partea Oracle. Urmând tradiția înalt calitativă începută încă din perioada studiilor doctorale, activitatea științifică desfășurată a avut ca rezultat publicarea a unui număr de peste 200 de lucrări științifice, susținute cu succes în cărți, capitole de carte, jurnale și conferințe de mare prestigiu. Principalele contribuții științifice au fost aduse în domenii precum simularea sistemelor distribuite, monitorizare, rețele de mare viteză, sisteme de încredere, rețele VANET și sisteme de optimizare și control al traficului, servicii electronice, protocoale de comunicație, aplicații mobile orientate pe context, rețele ad-hoc mobile, sisteme Grid, P2P sau Cloud. Aceste domenii de interes corespund unor rezultate dobândite în diverse proiecte de cercetare naționale și internaționale în care am fost implicat, gradul de înțelegere al acestor domenii permițând susținerea cu succes a activității didactice în cadrul disciplinelor “Instrumente pentru dezvoltarea programelor”, „Programare Web”, “Protocoale de Comunicații”, “Sisteme de Programe pentru Rețele de Calculatoare”, “Cloud Computing” și “Sisteme de Încredere”.

În anul 2008 mi-a fost acordat premiul Corporation of Education Network Initiatives in California (CENIC) pentru rezultate aduse pe plan internațional în domeniul sistemelor de comunicație de mare viteză. Se remarcă și acordarea unor premii echipei MonALISA (din care fac parte), precum: premiul pentru soluții avansate de transfer acordat în 2006 de CENIC, respectiv acordarea Recordului Mondial la transferuri de mare viteză anul, în perioada 2006-2009 (pentru rezultatele obținute în proiectele FDT și LISA în cadrul competiției Bandwidth Challenge organizat în cadrul evenimentului SuperComputing).

În tot acest timp, am fost și sunt implicat în diverse activități de cercetare alături de colectivul laboratorului de Sisteme Distribuite din Universitatea POLITEHNICA din București. Din 2003 sunt cercetător colaborator al California Institute of Technology în cadrul proiectelor de cercetare MonALISA și MONARC 2. Framework-ul de monitorizare dezvoltat în cadrul proiectului MonALISA este astăzi folosit în producție ca suport pentru experimentele de fizică organizate în cadrul Organizației Europene pentru Cercetări Nucleare (CERN), colectând constant peste 2 milioane de parametrii în timp real cu o rată de 25.000 de actualizări pe secundă. Experiența acumulată în MonALISA s-a concretizat în activități de cercetare în domeniul rețelelor de date de mare viteză. În colaborare cu CERN și Caltech am participat în

proiectul VINCI împreună cu două aplicații, FDT și LISA, ce au condus la câștigarea recordului mondial la viteze de transfer între anii 2006-2009, în cadrul competiției Bandwidth Challenge organizată alături de conferința SuperComputing (pentru care am primit și două premii CENIC în 2006 și 2008).

Tot în colaboare cu CERN și Caltech am dezvoltat simulatorul MONARC 2, folosit pentru evaluarea soluțiilor din sfera sistemelor distribuite pe scară largă. Contribuțiile și rezultatele științifice în domeniul modelării și simulării, încorporate în cadrul simulațiilor și susținute prin articolele publicate, au constituit subiectul tezei de doctorat. Simulatorul a fost folosit cu succes în cadrul unor experimente de simulatoare ce au condus la evaluare sistemelor de producție folosite de experimentele LHC la CERN. Ulterior, experiența acumulată în domeniul modelării și simulării a fost folosită în alte două proiecte. În cadrul proiectului național DEPSYS contribuția personală a constat în construirea de modele, metode și tehnici pentru creșterea încrederii sistemelor distribuite de mari dimensiuni. el de-al doilea rezultat al experienței acumulată prin proiectul MONARC 2 l-a constituit colaborarea cu Rutgers University. În cadrul acestei colaborări m-am implicat în dezvoltarea simulatorului VNSim, destinat evaluării unor aplicații specifice domeniului sistemelor inteligente de transport și a rețelelor ad-hoc formate între vehicule. Peste acest simulator au fost dezvoltate cu succes o serie de soluții inovative pentru transportul datelor în medii mobile, creșterea siguranței în trafic, reducerea congestiei.

Continuând același trend, principalele preocupări științifice la ora actuală sunt în domenii precum rețelele wireless mobile (ca o continuare a intereselor de cercetare legate de comunicația în lumea vehiculelor și transportului inteligent), servicii pervasive dependente de context (în care dispozitivele mobile devin mai mult decât simpli clienți ci noduri de lucru capabile să ofere inteligență contextuală unor aplicații dinamice distribuite pe scară largă). La ora actuală laboratorul de Sisteme Distribuite găzduiește o serie de activități și proiecte de cercetare pe subiecte precum colectarea, agregarea și derivarea datelor de context, înțelegerea situațiilor contextuale prin tehnici de învățare, folosirea unor componente sociale pentru îmbogățirea capacităților de colectare și derivare a unor fenomene la nivelul unor colectivități umane, dezvoltarea de modele și tehnici pentru asigurarea securității în cazul aplicațiilor mobile, soluții suport pentru comunicare ad-hoc în medii mobile ca suport pentru Internetul viitorului și Internet-of-Things. Aceste domenii de cercetare se află astăzi la frontiera dintre domenii precum mobile and pervasive computing, context representation and reasoning, ad-hoc smart wireless networks, cu aplicații directe în domeniul sistemelor inteligente de transport. Astfel de soluții au la bază o analiză conștiincioasă a stadiului curent al dezvoltării și inovării științifice, precum și o bună înțelegere a tehnologiilor, tehnicilor și instrumentarului disponibil la ora actuală în respectivele domenii de interes.