

10. Prezentarea proiectului in limba romana: (Max. 10 pagini)

10.1. Importanta si relevanta continutului stiintific

Prezentarea creeaza referentialul cercetarii; va demonstra gradul de informare, documentare a
directorului de proiect

Context si motivatie. *Serviciile Web* au aparut ca o nevoie naturala de extindere a tehnologiei informatiei. *Serviciile Web* furnizeaza o cale standard de a asigura interoperabilitatea intre aplicatii software diferite, rulant pe o varietate de platforme. Organizatiile folosesc tehnologia serviciilor Web in integrarea aplicatiilor Entreprize (EAI) si integrarea business-to-business(B2B) pe Internet. In fiecare din aceste doua categorii serviciile Web pot varia in complexitate de la functii simple de tip cerere-raspuns, pana la tranzactii foarte complicate intre multe parti, pe multiple planuri si pe termen lung. Indiferent de aplicatie, *serviciile Web* sunt folosite pentru integrarea flexibila de sisteme slab cuplate care pot fi descompuse si recompuse pentru a reflecta natura dinamica a businessului. Serviciile Web promit sa transforme Web-ul dintr-o colectie statica de documente intr-o biblioteca vasta de programe. Acesta este motivul pentru care notiunea de serviciu se bucura de un interes considerabil atat din partea industriei cat si a cercetarii academice. Tehnologia Servicii Web a deschis poarta spre o noua era a informaticii dominata de aplicatii cu un grad de inteligenta ridicat, capabile de luarea deciziilor si cautarea informatiei pe Internet. *Aplicatiile software disponibile pe Web pot fi accesate, executate si compuse datorita ideii de Servicii Web.* Tehnologiile standard curente pentru servicii Web (WSDL, UDDI) furnizeaza doar descrieri la nivel sintactic a functionalitatii lor, fara nici o descriere formala a semanticii acestora. Lipsa unor semantici interpretabile de masina necesita interventia umana pentru descoperirea si compunerea serviciilor, ceea ce impiedica folosirea serviciilor Web in contexte de business complexe in care automatizarea acestor procese e necesara. Serviciile Web Semantice relaxaza aceasta restrictie prin adnotarea serviciilor cu descrieri semantice furnizate de *ontologii*. Descrierile semantice sunt necesare pentru a permite compunerea automata a *serviciilor Web*. Necesitatea automatizarii procesului de compunere a *serviciilor Web* poate fi cel mai bine motivata printr-un exemplu simplu din domeniul trasabilitatii produselor din carne (consideram ca intregul lant al procesului de business este modelat ca o compunere de servicii): un client din Romania doreste ca achizitioneaza a anumita cantitate de produse din carne (ex.: salam, carnati) impunand urmatoarele constrangeri: pretul sa nu depaseasca 5 Euro/kg pentru salam, respectiv 4 Euro/kg pentru carnati; livrarea sa se faca in termen de 5 zile iar pretul transportului la destinatie sa nu depaseasca 200 Euro. In cazul compunerii clasice a serviciilor Web, clientul trebuie sa efectueze toate task-urile in mod manual, neautomatizat. Problema devine si mai complicata atunci cand in compunere sunt implicate mai multe servicii care ofera aceeasi functionalitate dar care difera prin parametri de QoS. In aceste conditii utilizatorul va trebui sa alege din fiecare categorie de servicii pe acelea care compuse impreuna satisfac cel mai bine nevoile sale. Acest exemplu este suficient de sugestiv pentru a sublinia nevoia de automatizare a procesului de compunere a *serviciilor Web*. Ideal ar fi ca utilizatorul sa specifice functionalitatea unui Service Composition System, care pe baza acestor specificatii si a constrangerilor de QoS sa localizeze serviciile necesare si secventa invocarii lor. Intr-o compunere automata rolul utilizatorului este limitat la specificarea cerintelor functionale. Sistemul este cel care defineste fluxul de date si de control prin asamblarea de servicii individuale pe baza intrarilor furnizate de catre utilizator si a iesirilor asteptate de catre acesta. Cateva dintre avantajele pe care le ofera compunerea automata sunt enumerate mai jos: A) se obtine reducerea complexitatii si timpului necesar pentru a genera si executa o compunere cat si o imbunatatire a eficientei prin selectarea celor mai bune servicii posibile disponibile; B) in cazul in care compunerea este realizata in mod dinamic, serviciile care sunt implicate pot fi inlocuite in timp cu alte servicii nou aparute care realizeaza cerintele mai rapid, mai ieftin sau la standarde mai ridicate; C) compunerea automata ia in considerare posibilitatea schimbarii criteriilor de compunere prin ajustarea compunerii pentru a gasi servicii care se potrivesc cel mai bine noilor cerinte; D) compunerea automata face fata situatiei in care un serviciu implicat in compunere este indisponibil; in acest caz sistemul poate furniza o compunere alternativa, in care serviciul respectiv nu este implicat. Automatizarea completa a procesului de compunere a *serviciilor Web* implica automatizarea urmatorilor pasi: descoperirea serviciilor Web, compunerea serviciilor Web si executia serviciului Web rezultat in urma compunerii.

Relevanta contextului stiintific. Complexitatea problemei. In ciuda tuturor eforturilor, compunerea automata a serviciilor Web este un task extrem de complex si dificil. Mai jos prezentam dimensiunile complexitatii problemei si modurile de abordare semnificative intalnite in literatura:

1. *Diversitatea modelelor de date semantice.* Actorii implicati in compunere (furnizorul si solicitatul de servicii) pot folosi modele de date semantice diferite pentru adnotarea/interogarea descrierilor de servicii. In acest caz e necesara o reconciliere intre cele doua modele de date. **WSMO** working group [14] a dezvoltat un model conceptual complex

care descrie toate dimensiunile unei compuneri de servicii folosind ontologii. Cererile si serviciile Web sunt definite in acelasi mod, dar separat. Sunt folositi mediatorii ca si mijlocitori intre cereri, servicii Web si diverse ontologii. Important de amintit pentru aceasta abordare este faptul ca nu sunt specificate aspecte legate de orchestrare, coregrafie, tipuri de date. OWL-S[17] este un alt model foarte cunoscut pentru descrierea semantica a serviciilor Web si a compunerii de servicii. Comparativ cu WSMO, in OWL-S atat cererile cat si serviciile Web sunt descrise printr-un singur element (Service Profile), fara a exista o definitie pentru mediator. Din cauza lipsei mediatorilor, in OWL-S pot fi descrise doar compuneri bazate pe sabloane sau compuneri statice.

2. *Dinamica domeniului.* Serviciile Web disponibile sunt intr-o continua schimbare. Unele servicii dispar in timp ce altele apar, iar altele pot fi temporar indisponibile. Chiar daca exista contracte stabilite cu furnizorii de servicii prin care acestia garanteaza disponibilitatea serviciilor oferite, trebuie tinut cont de faptul ca mereu pot sa apara servicii mai bune decat cele existente, oferite de alti furnizori. In aceste conditii este absolut crucial ca dezvoltarea compunerii automate a serviciilor sa fie un proces iterativ.

3. *Coordonarea compunerii.* Atunci cand compunem servicii Web si construim sisteme software complexe, interactiunile dintre acestea necesita coordonarea secventelor de operatii, pentru a se asigura corectitudine si consistenta. Ca urmare sunt necesare noi protocoale de coordonare. Diferite eforturi de standardizare au fost facute pentru a furniza modelarea abstractiilor si a simplifica dezvoltarea serviciilor Web (WS-Coordination [6] de la IBM si WS-CF [3] de la Sun).

4. *Tranzactii.* Procesele de business de obicei sunt procese de lunga durata care pot dura ore intregi sau chiar saptamani. In aceste conditii administrarea *tranzactiilor* si *compensarea* serviciilor sunt aspecte importante care trebuie luate in considerare in compunerea serviciilor Web. Foarte importante de amintit aici sunt standardul WS-Transaction [7] propus de IBM si WS-TXM [5] propus de Sun.

5. *Context.* In termenii serviciilor Web contextul se refera la informatia utilizata de catre serviciul Web pentru a ajusta rezultatul executiei cu scopul de a furniza clientului o comportare personalizata. Contextul poate fi extins pentru a lua in considerare noi tipuri de informatie, in orice moment, fara ca aceasta sa afecteze infrastructura. Contextul poate contine informatii cum ar fi numele, adresa si locatia curenta a unui client, tipul dispozitivului clientului (hardware si software), sau alte preferinte legate de comunicatie. Standardul WS-Context [4] propus de Sun specifica contextul si managementul acestuia.

6. *Modelarea conversatiei.* Asigura descoperirea de servicii si legare dinamica, validarea modelului de compunere de servicii, generarea modelului de conversatie etc. Modelarea conversatiei implica angrenarea serviciilor Web in conversatie, luarea de decizii si ajustarea comportamentului lor in functie de contextul situatiilor la care participa.

7. *Monitorizarea executiei.* Exista doua abordari in ceea ce priveste executia serviciilor Web compuse: executie centralizata si executie distribuita. Executia centralizata este similara paradigmei client-server. In acest caz, serverul este coordonatorul central care controleaza executia componentelor serviciului Web compus. Platforma **e-flow** [8] lucreaza cu un astfel de coordonator central. In paradigma distribuita, in contrast cu cea centralizata, serviciile Web participante folosesc in comun contextul de executie. Fiecare dintre host-urile pe care ruleaza un serviciu Web are propriul sau coordonator care colaboreaza cu coordonatorii celorlalte hosturi pentru a asigura o executie corect ordonata a serviciilor. **SELF-SERV** [15] foloseste un astfel de sistem de executie distribuit.

8. *Modelarea calitatii serviciilor (QoS).* Aspectele de QoS au o importanta deosebita in satisfacerea cerintelor si preferintelor utilizatorilor. Ele pot fi impartite in: aspecte de QoS legate de rulare (scalabilitate, performanta etc.), aspecte de QoS legate de suportul tranzactiilor (stabilitate, cost, completitudine etc.) si aspecte de QoS legate de securitate (autentificare, autorizare, confidentialitate etc.).

Din cele descrise mai sus rezulta ca domeniul de cercetare al compunerii automate a serviciilor Web semantice este un domeniu de varf, de mare actualitate in tehnologia informatiilor, atat pe plan mondial cat si pe plan national. Tema proiectului de fata acopera mai multe domenii, directii de cercetare, ceea ce va necesita nu doar integrarea rezultatelor cercetarilor pe aceste directii, ci mai ales colaborarea membrilor echipei de cercetare specializati pe diferitele directii. Pentru majoritatea membrilor echipei, directiile proprii de cercetare in acest proiect sunt strans legate de tema tezei de doctorat/masterat la care lucreaza in prezent. Directiile de cercetare acoperite de echipa noastra cuprinde: *Inteligenta Artificiala, Tehnologia Serviciilor Web Semantice, Dezvoltarea de ontologii pentru adnotarea semantica a serviciilor Web, Matematica, Calcul distribuit orientat pe servicii, Modelarea proceselor de Business.* Relevanta temei de cercetare propuse este ilustrata si prin numarul mare de lucrari care prezinta rezultatele cercetarilor in domeniu la diferite conferinte internationale precum si prin numarul mare de colective de cercetare din universitati sau companii din intreaga lume axate pe cercetarea in aceasta directie. Pentru a argumenta aceasta afirmatie vom prezenta o statistica cu tezele de doctorat elaborate in acest domeniu intre anii 2004-2007: 256 teze de doctorat in domeniul *servicii Web*; 51 teze de doctorat in domeniul *compunerii serviciilor Web*; 7 teze de doctorat in domeniul *compunerii automate a serviciilor Web*. Aceasta statistica a fost realizata pe baza informatiilor oferite de baza de date ProQuest care indexeaza 1.6

milioane de teze de doctorat. Domeniul proiectului propus aici este de mare actualitate si noutate. Compunerea automata a serviciilor Web este cruciala pentru succesul integrarii Aplicatiilor de tip Entreprise (EAI) si integrarea de tip business-to-business (B2B) pe Internet. Toate directiile de cercetare implicate in acest proiect reprezinta noile domenii ale tehnologiei informatiilor, axate pe procesarile distribuite, incluzand Internet-ul. ***Cea mai mare provocare a acestui domeniu de cercetare este ca la ora actuala nu exista o metodologie impusa si disponibila pentru descoperirea si compunerea automata a serviciilor Web, conditie esentiala pentru dezvoltarea domeniului Web Semantic. Acestea sunt o parte din aspectele care conduc la concluzia ca compunerea automata a serviciilor Web necesita inca mult efort de cercetare la care ne propunem sa ne aducem contributia prin propunerea de proiect prezentata.***

Cercetari similare si rezultate. In cele ce urmeaza vom face o evaluare critica a abordarilor existente privind compunerea automata a serviciilor Web la nivel modal.

WebDG [1] propune o abordare in care compunerea automata a serviciilor Web se realizeaza in patru faze: specificarea, matchmaking, selectia si generarea. In faza de specificare este generata o descriere in format XML a compunerii dorite. In faza de matchmaking, aceasta descriere este translatata in cateva planuri de compunere pe baza unor reguli de compozabilitate. In faza de selectie, utilizatorul selecteaza planul dorit pe baza parametrilor de QoS definiti in profilul sau, iar in faza de generare este generata o descriere detaliata a serviciului compus. Principalul neajuns al acestei abordari este ca utilizatorul trebuie sa furnizeze o descriere de nivel ridicat in format XML. Un alt aspect este legat faptul ca executia va da gres in cazul in care unul dintre servicii nu este disponibil.

McIlraith and Son [12] propun o abordare pentru construirea unei tehnologii bazate pe agenti pe baza notiunii de proceduri generice si constrangeri furnizate de utilizator. Ei argumenteaza ca o versiune imbogatita a limbajului de programare Golog furnizeaza un formalism natural pentru programarea *serviciilor Web*. Aceste contributii sunt realizate prin dezvoltarea unui interpretor ConGolog care comunica cu *serviciile Web* printr-un Open Agent Architecture (OAA). Principalul dezavantaj este ca serviciile si procedurile sunt scrise in logica de ordinul intai.

Rao et al. [13] discuta folosirea algoritmului GraphPlan pentru a genera un proces. Sistemul se bazeaza pe interactiune cu utilizatorul si prin urmare furnizeaza un suport limitat pentru automatizare. Aceasta abordare nu ia in considerare schema mesajelor de intrare/iesire si considera doar sabloane de workflow-uri secventiale desi intr-o compunere de servicii pot exista si alte tipuri de sabloane (ex.: paralel, bucla).

Cardoso et al. [8] se focalizeaza pe descoperirea serviciilor Web si pe solutionarea heterogeneitatii structurale si semantice a unui workflow creat manual ale carui activitati sunt descrieri abstracte de servicii Web.

Grupul **WSMO** [14] se refera la problema medierii proceselor prin orchestrare. In [18] este prezentata o unealta grafica care ghideaza utilizatorul in procesul de compunere, fara sa prezinte vreun mecanism pentru automatizarea procesului de compunere.

O corelare intre planificarea **HTN** si reprezentarea serviciilor Web in cadrul OWL-S este discutata in [16]. Planificarea HTN foloseste abordarea de rafinare a planurilor prin aplicarea de actiuni sau descompunerea task-urilor. Strategia lor este de a descompune task-uri de nivel inalt in subtask-uri mai mici, pana cand se ajunge la task-uri primitive, atomice care pot fi executate direct. Mecanismul propus de descompunere a task-urilor de nivel inalt este problematic, deoarece, daca interventia factorului uman este necesara, atunci notiune de automatizare este naruita.

In cadrul proiectului **Meteor-S** [11] a fost dezvoltata o unealta (WSCT) pentru compunerea dinamica a serviciilor Web care permite proiectarea de procese pe baza constrangerilor de business. Ideea din spatele acestei unealte este de a descrie serviciul compus ca si un proces abstract in BPEL, urmat de descoperirea serviciilor al caror *Profile* se potriveste cu procesul abstract definit. Odata ce serviciul solicitat este descoperit, serviciile candidate sunt selectate pe baza constrangerilor de business. Dezavantajul abordari este ca tehnica propusa nu este total automatizata.

In **tara noastra**, compunerea automata a serviciilor Web nu este o abordare vizibila. Acesta este motivul pentru care nu am putut face o evaluare a abordarilor propuse de grupuri de cercetare din tara noastra.

10.2. Obiectivele proiectului

(se specifica clar obiectivele proiectului in contextul stadiului cunoasterii in domeniu, elementele originale vizate si importanta pentru domeniu, impactul estimat al proiectului; daca este cazul se va face referire la caracterul interdisciplinar)

Proiectul de fata are ca obiectiv studiul si elaborarea unei teorii si a unui cadru unitar de compunere automata a serviciilor Web folosind ontologii. In cadrul acestui obiectiv ne propunem sa studiem, elaboram si validam experimental modele, metode, algoritmi si tehnici de compunere automata a serviciilor Web referitoare la: descoperirea dinamica a serviciilor, dezvoltarea unor algoritmi de selectie a serviciilor pe baza criteriilor de Quality of service (QoS), cercetarea si elaborarea de strategii de compunere automata precum si de invocare in mod dinamic a serviciilor. Pentru testarea, evaluarea si validarea metodelor de compunere propuse se va realiza o platforma

experimentală de compunere automată de servicii Web care va permite și compararea cu alte proiecte de același gen. Dorim să dezvoltăm o soluție flexibilă, care să implice un minim de efort uman atunci când scenariul de compunere se schimbă. Obiectivul principal al proiectului este descompus în următoarele sub-obiective:

- Elaborarea arhitecturii conceptuale de compunere a serviciilor Web corespunzătoare teoriei unitare de compunere automată pe care dorim să o dezvoltăm în cadrul acestui proiect
- Studiul și elaborarea modelului ontologiilor de domeniu
- Elaborarea de tehnici de adnotare semantică a descrierilor de servicii Web
- Elaborarea modelului de QoS
- Studiul și elaborarea modelului conceptual de capturare a cerințelor și integrarea acestora cu ontologia de domeniu și cu modelul de QoS
- Studiul, analiza și elaborarea de tehnici și strategii de compunere automată a serviciilor Web
- Dezvoltarea algoritmilor de selecție a serviciilor Web participante la procesul de compunere
- Elaborarea a două studii de caz care să valideze ideile de cercetare
- Implementarea unui prototip experimental al platformei de compunere automată a serviciilor Web
- Analiza rezultatelor, demonstrarea eficienței soluției adoptate și acțiuni corectoare

10.3. Metodologia cercetării

1. Elaborarea unei arhitecturi conceptuale de compunere a serviciilor Web. Arhitectura conceptuală de compunere a serviciilor Web (Figura 1a și 1b) corespunde teoriei unitare de compunere automată pe care dorim să o dezvoltăm în cadrul acestui proiect. Modulul **Desing Time** conține următoarele componente (Figura 1a): Ontology Management, Ontology Repository, WSDL Repository, SAWSDL Repository și UDDI Repository. În faza de design fișierele WSDL ale serviciilor Web vor fi adnotate cu concepte din ontologia de domeniu, iar apoi publicate în UDDI. Modulul **Run Time** conține următoarele componente (Figura 1b): Ontology driven user interface, Broker, Abstract workflow repository, Semantic UDDI Registry, Discovered Engine, Discovery Web Service Set și QoS based Selection Module. Clientul specifică cerințele funcționale și constrângerile de QoS prin intermediul unei interfețe ghidate ontologic. Această interfață restricționează vocabularul folosit de client în formularea cerințelor, la concepte existente în ontologie. Pe baza acestor specificații se va genera un template în format XML care va fi transmis Broker-ului. Broker-ul reprezintă nucleul acestei arhitecturi. El interacționează cu modulul *Abstract Workflow Repository* caruia îi transmite funcționalitatea solicitată de utilizator, cu modulul *QoS based Selection* caruia îi transmite constrângerile de QoS, este responsabil cu actualizări legate de parametrii de QoS, de generarea de workflow-uri concrete, precum și de invocarea serviciilor. *Discovery Engine* este modulul care face selecția *claselor de servicii* (servicii cu aceeași funcționalitate, dar care diferă prin parametrii de QoS) participante la compunere. *QoS based Selection Module* va face selecția (pe baza modelului de QoS) din fiecare clasă de servicii a celor care compuse satisfac cel mai bine constrângerile de QoS impuse de client.

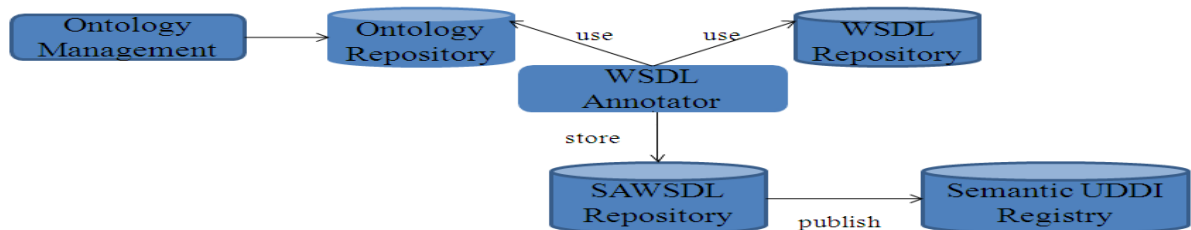


Figura 1a) Modulul Desing Time

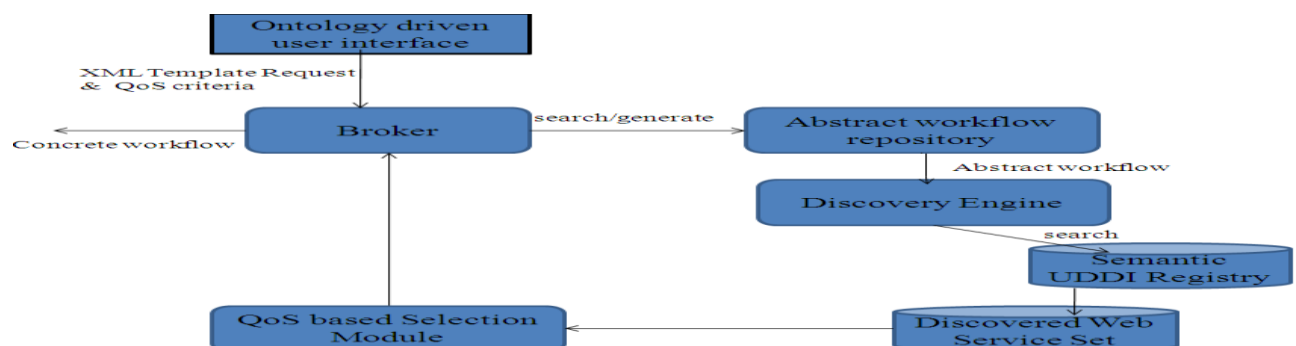


Figura 1b) Modulul Run Time

2. Studiul si elaborarea modelului ontologiilor de domeniu. Vom urmări elaborarea unui model de ontologie de domeniu pornind de la următoarele criterii: a) sa ofere a vedere relevanta a domeniului; b) sa aiba o structura ce poate fi cu usurinta adaptata/extinsa la alte domenii similare; c) sa defineasca taxonomii si relatii bine structurate pentru a se evita redundanta datelor si a se putea face inferente; d) sa furnizeze informatia semantica necesara pentru descoperirea, selectia si compunerea automata a serviciilor Web. Luand in considerare aceste aspecte vom dezvolta o ontologie de baza ("core ontology") care va contine conceptele generice necesare adnotarii semantice a serviciilor Web. Aceasta ontologie va putea fi usor adaptata la domenii de business similare prin adaugare de sub-arbori specifici domeniului sub nodurile corespunzatoare din ontologia de baza. O descriere detaliata a pasilor urmati in proiectarea ontologiei de domeniu este furnizata in cele ce urmeaza:

Scop si domeniu. Este foarte important sa se clarifice, încă de la inceput, pentru ce se doreste construirea ontologiei si care-i sunt utilizatorii potentiali. In acest scop va trebui sa raspundem la urmatoarele intrebari: a) Care este domeniul pe care il va acoperi ontologia ? b) In ce scop vom folosi ontologia? c) Care sunt tipurile de intrebari la care ontologia va furniza un raspuns? d) Cine va utiliza ontologia?

Construirea ontologiei. Pe baza scopului si domeniului identificate anterior se construiesc ontologia, care consta din trei pasi: a) capturare (identificarea conceptelor si relatiilor cheie din domeniul de interes), b) codificare (reprezentarea explicita a conceptualizarii capturate, intr-un limbaj formal) si c) integrarea de ontologii existente.

Evaluarea. Gomez-Perez da o definitie a *evaluării*: "Pentru a face o judecare tehnica a ontologiilor se vor analiza mediul software asociat si documentatia relativ la un cadru de referinta. Cadrul de referinta poate fi: specificatiile cerintelor, cereri de competente si/sau universul real".

3. Elaborarea de tehnici de adnotare semantica a descrierilor de servicii Web. Adaugarea de semantica la descrierile de servicii este un pas esential in compunerea automata a serviciilor Web. Dorim sa facem un studiu comparativ intre cele 3 abordari (OWL-S, WSMO, SAWSDL) recomandate de W3C pentru a adauga semantica descrierilor de servicii, sa identificam care sunt avantajele pe care le furnizeaza in contextul compunerii automate, precum si eventualele aspecte care nu sunt tratate in cele trei abordarii. Ontologia de domeniu va constitui punctul de plecare pentru cele 3 abordarii. Aceasta deoarece in OWL-S si WSMO ontologiile de domeniu sunt necesare pentru a popula descrierile generice ale serviciilor Web in format OWL-S/WSMO, iar in SAWSDL pentru a adauga adonatori semantici la diferite parti ale unui document WSDL. Rezultatele acestui studiu comparativ ne vor ghida in alegerea/extinderea celui mai potrivit model de adnotare semantica in contextul abordarii noastre legate de compunerea automata a serviciilor Web.

4. Elaborarea modelului de QoS. QoS-ul serviciului compus rezultat are un rol determinant in satisfacerea cerintelor si preferintelor utilizatorilor. In prezenta unor servicii multiple care ofera aceeasi functionalitate, alegerea se va face pe baza QoS-ului lor. Urmatoarele aspecte vor fi luate in considerare in elaborarea modelului de QoS:

Extensibilitate. Vom considera ca nu este practic sa avem un model de QoS standard care sa fie folosit pentru toate serviciile din toate domeniile. Pentru modelul de QoS vor fi definite un set de criterii generice, comune tuturor serviciilor Web, precum si un set de criterii specifice domeniului din care face parte serviciul. In abordarea noastra, modelul de QoS va fi extensibil oferind posibilitatea de a fi adaugate noi criterii specifice domeniului care mai apoi vor fi folosite pentru a evalua QoS-ul serviciilor Web fara ca aceasta sa schimbe modelul computational.

Adaptabilitate. Utilizatori diferiti pot avea preferinte sau cerinte diferite legate de QoS de aceea se va reprezenta QoS din perspectiva preferintelor solicitantilor de servicii, cu alte cuvinte modelul de QoS trebuie sa fie adaptabil.

Monitorizarea si actualizarea. Odata ce am definit un set de criterii pentru un domeniu particular, trebuie sa ne asiguram ca informatia de QoS este colectata intr-o maniera corecta. In abordarea noastra vom considera ca informatia de QoS poate fi direct colectata din descrierile publicate de furnizori, prin monitorizarea executiei, sau pe baza feedback-ului de la solicitanti. Vom considera ca furnizorii au posibilitatea de a trece in revista informatia de QoS si ca pot imbunatati QoS-ul serviciilor furnizate.

5. Studiul si elaborarea modelului conceptual de capturare a cerintelor si integrarea acestora cu ontologia de domeniu si cu modelul de QoS. In elaborarea unui model de capturare a cerintelor solicitantului de serviciu (cerinte functionale/constrangeri de QoS) vom incerca sa raspundem la urmatoarele intrebari: a) Furnizorul si solicitantul de servicii folosesc concepte din aceeasi ontologie sau din ontologii diferite? b) E necesara dezvoltarea unei ontologii QoS? c) Ce structura va avea acesta ontologie? In cazul in care le lasam libertatea furnizorului/solicitantului de servicii sa foloseasca concepte din ontologii diferite apare problema "reconcilierii ontologiilor", care va trebui tratata. O alternativa la aceasta abordare ar fi construirea unei interfete ghidate ontologic care asista solicitantul in formularea cerintelor, fortandu-l practic sa foloseasca concepte din ontologia dezvoltata de furnizor.

6. Studiul, analiza si elaborarea de tehnici si strategii de compunere automata a serviciilor Web. Pe baza studiului efectuat am observat ca planificarea din domeniul inteligentei artificiale (IA) pare a fi cea mai promitatoare abordare

pentru compunerea automata a serviciilor Web. Determinarea celui mai potrivit planificator din domeniul inteligentei artificiale, care poate fi folosit in compunerea *serviciilor Web*, are un rol crucial in succesul compunerii. Atunci cand se foloseste un planificator pentru a compune servicii Web, trebuie stabilita o modalitate eficienta de reprezentare a starii problemei/lumii. In planificarea IA clasica, starea este reprezentata printr-un set de literali de baza reprezentati in logica de ordinul intai, insa starea unei probleme de compunere a unor servicii Web a caror descriere semantica este exprimata in OWL, este o baza de cunostinte OWL. O solutie eficienta trebuie sa reprezinte starea intr-o maniera care pastreaza semanticile OWL, si care este in acelasi timp compatibila cu planificarea din domeniul inteligentei artificiale. Pe langa studiul si analiza comportamentului planificatorilor in contextul compunerii, vom studia si posibilitatea realizarii compunerii automate folosind algoritmi genetici sau o platforma de agenti.

7. Dezvoltarea algoritmilor de selectie a serviciilor Web participante la procesul de compunere. Dezvoltarea unor algoritmi de selectie a serviciilor participante la compunere care au ca rezultat maximizarea QoS-ului serviciului rezultat in urma compunerii are un rol determinant in satisfacerea cerintelor si preferintelor utilizatorului. Atunci cand dezvoltam algoritmi de selectie trebuie sa tinem cont de cateva aspecte: a) in primul rand trebuie stabilit setul de criterii de calitate care sunt luate in considerare in procesul de compunere (putem lua in considerare un singur criteriu de calitate sau mai multe); b) stabilirea modelului pe baza caruia se face compunerea (putem avea compunere in care serviciile sunt inlantuite sevential, paralel, etc.); c) daca selectia este facuta local pentru fiecare *clasa de servicii*, sau adoptam o abordare in care selectia se realizeaza global.

8. Elaborarea a doua studii de caz care sa valideze ideile de cercetare. Elaborarea studiilor de caz are un rol important in compunerea serviciilor Web. Ele stabilesc un scenariu dupa care se face compunerea: care sunt serviciile implicate in compunere, ordinea in care sunt invocate (secvential, paralel etc.), domeniul din care fac parte serviciile participante la compunere. Studiile de caz servesc ca baza de test pentru prototipul experimental dandu-ne posibilitatea de a ne valida solutiile propuse si de a le demonstra eficienta intr-un domeniu concret. Studiile noastre de caz sunt inspirate din lumea reala si modeleaza probleme complexe, de mare actualitate. Ca prim studiu de caz ne propunem sa analizam problema trasabilitatii externe a produselor alimentare (consideram ca intregul lant al procesului de business este modelat ca o compunere de servicii). Acest studiu de caz este descris in partea de introducere. Al doilea studiu de caz este exemplul clasic al planificarii unei calatorii. El reprezinta un exemplu consacrat din literatura de specialitate si ne ofera posibilitatea de a ne compara cu alte abordari existente atat din punct de vedere calitativ cat si cantitativ.

9. Implementarea unui prototip experimental al platformei de compunere automata a serviciilor Web. Ne propunem sa dezvoltam intr-o prima etapa pe baza arhitecturii propuse un prototip de studiu pentru compunerea automata a serviciilor Web. Se vor aborda componentele sistemului, pornind de la o varianta initiala minimala, care va fi imbogatita pe parcurs cu noi functionalitati. In fiecare moment se va pune si problema asigurarii interoperabilitatii intre aceste componente, care este un aspect important in compunerea automata a serviciilor Web. Astfel se va lucra cu o implementare a sistemului, care, pentru inceput va fi minimala, dar va evolua in timp si va permite evaluarea stadiului curent de cercetare. Implementarea se va dezvolta odata cu noile specificari ce vor fi aduse in conformitate cu obiectivele stabilite ale proiectului. Prototipul experimental astfel obtinut va fi utilizat in validarea cercetarii teoretice. In acest fel va fi posibila si publicarea de rezultate practice ca justificare a ideilor teoretice propuse. Implementarea functionala a prototipului va permite pe langa evaluarea experimentală si compararea cu alte proiecte de acelasi gen. Pentru implementare se va folosi gama limbajelor obiectuale, care permit o prototipizare rapida si o extindere facila a functionalitatii in directia vizata de obiectivele cercetarii. Implementarea prototipului experimental se va realiza folosind tehnologii Java datorita avantajelor pe care le ofera: independenta de platforma, abordarea orientata pe obiect, existenta unui numar mare de platforme IDE si unelte open source care pot fi utilizate in realizarea prototipului experimental. Urmatoarele resurse au fost identificate ca fiind necesare pentru implementarea prototipului experimental: NetBeans IDE – pentru dezvoltarea serviciilor Web; Sun Java System Application Server 9.0; Protege ontology editor [19] – pentru dezvoltarea de ontologii de domeniu; Radiant [10] – pentru adnotarea semantica a fisierelor WSDL; Jena Ontology API [9] – pentru extragerea conceptelor din ontologie; JUDDI Registry – pentru publicare/cautare servicii Web; Java Agent Development Framework (JADE) [2].

10. Analiza rezultatelor, demonstrarea eficientei solutiei adoptate si actiuni corectoare. Metoda va fi comparata cu altele anterior dezvoltate. Se va scoate in evidenta care sunt avantajele oferite de abordarea noastra comparativ cu cele existente, dar si eventualele dezavantaje/aspecte care au ramas netratate in compunere. Prototipul experimental va fi testat pe doua studii de caz diferite, pentru a se evidentia gradul de adaptabilitate al sistemului. Se vor face comparatii intre strategii de compunere diferite si se vor stabili metrice de evaluare cantitative/calitative a rezultatelor obtinute. Se vor face comparatii intre rezultatele experimentale obtinute in urma folosirii unor algoritmi de selectie diferiti pentru a vedea care dintre ei sunt mai eficienti. Eficienta algoritmilor va fi studiata pentru cazul in care numarul serviciilor participante la compunere creste incremental.

Referinte

- [1] A. Bouguettay, et al., *WebDG - A Platform for E-Government Web Services*, *ER (Workshops) 2004*, 553-565.
- [2] R. H. Bordini, M.Dastani, et. Al, *Jade — A Java Agent Development Framework*, Multi-Agent Programming Book, Publisher Springer US, pp.: 125-147, ISBN 978-0-387-24568-3;
- [3] Bunting, D., Hurley, M.C.O., Little, et al. (2003a) *Web Services Coordination Framework (WS-CF) Ver1.0*, <http://developers.sun.com/techtopics/webservices/wscaf/wscf.pdf>, July 28.
- [4] Bunting, D., Hurley, M.C.O., Little, M., et. al. (2003d) *Web Services Context (WS-Context) Ver1.0*, <http://developers.sun.com/techtopics/webservices/wscaf/wscctx.pdf>, July 28
- [5] Bunting, D., Hurley, M.C.O., et. al. (2003c) *Web Services Transaction Management (WS-TXM) Ver1.0*, <http://developers.sun.com/techtopics/webservices/wscaf/wstxm.pdf>, July 28.
- [6] Cabrera, F. et al. (2002) (*WS-coordination*), <ftp://www6.software.ibm.com/software/developer/library/ws-coordination.pdf>
- [7] Cabrera, F., Copeland, G., Cox, B., Freund, T., Klein, J., Storey, T. and Thatte, S. (2001) *Specification: Web Services Transaction (WS-Transaction)*, [http://www-106.ibm.com/ developerworks/webservices/library/ws-transpec/](http://www-106.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-transpec/).
- [8] J. Cardoso, A. Sheth, *Semantic e-Workflow Composition*, *Jou. of Intell. Inform. Syst.*, Nov. 2003. 21(3): p. 191-225.
- [9] J. J. Carroll, I. Dickinson, C. Dollin, et. al, *Jena: Implementing the semantic web recommendations*. Technical Report HPL-2003. <http://citeseer.ist.psu.edu/carroll04jena.html>
- [10] K. Gomadam, K. Verma, D. Brewer, A. P.Sheth, J. A. Miller, *A tool for semantic annotation of Web Services*, 4th International Semantic Web Conference (ISWC 2005) Galway, Ireland.
- [11] K. Verma, K. Gomadam, Amit P. Sheth, John A. Miller, Zixin Wu "The METEOR-S Approach for Configuring and Executing Dynamic Web Processes", Technical Report
- [12] S. McIlraith and T. Son, *Adapting Golog for Composition of Semantic Web Services*, *Proceedings of the Eighth International Conference on Knowledge Representation and Reasoning (KR2002)*, 2002.
- [13]. Rao, J., et al., *A Mixed Initiative Approach to Semantic Web Service Discovery and Composition: SAP's Guided Procedures Framework*, in *The IEEE Intl Conf on Web Services (ICWS'06)*. 2006
- [14] Roman, D., et al., *Web Service Modeling Ontology*. *Applied Ontology*, 1(1): 2005
- [15] Q. Z. Sheng, B. Benatallah, M. Dumas, and E. Mak. SELF-SERV: A Platform for Rapid Composition of Web Services in a Peer-to-Peer Environment. In *Proc. of the 28th VLDB Conference*, Hong Kong, China, August 2002
- [16] E. Sirin et al., *Template-based Composition of Semantic Web Services*, *AAAI Fall Symposium Series*, 2005.
- [17] Coalition, O.S. OWL-S: *Semantic markup for web services*. 2003, <http://www.w3.org/Submission/OWL-S/>.
- [18] Farshad, H., et al., *Semantic Web Service Composition in IRS-III: The Structured Approach*, in *Proc. of the 7 IEEE Intl Conf on Ecommerce Technology (CEC'05)*, 2005.
- [19] M. Horridge, H. Knublauch et al., *A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using The Protege-OWL*

10.4. Resurse necesare:

10.4.1 Resursa umana

10.4.1.1. Directorul de proiect

10.4.1.1.1 Competenta stiintifica a directorului de proiect

Se va face referire la:

- Domenii de competenta si rezultate semnificative, atat rezultate teoretice cat si rezultate practice
- Lucrari stiintifice publicate
- Carti stiintifice in domeniu (monografii, tratate, alte carti) indexate ISI, recenzate in baze de date internationale, si/sau publicate in edituri internationale si nationale de prestigiu
- Brevete de inventie/ descoperiri/ contributii esentiale la dezvoltarea cunoasterii
- Produse concepute/realizate si valorificate in mediul socio-economic :
- Membru in colective de redactie ale unor reviste internationale (cotate ISI sau incluse in baze de date internationale) sau in colective editoriale ale unor edituri internationale recunoscute
- Premii nationale si internationale acordate de asociatii profesionale si institutii de prestigiu in urma unui proces demonstrabil de evaluare

1. Domenii de competenta si rezultate semnificative, atat rezultate teoretice cat si rezultate practice

Sisteme distribuite orientate pe servicii. In cadrul acestei teme de cercetare se urmareste studiul si elaborarea unui nivel middleware care sa integreze un set de resurse colaborative pentru dezvoltarea serviciilor Web. Cercetarile specifice au urmatoarele obiective: (i) Compunerea, orchestrarea si coreografia serviciilor Web urmarindu-se compunerea statica, dinamica, descentralizata si autonoma, cu facilitati de simulare si verificare (ii) Asigurarea de

suport tranzactional si definirea de mecanisme de coordonare tolerante la erori de asigurare a securitatii si calitatii serviciilor (iii) Capturarea regulilor de business si sabloanelor de interactiune, executia workflow-urilor bazata pe agenti urmarindu-se colaborarea deliberativa, reactiva si pro-activa. **Rezultate:**

- V. Chifu, **I. Salomie**, *An architecture for QoS driven Automatic Web Service Composition*, in *Proc. of 2nd IEEE Int. Conference on Intelligent Computer Comm. and Proc.*, Cluj-Napoca, Sept. 2006, pag. 121-127, ISBN (10) 973-662-233-9
- C. Cosara, **I. Salomie**, M. Dinsoreanu, *A Quality Model for Service Selection*, in *Proc. of 2nd IEEE Int Conf on Intelligent Computer Comm. and Processing*, Cluj, September 2006, pag. 129-133, ISBN (10) 973-662-233-9
- **I. Salomie**, M. Dinsoreanu, A. Moga and I. Soos, *Adding self-healing behaviour to dynamic Web Service Composition*, reviewed and accepted to the *WSEAS Multi-Conference*, Bucharest, October 2006

Sisteme distribuite mobile si pervasive. In cadrul acestei teme se urmareste studiul si dezvoltarea de sisteme distribuite mobile si pervasive, reactive si pro-actice in strinsa legatura cu contextul in care se gasesc si evolueaza. Se studiaza capturarea si reprezentarea cunostintelor de context precum si compunerea si oferirea de servicii dependente de context. **Rezultate:**

- A. Rarau, K. Pusztai, **I. Salomie**, *Software Framework for Building Context Aware Applications using multiFacet Items*, Proceedings of 2nd International Workshop on Software Aspects of Context (IWSAC5), Santorini, Greece, July 2005
- A. Rarau, K. Pusztai, **I. Salomie**, *MultiFacet Item based Context-Aware Applications* in International Journal of Computing and Information Sciences 3 (2): 10-18, August 2005
- T. Marian, B. Dumitriu, M. Dinsoreanu, **I. Salomie**, *A framework of reusable structures for mobile agent development*, in Proceedings of IEEE INES 2004 Conference, Cluj-Napoca, Romania, Sept. 19-21, pag. 279-284, ISBN 973-662-120-0
- Rarau, A., Salomie, I., Pusztai, K. - *On Synchronization in a Mobile Environment*, in Eric Horlait (ed) *Mobile Agents for Telecommunication Applications*, Lecture Notes in Computer Science 1931, Springer 2000

Sisteme educationale bazate pe Web. In cadrul acestei teme se urmareste utilizarea agentilor mobili cooperativi pentru evaluarea cunostintelor studentilor universitatilor virtuale. Agentii mobili in platforme JADE si Aglet au fost utilizati pentru codificarea si transportul intrebarilor de evaluare de la universitatea virtuala la studenti, conducerea procesului de evaluare si procesarea rezultatelor. **Rezultate:**

- M. Dragomiroiu, R. Gyorody and **I. Salomie**, *Application Framework Development for Virtual Learning Environments*, ITI25, International Conference on Information Technology Interface (IEEE), June 16-19, Dubrovnik, Croatia, 2003
- **I. Salomie**, S. Nedevschi, *Mobile Agents for e-Assessment in Virtual Universities*, in F. Restivo and L. Ribeiro (editors) *Web Based Learning Environments*, FEUP Publ. House, Porto, 2000, p.161-163.

Autonomic Computing. In cadrul acestei teme de cercetare se urmareste studiul si dezvoltarea elementelor fundamentale ale calculului autonomic, metode si tehnici de calcul autonomic pentru arhitecturi de calcul orientate pe servicii si pentru servicii web. **Rezultate:**

- **I. Salomie**, Al. Moga, M. Dinsoreanu, J. Soos, *Enhancing Web Service Composition with Self-healing Facilities*, in *WSEAS Trans. on Information Science and App.*, Issue 1, Vol. 4, Jan. 2007, ISSN 1709-0832, pag. 42-50.
- Al. Moga, J. Soos, **I. Salomie**, Dinsoreanu M., *Adding Self-healing Behaviour to Dynamic Web Service Composition*, *Proc. of the 5th WSEAS Int. Conf. on Data Networks, Communications & Computers*, Bucharest,, Oct. 16-17, 2006, pp. 206-211.

Middleware bazate pe agenti mobili. In cadrul acestei teme se urmareste studiul utilizarii agentilor mobili (platforme JADE si Aglets) pentru capturarea, transportul si utilizarea de know-how in sisteme distribuite. Alte aspecte de studiu in cadrul proiectului includ managementul, comunicarea, coordonarea si interoperabilitatea agentilor mobili. **Rezultate:**

- M. Dinsoreanu, C. Godja, C. Anghel, **I. Salomie**, T. Coffey, *Mobile Agent based Solutions for Knowledge Assessment in eLearning Environments*, in Proceedings of EUROMEDIA'2003 Conference, Plymouth University, Plymouth, UK, 2003
- M. Dinsoreanu, **I. Salomie**, K. Pusztai, *On the design of agent-based systems using UML and extensions*, in Proceedings of the 24th IEEE International Conf. on Information Technology Interfaces, pag. 205 - 210, Cavat, Croatia, June 24-27, 2002
- M. Dinsoreanu, **I. Salomie**, K. Pusztai, *On Modeling a Mobile Agent-based Assessment Service*, Periodica Politecnica, Trans. on Automatic Control and Computer Science, Vol.47 (61), 2002, ISSN 1224-600X,

CONTI2002, Timisoara, Romania

- Chifu E. St., Dinsoreanu M., Salomie I., Teglas C., Hamza-Lup G. - *Mobile Evaluation Engines based on Latent Semantic Analysis*, Proceedings of First RoEduNet International Conference, April 2002, Cluj-Napoca, Romania

Middleware adaptive, tolerante la erori. In cadrul acestei teme se urmareste studiul si dezvoltarea mecanismelor de realizare a unor servicii cu siguranta prescrisa, impusa prin contracte de calitate a serviciilor in conditii de eroare si de caderi ale componentelor sistemelor distribuite. **Rezultate:**

- M. Dragomiroiu, R. Gyorody and **I. Salomie**, *Designing Reusable Web-Applications by employing Enterprise Frameworks* - 18th Int. Symposium on Computers and Information Sciences (IEEE), Antalya, Turkey, November 2003, published in Springer Verlag, Lecture Notes in Computer Science Series, Vol. 2869, pag. 1051-1059.
- M. Ventuneac, T. Coffey, M. Dragomiroiu and **I. Salomie**, *A Policy-based Security Framework for Virtual Learning Environments* in Proc. of 14 Int. Conf. on Control Systems and Comp. Sci., Bucharest, July 2-5, 2003.
- M. Dragomiroiu, R. Gyorodi, M. Ventuneac, **I. Salomie** and T. Coffey - *Web-Applications, An Enterprise Frameworks Based Approach*, Proc. of Eng. of Modern Electrical Systems, Computer Science Session, Oradea, Romania, May 29-June 1, 2003

Securitatea sistemelor distribuite. Scopul acestui proiect este de a studia modalitati de identificare de tip single-sign on prin autentificare bazata pe certificare in comunicatiile Internet/Intranet care sa asigure securitatea accesului la resurse globale distribuite folosind un identificator unic. Cercetarile specifice includ autentificarea contextuala si dezvoltarea de servicii pentru managementul securitatii. **Rezultate:**

- T. Coffey, M. Ventuneac, T. Newe, **I. Salomie**, *On Investigating the Security and Fairness of a Fair Exchange Protocol using logic-based verification*, in Proc. of IEEE INES 2004 Conf., Cluj, Romania, Sept. 19-21, p. 325-330, ISBN 973-662-120-0
- M. Ventuneac, T. Coffey and **I. Salomie**, *A policy-based Security Framework for Web-enabled Applications*, in Proc. of International Symposium on Information and Comm. Technologies, Dublin, Trinity College, July 2003
- M. Ventuneac, M. Dragomiroiu, **I. Salomie** and T. Coffey, *Security Policies for Customizable Access Control in Virtual Learning Environments*, Proc. of Eng. of Modern Electrical Systems, Oradea, Romania, May, 2003

2. Lucrari stiintifice publicate (in ultimii 2 ani)

- **I. Salomie**, T. Cioara, I. Anghel, M. Dinsoreanu, T. Salomie, *Workflow Models Enhanced with Process Algebra Verification for Industrial Business Processes*, The 11th WSEAS International Conf. on Computers, Crete Island, Greece, July 2007 (accepted)
- V. Chifu, **I. Salomie**, E. Chifu, *Taxonomy learning for semantic annotation of Web services*, The 11th WSEAS International Conference on Computers, Crete Island, Greece, July 2007 (accepted)
- V. Chifu **I. Salomie**, E. Chifu, *Ontology Model for traceability services in food industry*, ICETE 2007, The International IEEE-ACM SIGMIS Joint Conf. on e-Business and Telecomm., Barcelona, Spain, July 2007 (accepted)
- **I. Salomie**, T. Cioara, I. Anghel, M. Dinsoreanu, T. Salomie, *Machine and Business Modeling and Simulation for Workflow Integration*, Proc. of the 9th WSEAS Int. Conf. on Automatic Control, Modeling and Simulation, pag. 165 - 170, Istanbul, Turkey, May 2007, ISSN1790-5117, ISBN 978-960-8457-72-0
- **I. Salomie**, Al. Moga, M. Dinsoreanu, J. Soos, *Enhancing Web Service Composition with Self-healing Facilities*, in *WSEAS Transactions on Information science and applications*, Issue 1, Vol 4, Jan 2007, ISSN 1709-0832, pag. 42-50.
- Al. Moga, J. Soos, **I. Salomie**, M. Dinsoreanu, *Adding Self-healing Behaviour to Dynamic Web Service Composition*, *Proc. of the 5th WSEAS Int. Conf. on Data Networks, Communications&Computers*, Bucharest, Romania, Oct. 16-17, 2006, page 206-211.
- A. Rarau, **I. Salomie**, *Adding Context Awareness to C#*, EuroSSC 2006, Book Chapter in *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 4272/2006, ISSN 0302-9743, ISBN 978-3-540-47842-3, pp. 98-112

3. Carti stiintifice in domeniu (monografii, tratate, alte carti) indexate ISI, recenzate in baze de date internationale, si/sau publicate in edituri internationale si nationale de prestigiu

- **I. Salomie**, K. Pusztai, S. Nedeveschi (editors), *Web based Educational Technology*, Casa Cartii de Stiinta Publ. House, Cluj-Napoca, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, Romania, 2000
- Dinsoreanu, M., **Salomie I.**, - "Object Oriented Methods", Casa Cartii de Stiinta Publ. House, Cluj-Napoca, 1999
- **I. Salomie**, *Object Oriented Techniques* (in Romanian), Microinformatica Publ. House, Cluj-Napoca, 1995;
- I. Ignat, **I. Salomie**, R. Dollinger, A. Netin, *Fundamentals of Systems and Computer Science*, TUCN Publ. Dept., 1995
- **I. Salomie**, I.A. Letia, S. Sidorov, *Data Structures and Programming Techniques in C*, EXE Publ. House, Cluj, 1991

4. Organizare Conferinte

- Program Committee Member, IEEE ICCP'07, 3rd IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, Cluj-Napoca, September 2007
- Section Co-Chair, 9th WSEAS Int. Conf. on Automatic Control, Modeling and Simulation, Istanbul, May 2007

- Program Committee Member, IEEE ICCP'06, 2nd IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, Cluj-Napoca, September 2006
 - Section Chairman, IEEE ICCP'06, 2nd IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, Cluj-Napoca, September 2006
 - Technical Program Committee Member, INES 2004 (8th Int. Conf. on Intelligent Engn. Systems, Cluj-Napoca)
 - Section Chairman, INES 2004 (8th Internat. Conference on Intelligent Engineering Systems, Cluj-Napoca, 2004)
 - Program Committee Member, ICETA 2001, Kosice, Slovak Republic
- 5. Profesor Invitat / Research Fellow**
- Profesor Invitat 2001-2004, Electronic and Computer Engineering Department, University of Limerick, Ireland
 - Profesor Invitat, 1996, Loyola College in Maryland, USA
 - Research Fellow, University of Nottingham, UK, 1993
- 6. Examiner in Comisii de doctorat in strainatate:** University of Limerick, Ireland, Dr. Thomas Newe, 2003; University of Limerick, Ireland, Dr. Kevin Johnson, 2005

10.4.1.1.2. Competenta manageriala a directorului de proiect

Se va face referire la:

- Proiecte si contracte de cercetare nationale si/sau internationale castigate prin competitie in calitate de director (se va preciza - titlul, anul castigarii, sursa de finantare, suma aprobata)
- Infiintarea (coordonarea) de laboratoare, centre si/sau institute de cercetare

Proiecte si contracte de cercetare nationale si/sau internationale castigate prin competitie in calitate de director (se va preciza - titlul, anul castigarii, sursa de finantare, suma aprobata)

1. CEEX FOOD-TRACE - Sistem informatic integrat pentru asigurarea trasabilității și controlul calității în industria alimentară, 2006 – Responsabil științific pentru Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, Romania, Program AGRAL, Contract nr. 33/2006, Finantare: 1.500.000 RON (2006-2008), Participanti: Universitatea Tehnica Cluj-Napoca (Coordinator), Univ. de Științe Agricole și Med. Veterinara Cluj-Napoca, SISTEC Cluj-Napoca, CIA Cluj-Napoca

2. CEEX SCANURGENT - Screening, profilaxie și corecție a malformațiilor congenitale genito-urinare la copil în epoca tehnicilor terapeutice minim invazive (laparoscopie, endoscopie), 2006 – Responsabil științific pentru Universitatea Tehnica Cluj-Napoca (Program VIASAN, Finantare 150.000 RON, Participanti: Universitatea de Medicina și Farmacie Cluj-Napoca (coordinator), Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, Inst. Oncologic Cluj-Napoca

3. CEEX INTELPRO – Sistem inteligent pentru asistarea deciziei terapeutice la pacienții cu cancer de prostată, Program INFOSOC, Contract 18CEEX-I03/2005, Finantare 1.500.000 RON (2005-2008), Participanti: Universitatea Tehnica Cluj-Napoca (Coordinator), Universitatea de Medicina și farmacie Cluj-Napoca, Institutul Oncologic Cluj-Napoca, SAIA, S.C. IPA S.A.

4. Cercetari pentru dezvoltarea Curriculumului cu tehnologii Microsoft (2003-2004), Beneficiar: Microsoft Research, Cambridge, Finantare: USD 27.500, Director responsabil directia de cercetare "Sisteme distribuite" și "Tehnici de Programare",

5. Automated Verification of Security Protocols (2002-2006), Beneficiar: Irish Research Council for Science, Finantare: Euro 190.000, Responsabil pentru Universitatea Tehnica Cluj-Napoca

6. Network for Web based Education in European Studies (CONED), Tempus IB_JEP-13467-98, 1998-2001. International Project Coordinator, Finantare: Euro 250.000, Beneficiar: EU Phare Project, Participanti: Univ. Tehnica Cluj-Napoca (Coordinator), University of Limerick, Politecnico di Torino, University of Utrecht

7. Calcul Mobil Orientat pe Obiecte in Sisteme Distribuite, CNCSIS 653, MEdC, 1998-2000, Director de Proiect

Infiintarea (coordonarea) de laboratoare, centre si/sau institute de cercetare

Infiintare laborator "Distributed Systems Research Laboratory", Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, <http://dsrl.coned.utcluj.ro>

10.4.1.2. Echipa de cercetare

Lista membrilor echipei de cercetare: (Fara directorul de proiect)

Nr. crt.	Nume si prenume	Anul nasterii	Titlul didactic stiintific *	Doctorat * *	Semnatura
1	Dinsoreanu Mihaela	1970	Conferentiar	DA	

2	Chifu Viorica	1973	Asistent	Doctorand	
3	Cioara Tudor	1982	Preparator	Masterand	
4	Anghel Ionut	1983	Preparator	Masterand	

- * **La “Titlu didactic/stiintific”** completati cu una din variantele:
Profesor / Conferentiar / Lector / Asistent / CS I / CS II / CS III / Cercetator
- ** **La “Doctorat”** completati cu una din variantele: **DA /NU / Doctorand**

10.4.1.2.1. Cercetatori cu experienta

Se va face referire la:

- Experienta anterioara a ficarui membru al echipei, in domeniul temei propuse
- Domenii de competenta si rezultate semnificative - documentate atat prin rezultate teoretice cat si prin rezultate practice.
- Lucrari semnificative publicate (max. 5 lucrari)
- Modalitati de valorificare/diseminare a rezultatelor - publicatii, brevete, participari la conferinte
- proiecte obtinute de catre membrii echipei - titlul, nivel de finantare, sursa de finantare, durata

Mihaela Dinsoreanu este **Conf.dr.** la Catedra de Calculatoare a Universitatii Tehnice Cluj-Napoca.

Experienta anterioara: **A.** Cercetari in domeniul *sistemelor inteligente bazate pe ontologii* in cadrul proiectelor CEEX “Sistem Intelligent de Asistarea Deciziei Terapeutice la Pacientii cu Cancer de Prostata – INTELPRO” si “FOOD-TRACE: Sistem informatic integrat pentru asigurarea trasabilității și controlul calității în industria alimentară”. Aceste proiecte sunt in derulare.

B. Cercetari in domeniul *modelarii sistemelor distribuite utilizând tehnologii bazate pe agenți* in cadrul tezei de doctorat. Teza are un caracter interdisciplinar integrând elemente din domeniile de cercetare: ingineria software orientată pe agenți, sisteme distribuite, modelare formală. În cadrul teze sunt tratate principalele aspecte teoretice și cu caracter aplicativ privind modelarea sistemelor bazate pe agenți pe diferite nivele de abstractizare. Soluțiile propuse au fost validate și testate prin mai multe implementări practice, cum ar fi: un cadru (framework) generic independent de aplicație și platforma de agenți care implementează structurile reutilizabile definite, o aplicație specifică de evaluare a cunoștințelor studenților dezvoltată pe baza cadrului menționat și o aplicație de verificare formală a comportamentelor agenților.

Domenii de competenta: Sisteme bazate pe agenti, sisteme inteligente bazate pe ontologii, inginerie software.

Carte: Proiectarea sistemelor bazate pe agenti, UTPress, Cluj-Napoca, 2006, ISBN 973-662-219-3

Articole

- I. Salomie, A. Moga, M. Dinsoreanu, J. Soos, Enhancing Web Service Composition with Self-Healing facilities, WSEAS Trans. on Information science& applications, Issue 1, Vol 4, 2006, ISSN 1709-0832
- II. C.Cosara, I. Salomie, M.Dinsoreanu, A Quality Model for Service Selection, 2nd IEEE Internat. Conf. on Intelligent Computer Communication and Processing, Cluj-Napoca, 2006, ISBN 973-662-233-9
- III. Moga Al., Soos J. Salomie I., Dinsoreanu M., Adding Self-healing Behaviour to Dynamic Web Service Composition, 5th WSEAS Int. Conf. on DATA NETWORKS, COMM. & COMPUTERS, Bucuresti, 2006
- IV. M.Dinsoreanu, I.Salomie, C. Godja, C. Anghel, T.Coffey – “MOBILE AGENT BASED SOLUTIONS FOR KNOWLEDGE ASSESSMENT IN eLEARNING ENVIRONMENTS”, In Proceedings of EUROMEDIA’2003 Conference, Plymouth University, Plymouth, UK, April 14-16, 2003
- V. M.Dinsoreanu, I.Salomie, C. Godja, C. Anghel, T.Coffey – “Mobile Agent Solutions for Student Assessment in Virtual Learning Environments”, accepted at IAWTIC 2003 Conference, 12-14 Feb. 2003 Viena, Austria.

Membru in Proiecte

- I. FOOD-TRACE: Sistem informatic integrat pentru asigurarea trasabilității și controlul calității în industria alimentară, Contract CEEX/2006
- II. SCANURGENT: Screening, profilaxie și corecție a malformațiilor congenitale genito-urinare la copil în epoca tehnicilor terapeutice minim invazive (laparoscopie, endoscopie), Contract CEEX/2006
- III. INTELPRO: Sist. inteligent de asistare a deciziei terapeutice la pacientii cu cancer de prostata, CEEX/2005
- IV. Sistem Intelligent de Detectare și Evaluare Neinvazivă a Fibrozei, Restructurării și a Nodulilor Displazici ai

10.4.1.2.2. Cercetatori in formare

Delimitarea clara si credibila a rolului lor in desfasurarea activitatilor de cercetare in cadrul proiectului, specificandu-se denumirea tezelor de doctorat (daca este cazul).

Viorica Chifu este Asistent doctorand la Catedra de Calculatoare a Universitatii Tehnice Cluj-Napoca avand titlul tezei *Compunerea automata a serviciilor bazata pe aspecte de QoS*. **Domenii de competenta:** *Invatare de ontologii, servicii Web semantice, compunere automata a serviciilor Web*. Pe baza domeniilor de competenta mentionate d-na Viorica Chifu va fi implicata in urmatoarele activitati din Planul de lucru: elaborarea modele de ontologii de domeniu, elaborarea de strategii si tehnici de compunere automata, dezvoltare prototip experimental. **Lucrari:** 1.V.R. Chifu, I. Salomie. **An architecture for QoS driven automatic Web service composition**, IEEE 2nd International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, September 2006.2.V.R. Chifu, I. Salomie, E.S.Chifu. **Ontology model for traceability services in Food Industry**, ICETE (accepted), Barcelona, Spain, July 2007.

Tudor Cioara este Preparator masterand la Catedra de Calculatoare a Universitatii Tehnice Cluj-Napoca avand titlul dizertatiei *Modele de calcul distribuit folosind SOA si servicii Web*. **Domenii de competenta:** *Sisteme distribuite, servicii Web, arhitecturi orientate pe servicii, business modelling*. Pe baza domeniilor de competenta mentionate d-l Tudor Cioara va fi implicata in urmatoarele activitati din Planul de lucru: studiul domeniului, elaborare modele si tehnici de adnotare, elaborarea algoritmi de selectie, implementare prototip experimental. **Lucrari:** 1. I. Salomie, T. Cioara, I. Anghel, et al. **Machine and Business Modeling and Simulation for Workflow Integration**, WSEAS Istanbul Turkey 2007.2. I. Salomie, T. Cioara, I. Anghel et. al. **Workflow Models Enhanced with Process Algebra Verification for Industrial Business Processes**, WSEAS Crete, 2007.

Ionut Anghel este Preparator masterand la Catedra de Calculatoare a Universitatii Tehnice Cluj-Napoca avand titlul dizertatiei *Sisteme distribuite bazate pe servicii*. **Domenii de competenta:** *Sisteme distribuite, servicii Web, arhitecturi orientate pe servicii, business modelling*. Pe baza domeniilor de competenta mentionate d-l Ionut Anghel va fi implicata in urmatoarele activitati din Planul de lucru: elaborare modele de QoS, elaborare modele si tehnici de adnotare, implementare prototip experimental, testare, efecte corectoare. **Lucrari:** 1. I. Salomie, T. Cioara, I. Anghel et al. **Machine and Business Modeling and Simulation for Workflow Integration**, WSEAS Istanbul Turkey 2007.2. I. Salomie, T. Cioara, I. Anghel et al. **Workflow Models Enhanced with Process Algebra Verification for Industrial Business Processes**, WSEAS Crete 2007

10.4.2 Alte resurse

10.4.2.1. Resurse financiare

Se detaliaza toate costurile directe (cheltuieli de personal, logistica , mobilitati)

Trebuie sa reiasa foarte clar gradul de implicare a fiecarui membru din echipa in proiectul de cercetare (ponderea dintr-o norma intreaga)

Costurile sunt structurate pe ani si capitole de cheltuieli. Cheltuielile de personal s-au calculat pe baza prevederilor HG 475/2007. In tabelul 1 sunt specificate explicit costurile pe fiecare membru al echipei de cercetare precum si ponderea activitatii in raport cu o norma intreaga.

Nr.crt.	Denumire capitol	2007		2008		2009		2010		Total
		Valoare	% din norma intreaga	Valoare	% din norma intreaga	Valoare	% din norma intreaga	Valoare	% din norma intreaga	Valoare
1	Cheltuieli de personal	60000		200000		200000		120000		580000
	Prof. I.Salomie	13000	30.51	50300	30.00	50300	30.00	25100	19.7	138700
	Conf. M.Dinsoreanu	13000	30.51	50300	30.00	50300	30.00	25100	19.7	138700
	As. V. Chifu	14694	51.18	43000	38.00	43000	38.00	30200	35	130894
	Prep. T. Cioara	9653	51.18	28200	38.00	28200	38.00	19800	35	85853
	Cerc. I. Anghel	9653	51.18	28200	38.00	28200	38.00	19800	35	85853

2	Cheltuieli indirecte	15000		52500		52500		30000		150000
3	Mobilitati	5000		10000		10000		10000		35000
4	Logistica	20000		87500		87500		40000		235000
	Total pe ani	100000		350000		350000		200000		1000000

10.4.2.2. Infrastructura disponibila (calitatea infrastructurii de cercetare existente)

Se va face distinctie intre infrastructura de tehnica de calcul si restul infrastructurii de cercetare.

(echipamente si facilitati pentru experimentare, proprii sau disponibile prin relatii de

cooperare cu alte institutii)

Proiectul de cercetare se va desfasura in cadrul Laboratorului de cercetare de Sisteme Distribuite. **Laboratorul** este dotat cu: 7 calculatoare IntelCore 2.4GHz, 2Gb RAM; 1 calculator Intel Core 3.4 GHz, 4GbRAM; 3 calculatoare Intel Pentium 2.66GHz, 512Mb RAM; imprimanta HP LaserJet; copiator Xerox 5815; scanner HP ScanJet ADF; 2 UPS APC; wireless AccessPoint;
Licente Microsoft sunt disponibile prin programul Microsoft Academic Agreement.