

Motto: La bêtise consiste à vouloir conclure. Nous sommes un fil et nous voulons savoir la trame... Quel est l'esprit un peu fort qui ait conclu, à commencer par Homère?
Gustave Flaubert

7

Concluzii, contribuții și direcții de cercetare

7.1. Concluzii generale

Ca rezultat al focalizării exclusive asupra tehnologiei, timp de decenii, domeniul SSDG este dominat de o lipsă acută de inventivitate, o asimilare anevoioasă la nivel organizațional și o incapacitate a cercetărilor de a furniza rezultate credibile și consistente. Acest fenomen se datorează pe de o parte complexității cognitive asociate utilizării SSDG, iar pe de altă parte, nedeterminismului specific PDG. SSDG actuale nu au fost proiectate să sprijine nici unul din aceste aspecte.

Lucrarea tratează într-o abordare sistemică, ambele aspecte, prin *sprijinirea formării unui model mental comun asupra PDG*. Dintr-o perspectivă cognitivă, emergentă și antropocentrică acest obiectiv general presupune: 1) definirea trăsăturilor esențiale ale unui SSDGA punând accent pe valorificarea creativității și capacităților intelectuale ale decidenților; 2) realizarea unui model conceptual de SSDGA care să permită analiza „in silico” a DG-SSDG; 3) identificarea unor soluții de sprijinire a co-modelării PDG; și 4) transpunerea rezultatelor experimentale în implementarea unui SSDGA.

Astfel, s-a introdus conceptul de HMC pentru modelarea PDG, o reprezentare simbolică a *cunoștințelor și acțiunilor* în spațiului conceptual de modelare a PDG. Dezvoltarea HMC presupune: 1) *formalizarea spațiului problemei* de modelare – definit printr-un graf ponderat orientat, care integrează: MIDG, activități de modelare și preferințe; și 2) existența unor *mecanisme de emergență* care să sprijine IC - identificate prin mecanismele de coordonare stigmergică. Aceste elemente teoretice au fundamentat dezvoltarea unui *model conceptual de SSDGA*, validat prin simularea socială a practicilor de co-modelare a PDG. Prin analiza și experimentarea unor condiții

ipotetice de utilizare (strategia de modelare a PDG, modul de abstractizare a PrDG, diversitatea PrDG, dimensiunea și compoziția GL) s-a demonstrat fezabilitatea modelului și s-au identificat câteva alternative de sprijinire a IC. Din perspectiva proiectării SSDGA s-a demonstrat că:

- *mecanismele de coordonare stigmerică permit sprijinirea IC de modelare a PDG prin valorificarea sinergiei induse de factorii exogeni SSDG (frecvența DG-SSDG, diversitatea PrDG și experiențele decidenților);*
- *eficacitatea acestor mecanisme de urgență depinde însă de modul în care SSDG sprijină abstractizarea și integrarea elementelor de incertitudine, asociate cu modelarea și execuția PDG;*
- *informațiile utilizate în coordonarea stigmerică conduc implicit la posibilitatea SSDGA de a oferi sugestii contextuale de modelare a PDG (în raport cu starea în care se află modelarea PDG), independent de evoluția și dinamica mediului (tehnologică, organizațională și umană);*
- *funcționalitățile unui SSDGA sunt un fenomen emergent (neprogramate) prin utilizarea exclusivă a mecanismelor de coordonare stigmerică.*

Interacțiunea cu HMC presupune implicarea activă a decidenților în modelarea PDG prin *activități de reprezentare formală precum și de generare, evaluare și ajustare a PDG*. Astfel, interacțiunea decidentului cu SSDGA devine un proces iterativ, în care decidentul cere SSDG să-i sugereze alternative de modelare a PDG, pe care acesta le evaluează într-un proces continuu de aprofundare și înțelegere. Din punct de vedere aplicativ, acest proces presupune dezvoltarea unui *instrument de interacțiune cu HMC* care: 1) să sprijine reprezentarea cunoștințelor tacite de modelare a PDG prin reprezentări vizuale, manipulabile; și 2) să filtreze această reprezentare în raport cu intențiile de modelare ale decidentului. Deoarece HMC a modelării PDG este un spațiu conceptual foarte complex, modelarea *dialogului dintre SSDGA și decidenți* devine esențială. Pentru a sprijini interpretarea contextuală a acțiunilor decidenților, modelarea dialogului implică o *corespondență directă între structura intențională a dialogului* (destinația în spațiul conceptual al HMC) și *activitățile de modelare a PDG* (alternativele de navigare în acest spațiu). Astfel, *SSDGA trebuie să aibe un rol activ*, colaborând cu decidenții, *prin reformularea iterativă a interogărilor* destinate identificării, reprezentării și manipulării porțiunii relevante din HMC.

7.2. Sinteza contribuțiilor originale

Lucrarea abordează dintr-o perspectivă cognitivă, emergentă și antropocentrică domeniul mediilor colaborative de lucru, și în particular al SSDG. Transpunerea acestora în practică a necesitat însă mai mult decât sugerarea unor definiții intuitive (*secțiunea 2.5.2*) sau funcționalități generale (*secțiunea 3.4*), conducând la următoarele contribuții originale:

- *abordarea sistemică și integrativă a coceptelor de antropocentrism, OA și stigmergie*, acestea fiind reflectate în:
 - realizarea unui model conceptual socio-tehnic de SSDGA OA (*secțiunea 4.3*) validat prin simulare socială (*secțiunea 5.4.2*);
 - introducerea conceptului de HMC pentru co-modelarea PDG (*secțiunea 4.1.4*) și evidențierea rolului de mijlocitor al aplicației de planificare a agendei întâlnirii în coordonarea proceselor metacognitive (*secțiunea 4.1.1*);
 - studiul performanțelor PDG (*secțiunea 5.3.3*) în raport cu: PrDG (abstractizare și complexitate), SSDG (numărul MIDG înregistrate) și decidenții (comportament și cunoștințe);
 - *identificarea unor alternative originale de sprijinire a IC în co-modelarea PDG*, cu accent pe valorificarea creativității și capacităților intelectuale ale decidenților (*secțiunea 5.4.3*).
- *proiectarea SSDGA*, materializat în:
 - *metodologia de cercetare și proiectare a SSDGA OA* - prin teoretizarea (*cap. 4*), experimentarea (*cap. 5*) și (re)ingineria SSDG (*cap. 6*);
 - *arhitectura SSDGA OA* - concretizată în arhitectura generală a SSDGA (*secțiunea 6.1*) și a agentului de interfață (*secțiunea 5.2.2 și 6.3.2*);
 - *aplicația de co-modelare a PDG*, cu funcționalități de: modelare, reprezentare și coordonare stigmergică a proceselor metacognitive de modelare a PDG (*secțiunea 6.2.2, 6.2.3, 6.3.1*);
 - *modelarea interacțiunii decidentului cu SSDGA* - reflectată într-un model conceptual general (*secțiunea 4.3.1*) de reprezentare a contextului intențional (*secțiunea 6.2*) și implementare a dialogului dintre decident și SSDGA (*secțiunea 6.3*).

Rezultatele lucrării s-au concretizat în implementarea:

- unui *instrument de experimentare socio-tehnică a DG-SSDG* (*secțiunea 5.2*);
- unei *platforme de SSDGA*, flexibilă și adaptabilă, în care noi cunoștințe pot fi integrate cu ușurință, pe măsură ce decidenții descoperă „in vivo” eventuale oportunități de optimizare a activităților complexe de sprijinire a PDG (*secțiunea 6.1.3*).

De asemenea, contribuțiile din această lucrare s-au concertizat în:

- peste 25 de *publicații științifice*, dintre care 4 cotate ISI Journal (Zamfirescu ș.a.; 2003, Valckenaers ș.a., 2003; Hadeli ș.a., 2004; Hadeli ș.a. 2005) și 7 IEE INSPEC (Zamfirescu, Bărbat și Filip, 1998; Zamfirescu și Filip, 1999; Bărbat, Zamfirescu și Costache, 2000; Zamfirescu, Cândea și Luca, 2001; Zamfirescu și Filip, 2002; Zamfirescu, 2003; Bărbat, Zamfirescu și Negulescu, 2004), care tratează aspecte punctuale ale problematicii abordate (SSDGA, mecanismele de coordonare stigmergică, arhitectura SMA, algoritmi de optimizare stigmergică, agenții de interfață, simularea unor procese socio-tehnice reale);

- *participarea*, ca membru al echipei de cercetare sau coordonator, *în diferite proiecte sau rețele de cercetare* (Modular Plant Architecture-FP5, AgentLink-NoE, Intelligent Manufacturing Systems-NoE, Sistem de suport al deciziilor de grup în mediul academic și al administrației publice-CEEX etc.)

7.3. Perspective

Cercetările viitoare vizează extinderea rezultatelor lucrării, iar ca implicație colaterală, reutilizarea acestora în domenii de aplicabilitate conexe. Astfel, se dorește:

- *extinderea funcționalităților agentului de interfață* – după cum s-a menționat, observațiile rezultate în urma simulării au fost implementate parțial; transferul acestora către zona aplicativă impunând (din perspectiva ergonomiei cognitive) remodelarea dialogului cu decidentul și înzestrarea agentului de interfață cu un comportament proactiv, de promovare a unei atitudini creative din partea decidentului;
- *validarea „in vivo” a SSDGA realizat* - o oportunitate în această direcție constituind proiectul “Sistem de suport al deciziilor de grup în mediul academic și al administrației publice” din Programul Cercetare de Excelență-CEEX ce vizează implementarea SSDGA în cadrul administrației publice locale și a Universității “Lucian Blaga” din Sibiu (ULBS, 2006);
- *aplicarea conceptului de co-modelare și în alte domenii de aplicativitate* - deoarece problema co-modelării se regăsește și în multe alte domenii de cercetare, este de presupus că infrastructura implementată va putea fi reutilizată cu ajustări minime.