

# Concepte specifice dialogismului reliefate în evaluarea colaborării participanților unei discuții de tip chat

Mihai Dascălu, Ștefan Trăușan-Matu, Traian Rebedea,

Diana Lupan, Ștefan Bobocescu-Kesikis

Universitatea Politehnică din București

313 Splaiul Independenței, 060042 București, România

mihai.dascalu@cs.pub.ro, stefan.trausan@cs.pub.ro, traian.rebedea@cs.pub.ro,  
diana.lupan@cti.pub.ro, stefan.bobocescu-kesikis@cti.pub.ro

## REZUMAT

Articolul introduce un model de analiză al discursului, particularizat pe discuții de tip chat, care este utilizat pentru evaluarea colaborării rezultată în urma întretinerii diverselor perspective ale participanților la conversație. Modelul este derivat din dialogism și este axat pe reliefaarea celor 3 concepte centrale ale analizei: replica, ecoul și vocea, în lipsa cărora nu am fi avut o percepție profundă și holistică asupra discursului. Traseul evaluării pornește de la oferirea suportului pentru desfășurarea discuției prin intermediul mediului de colaborare pus la dispoziția participanților, modelează discuția pe baza grafului de replici rezultat și oferă feedback la nivel de colaborare și implicare de-a lungul firelor de discuție. În esență, analiza ia în considerare aspecte cantitative cuantificate prin implicarea activă în discuție, calitative la nivelul cognitivității și al relevanței fiecărei replici, precum și sociale din perspectiva inter-animării diverselor voci.

## Cuvinte cheie

Dialogism, învățare colaborativă asistată de calculator (CSCL – computer supported collaborative learning), LSA (Latent Semantic Analysis – Analiza Semantică Latentă), zone de colaborare intensă.

## Clasificare ACM

H5.2. Information interfaces and presentation: Training, help, and documentation and Natural language.

## INTRODUCERE

CSCL (Computer Supported Collaborative Learning – Învățare colaborativă asistată de calculator) este un concept din ce în ce mai popular în cadrul mediului academic datorită gradului de noutate pe care îl aduce în cadrul procesului de învățare. Conceptul presupune acumularea de cunoștințe într-un mediu colaborativ folosind diferite tehnologii drept mijloace de comunicare între participanți (bloguri, interactive whiteboards, Skype).

CSCL include mai multe tehnologii, printre care se numără și conversațiile de tip chat [11]. Întrucât procesul de evaluare manuală a unei astfel de discuții, implementarea unui sistem care analizează conversațiile și oferă feedback automat atât participanților, cât și tutorilor a devenit impetuos necesară pentru includerea acestei tehnologii în procesul de învățământ.

Astfel, contextul actual explorează introducerea discuțiilor de tip chat între studenți, ca metodă complementară de învățare. Folosind această metodă, studenții pot rezolva probleme și pot dezbate asupra diverselor aspecte privind teme conexe cu materiile studiate, acumulând implicit noi cunoștințe. Învățarea colaborativă este un concept mai vechi care a întâmpinat dificultăți la punerea sa în practică deoarece evaluarea calității învățării colaborative de către subiecții umani este mult mai dificilă decât în cazul învățării tradiționale.

Prin urmare a devenit necesară încercarea de a dezvolta instrumente de evaluare automată, care într-o primă fază să ofere un feedback minim tutorilor și participanților, crescând astfel calitatea procesului de învățare colaborativă.

În cadrul prezentului articol analizăm gradul de colaborare pe parcursul unei discuții de tip chat care se desfășoară într-un mediu axat pe maximizarea calității procesului de învățare.

ConcertChat este un mediu de comunicare online ce conține facilități adiționale față de aplicațiile de mesagerie comune (Figura 1). Participanții pot adăuga o legătură explicită a între replica curentă și o replică anterioară, pentru a maximiza coerența conversației și pentru a permite vizualizarea clară a unor multiple fire de discuție. Totodată, aplicația include un whiteboard prin intermediul căruia se poate îmbunătăți calitatea procesului de învățare prin partajarea unei game mai largi de informații, precum și un webpage viewer.

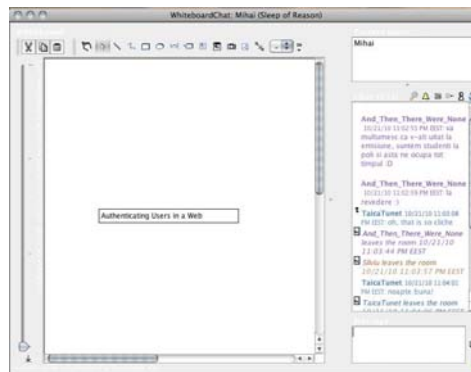


Figura 1. Interfața principală din ConcertChat

În continuare este prezentat modelul dialogic care a fundamentat analiza și care are un impact major în

evaluarea colaborării și a gradului de implicare al participanților din cadrul discuției [9].

Analiza continuă cu descrierea modelului matematic utilizat pentru identificarea câștigului informațional rezultat în urma discuției. De asemenea, porțiunile în care sunt atinse valori care depășesc un prag impus definesc zonele de colaborare intensă la nivelul cărora se reliefează calitatea procesului de învățare construit în jurul tehnologiilor CSCL.

Articolul se încheie cu prezentarea rezultatelor obținute în urma procesului de verificare al corectitudinii identificării zonelor de colaborare intensă și impactul acestor măsurători la nivelul tutorelui, respectiv al participanților la conversație.

## DIALOGISM

Conceptul de dialogism introdus de Mikhail Bakhtin în lucrarea „The Dialogic Imagination” modelează următoarea premisă: tot ceea ce este spus este influențat în mod direct de cele afirmate anterior și de posibilele răspunsuri ce pot apărea. Adicional, orice act poate fi considerat un dialog, iar replica este unitatea de analiză în jurul căreia ne vom centra analiza. Astfel, vom utiliza dialogismul pentru a obține o evaluare cât mai rafinată și profundă a colaborării la nivel de discurs.

În strânsă legătură cu dialogismul identificăm alte trei concepte prezentate ulterior și a căror prezență și interacțiune vor determina rezultatele analizei colaborării dintre participanți. Aceste concepte diferite, dar totodată interdependente sunt: replicile, definite ca unități de bază ale analizei, vocile care apar sub forma unor puncte de vedere diferite, emergente din discuție, și ecourile care simbolizează efectul unei voci la nivel de influențe ulterioare în cadrul discuției.

## REPLICA

Replicile pot fi definite drept părți ale textului ale căror limite sunt marcate de schimbarea subiectului discursului [1] și reprezintă unitatea centrală de analiză a discuției. Replicile, la nivel de concept, influențează în mod direct modul de evoluție a conversației.

Din punct de vedere al complexității, o replică poate varia de la un simplu cuvânt sau interjecție, la un set de replici corelate sau chiar la un întreg roman [1]. În cadrul analizei vom adopta perspectiva lui Dong [5] care consideră că separarea replicilor se face după succesiunea intervențiilor fiecărui participant în discuție.

Un aspect interesant îl reprezintă coerența dintre oricare două replici, considerată un act explicit de comunicare. Coerența poate fi exprimată ca distanță între limitele replicilor [5] și care, în implementarea noastră, poate fi calculată prin metode specifice de evaluare a similarității într-un spațiu de vectori semantic latent.

În acest scop vom utiliza analiza semantică latentă [7], o tehnică de procesare a limbajului natural care constă în învățarea pe un corpus de documente și corelarea cuvintelor și a documentelor prin intermediul unui set de concepte centrale ale setului de date folosit la antrenare. Astfel, în urma prelucrării unui corpus de o dimensiune considerabilă se pot stabili relații de similaritate prin

intermediul funcției cosinus între conceptele reprezentate sub formă de vectori.

Tehnica este în strânsă legătură cu modelul rețelilor neurale, dar este bazată pe descompunerea valorilor singulare, o metodă matematică de descompunere a unei matrici. În acest caz este implicată o matrice care conține aparițiile unui cuvânt în cadrul unui document; liniile corespund cuvintelor, iar coloanele sunt aferente documentelor utilizate în procesul de învățare. Un procedeu de a rafina elementele acestei matrici presupune aplicarea metodei “frecvența termenului – inversul frecvenței documentului”, care are în vedere aplicarea următoarelor constrângeri: valorile sunt proporționale cu logaritmul frecvenței termenilor în fiecare document și că valorile corespunzătoare conceptelor rar întâlnite sunt augmentate pentru a reflecta importanța lor [6].

Un punct cheie al analizei îl reprezintă semnificația fiecărei replici într-un context dat, în cazul nostru un fir de discuție derivat din graful replicilor [13]. Acesta este construit pornind de la două tipuri de legături dintre replici: explicite, respectiv implicite.

Participanții la discuție pot adăuga manual legături explicite în timpul sesiunii de chat utilizând o metodă pusă la dispoziție de mediul în care se desfășoară conversația - în cazul nostru, ConcertChat. Această facilitate se regăsește în Figura 2:

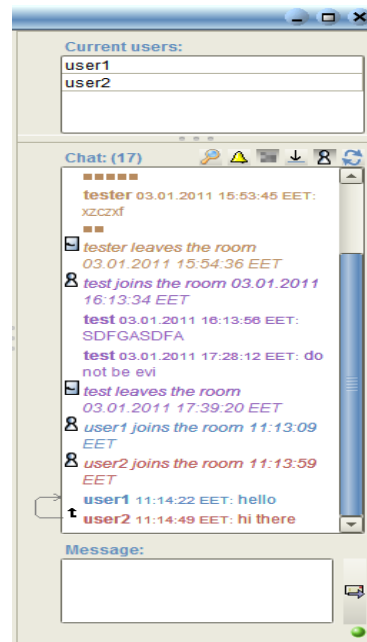


Figura 2. Legături explicite în ConcertChat

Legăturile implicite sunt identificate automat utilizându-se co-referințe, repetiții, lanțuri lexicale și șabloane de interacțiune [12].

În graful rezultat, fiecare replică este un nod, iar ponderile muchiiilor sunt date de similaritatea dintre replici înmulțită cu încrederea asignată fiecărei legături. Orientarea muchiiilor este dată de ordinea cronologică a replicilor și de evoluția discuției în timp, iar încrederea este atribuită în funcție de procedeu prin care o fost identificată respectiva legătură.

Pe baza grafului construit, un fir de discuție poate fi ușor reliefat drept o succesiune logică de replici, conectate prin legături implicite sau explicite. În continuare, tot referitor la replici, se poate defini un nou concept, vocea, sub forma unei extensii primare a unei replici.

### VOCEA

Conceptul de voce exprimă o atitudine diferită, un punct de vedere, inclusiv o replică sau un eveniment care are un impact semnificativ asupra conversației, cu influențe pe termen lung. O voce poate reprezenta o perspectivă sau o idee a unui singur participant, dar, totodată, poate exprima viziunea unui grup de persoane cu puncte de vedere similare asupra subiectului discutat.

Un participant poate să exprime mai multe voci atunci când interacționează cu diferite persoane în funcție de cunoștințele acumulate, educație, atitudine față de subiect, influențe din exterior. Vocile se pot clasifica în *voci interioare* care exprimă convingeri personale, *exterioare* care înglobează influența pe care o au persoanele din exterior asupra părerilor proprii și *voci generalizate* care exprimă o opinie comună la nivel de grup.

Pornind de la definiția conceptului anterior, o replică poate deveni o voce, reflectând ecourile și influențele replicilor anterioare [1]. Mai mult, întreaga conversație este dirijată direct de interacțiunea dintre voci și de influența fiecărei voci sau replici, cuantificat sub forma impactului ulterior asupra replicilor viitoare.

Urmărind ca fiecare participant să beneficieze în urma colaborării, scopul principal al discuției poate fi definit în funcție de interacțiunea dintre voci și poate fi tradus în cadrul modelului propus în obținerea unei polifonii veritabile [2].

Conceptul de polifonie este în strânsă corelație cu cel din muzică, din care derivă, și presupune o încapsulare a mai multor puncte de vedere și voci. Spre exemplu, din punctul de vedere al lui Bakhtin, proza lui Dostoevsky poate fi considerată o reprezentare veritabilă a polifoniei deoarece fiecare personaj simbolizează o voce individuală, distinctă de restul.

Opera lui Dostoevsky prezintă o multitudine de perspective și puncte de vedere diferite, uneori chiar contradictorii. De asemenea, aceste aspecte cu privire la pluri-perspectivism ar trebuie acoperite și într-o conversație colaborativă în adevăratul sens al cuvântului, în care ideile reies din conlucrarea și întreteserea diverselor puncte de vedere ale participanților.

Prin analiza multipleror voci care reies la nivelul unui fir de discuție sau ale aceluiași participant, polifonia poate fi folosită pentru a analiza în profunzime un dialog, oferind totodată o perspectivă de ansamblu asupra conceptelor dezbătute.

### ECOUL

Ecoul unei voci reprezintă propagarea acesteia în timp, cu influență directă asupra uneia sau a mai multor voci din același context sau din contexte diferite.

Un context reprezintă o parte a unui fir de discuție caracterizat prin coeziune internă ridicată și prin legături slabe cu celelalte părți ale conversației.

Astfel, pot fi identificate două tipuri de ecouri: *individuale*, atunci când vocea influențată este a unui singur individ, și *colective*, atunci când mai mulți participanți răspund unei voci, contribuind per total la îmbunătățirea calității conversației.

În cadrul desfășurării unei conversații nu se cunoaște un final exact al unui context sau concluziile la care se va ajunge. Adicional, discuția se poate schimba considerabil prin adăugarea de noi voci și prin considerarea ecourilor din contextele precedente care ar putea avea impact asupra perspectivei curente.

Astfel, chiar dacă se cunoaște și se poate analiza contextul curent, nu se poate prezice cu exactitate evoluția acestuia. Ecourile vocilor pot avea un impact major asupra replicilor ulterioare, schimbând radical vocile și, implicit, punctul de vedere al participanților.

În urma analizei acestor concepte fundamentale am identificat două efecte majore ale acestora: unul *retrospectiv* și unul *prospectiv*. Astfel, contextul curent este influențat de ecourile vocilor din contextele precedente și, implicit, de modul în care acestea au interacționat. Totodată, ecoul curent poate modela contextele viitoare, obținându-se un efect ciclic care ilustrează natura infinită și impredictibilă a dialogului.

Considerând toate aspectele anterioare, putem concluziona că, la nivelul discursului, colaborarea poate fi evaluată după modul în care vocile interacționează și se întretes.

Sistemul dezvoltat de noi evaluează colaborarea dintre participanți, direct proporțională cu calitatea procesului de învățare colectivă rezultat în urma discuției.

### CÂȘTIGUL INFORMAȚIONAL BAZAT PE COLABORARE

Pornind de la ideea că acumularea cunoștințelor poate fi realizată în proporție mai mare ca o comunitate decât prin învățare individuală [10], conceptul de câștig informațional este considerat în demersul nostru de calcul atât sub forma acumulării de cunoștințe ca individ, cât și la nivel colectiv.

Câștigul informațional exprimă cantitatea de informații și de cunoștințe pe care o posedă fiecare replică în cadrul conversației, prin raportarea la importanța sa punctuală și la impactul ei viitor exprimat sub forma unui ecou.

Un mod natural de a obține împărțirea cunoștințelor între nivelul personal, al individului, respectiv cel obținute și construite colaborativ, presupune separarea firului de discuție între participanții implicați în discuție. Astfel, dacă replicile interconectate (explicit sau implicit) au același interlocutor, considerăm că informația provine din experiența sa proprie și este o consecință a gândurilor sale.

Pe de altă parte, dacă replicile sunt formulate de mai mulți diverși participanți, câștigul informațional provine tocmai din schimbul de idei și de cunoștințe între aceștia. Colaborarea evaluează cât de bine aceste idei se interconectează și cum câștigul informațional bazat pe

colaborare susține discuția, integrând perspectivele multiple ale participanților.

Următoarele formule ale câștigului se bazează pe scor și pe câștig informațional, luând în considerare replicile anterioare direct conectate de cea curentă.

Evaluarea replicilor (scorul asociat fiecărei replici) implică construirea grafului replicilor care evidențiază întrepătrunderea replicilor, determinarea importanței fiecărei replici în contextul dat și evaluarea relevanței raportat la subiectele centrale ale întregii discuții.

Procesul actual de notare al fiecărei replici are 3 componente, una cantitativă, una calitativă și una socială descrise succint în Tabelul 1 și detaliate pe larg în [3]:

**Tabelul 1. Ierarhia evaluării replicilor**

Componentă	Factori
Cantitativă	Aplicarea diverselor procedee specifice prelucrării limbajului natural pentru a procesa fiecare replică (verificarea ortografiei, aducerea la rădăcină, tokenizare, anotare cu părți de vorbire) Numărul de caractere pentru fiecare rădăcină și numărul corespunzător de apariții drept bază a evaluării
Calitativă	Similaritatea semantică bazată pe spațiul de vectori din LSA Topice predefinite folosite pentru măsurarea completitudinii replicilor Evoluția firului de discuție cu privire la impactul viitor în cadrul discuției și cu privire la coerența sa internă Relevanța replicii măsurată prin impactul său asupra discursului
Socială	Analiza rețelelor sociale aplicată asupra graficului replicilor

Perspectiva cantitativă evaluează nivelul de suprafață al fiecărei replici. Numai din acest punct de vedere, scorul atribuit ia în considerare lungimea fiecărui cuvânt obținut după eliminarea cuvintelor irelevante la nivelul discursului, verificarea ortografiei și aducerea la rădăcină a fiecărui concept rămas după filtrare [8].

Pentru reducerea impactului repetițiilor inutile folosite doar pentru a îmbunătăți în mod artificial nota, funcția logaritmică este aplicată asupra numărului de apariții a fiecărui cuvânt, proces similar cu preprocesarea datelor din Information Retrieval.

O dimensiune mai interesantă este perspectiva calitativă care implică folosirea spațiului semantic de vectori în determinarea a 4 componente diferite: coerența firului de discuție, impactul viitor, relevanța și completitudinea raportată la topicile care ar fi trebuit să fie abordate.

Dimensiunea socială aplică metrici specifice analizei rețelelor sociale asupra grafului de replici, urmând ca prin combinarea tuturor factorilor anteriori să se obțină scorul final al fiecărei replici.

Întorcându-ne la modelul propus, diminuarea ecoului este modelată sub forma similarității semantice dintre replici care exprimă legătura dintre acestea la nivelul spațiului de vectori [4]:

$$castig(u) = castigPersonal(u) + castigColaborativ(u) \quad (1)$$

$$castigPersonal(u) = \sum_{\substack{i=u \rightarrow v \\ \text{acelasi} \\ \text{interlocutor}}} \left( \frac{scor(u) + castig(u)}{incredere(i) * sim(u, v)} \right) \quad (2)$$

$$castigColab(u) = \sum_{\substack{i=u \rightarrow v \\ \text{interlocutori} \\ \text{diferiti}}} \left( \frac{scor(u) + castig(u)}{incredere(i) * sim(u, v)} \right) \quad (3)$$

Această aproximare a transferului și a dobândirii de noi cunoștințe este transfigurată în câștig informațional, care exprimă clar ideea de schimb de concepte, idei și cunoștințe între participanți prin replicile interschimbate, văzute drept voci.

Ecourile sunt atenuate corespunzătoare luând în considerare și similaritatea semantică dintre cele două replici. Din această perspectivă, fiecare replică are scorul propriu, care simbolizează importanța și relevanța sa punctuală în discurs, în timp ce colaborarea este construită constant în firul discuției prin interacțiunea vocilor între diverși participanți.

Legăturile, atât explicite cât și implicite, exprimă ideea întreteserii conceptelor și a ideilor. Fiecare voce are un sens specific asociat, determinat de ecourile replicilor anterioare. Prin urmare, câștigul poate fi considerat ecoul vocilor interconectate, atenuat corespunzător cu similaritatea și încrederea acordată legăturii, iar scorul reprezintă puterea și importanța vocii curente. Câștigul informațional personal măsoară calitatea dialogului interior (voci individuale), în timp ce câștigul colaborativ este corelat cu dialogul dintre doi participanți, evidențiind vocile externe.

Folosind formulele anterioare, următoarele două metrici sunt folosite pentru evaluarea colaborării într-o conversație:

Formula 4 este folosită pentru estimarea procentului global al cunoștințelor construite / transferate în manieră colaborativă față de scorul global al tuturor replicilor:

$$scorBazataPeColab = \frac{\sum_{u=toate\ Replicile} castigColab(u)}{\sum_{u=toate\ Replicile} scor(u)} \quad (4)$$

- Formula 5 este folosită pentru evaluarea colaborării relativ la câștigul global (practic excluzând vocile interioare)

$$castigBazataPeColab = \frac{\sum_{u=toate\ Replicile} castigColab(u)}{\sum_{u=toate\ Replicile} castig(u)} \quad (5)$$

### ZONE DE COLABORARE INTENSĂ

Zonele de colaborare intensă sunt obținute folosind un algoritm greedy care extinde maximul local al câștigului informatic de tip colaborativ cu replici al căror câștig este mai mare decât media discuției. O aproximare pentru selecția replicilor adiacente a fost utilizată, iar, după mai multe iterații, cel mai bun rezultat a fost obținut folosind 5% din numărul total de replici drept distanță între limitele curente și noii candidați.

Următoarea figură arată evoluția colaborării în toate punctele cheie ale conversației:

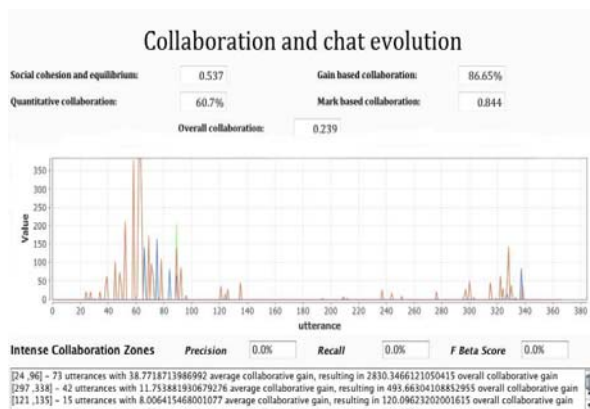


Figura 3. Evoluția colaborării într-o discuție de tip chat

Figura 3 prezintă valorile numerice pentru toți factorii luați în considerare la evaluarea colaborării, evoluția în timp a acesteia (atât din prisma câștigului colaborativ, cât și a celui personal), precum și zonele identificate automat de colaborare intensă.

### EVALUAREA COLABORĂRII

Următorul experiment a fost efectuat în vederea evaluării preciziei identificării zonelor de colaborare intensă: mai mulți evaluatori umani au adnotat manual 23 de chat-uri cu câte 3-4 participanți fiecare și au evidențiat zonele de colaborare intensă ale discuției. Pasul următor a presupus compararea acestor intervale cu cele identificate automat de către sistem.

Fiecare chat avea în medie 150-450 de replici, iar tematica cuprindea noțiuni din cadrul cursului de Interacțiune Om Calculator din cadrul Facultății de Automatică și Calculatoare și tehnologii web specifice CSCL.

Ca metodă de evaluare a colaborării s-au utilizat evaluările reciproce făcute de fiecare participant, între aceștia.

Rezultatele sunt promițătoare, dar sunt puternic influențate de natura subiectivă a procesului de adnotare și a multitudinii de evaluatori:

- precizia medie rezultată din suprapunerea zonelor identificate automat și a celor adnotate de către evaluatorii umani: 48.98%;
- precizia maximă per conversație : 94,44%;
- recall mediu tot la nivel de intersecție de zone identificate automat, respectiv manual: 44,57 %;
- recall maxim per conversație : 90,12%;
- scor  $F_{\beta}$  mediu ( $\beta=0.5$  pentru că precizia este considerată de două ori mai importantă decât recall-ul): 44.65%;
- scor  $F_{\beta}$  maxim per conversație: 72.99%.

Un alt dezavantaj al acestei evaluări rezidă în faptul că în cerințele inițiale nu a fost specificată acoperirea procentuală a acestor zone de colaborare intensă relativ la întreaga discuție și că a depins de fiecare evaluator să-și definească limitele zonelor. Acest lucru a crescut subiectivitatea evaluării și justifică diferența mare de precizie între diverse persoane care au analizat discuția.

S-a constatat experimental că dacă numărul participanților este mai mare de 4, discuția devine din ce în ce mai greu de urmărit, se formează mai multe sub-grupuri de discuție și colaborarea în sine este limitată la aceste subgrupuri, fiind foarte dificil ca un utilizator să le urmărească pe toate în paralel și să intervină corespunzător. Practic are loc o întretesere de threaduri superficială iar colaborarea devine centrată pe subgrupurile de interacțiune identificate între utilizatori.

Ajustarea ulterioară a parametrilor folosiți în evaluare și consolidarea acestora sunt prioritățile actuale la nivelul procesului de validare a modelului propus.

### RELIEFAREA RELEVANȚEI MODELULUI DIN PERSPECTIVA INTERACȚIUNII OM-CALCULATOR

Domeniul Interacțiunii Om-Calculator este centrat pe îmbunătățirea modului în care utilizatorii umani interacționează cu diverse aplicații, și implicit cu calculatorul. Un prim aspect luat în considerare reprezintă proiectarea interfețelor care trebuie să îndeplinească câteva criterii definitorii pentru a maximiza calitatea interacțiunii și utilizabilitatea aplicației.

În primul rând, interfețele utilizate trebuie să aibă un comportament cât mai apropiat de cel proiectat pentru ca aplicațiile să reflecte cât mai fidel funcționalitățile dorite. În cazul aplicațiilor utilizate în experimentele derulate nu au fost identificate probleme referitoare la acest aspect.

Totodată, interfețele trebuie să fie cât mai intuitive pentru a facilita interacțiunea cu aplicația. În urma experimentelor desfășurate s-a constatat că deși instrumentele utilizate prezintă interfețe complexe funcțional, din păcate acestea nu sunt sprijinite întotdeauna de o parte grafică corespunzătoare. Astfel, unele facilități incluse sunt slab evidențiate (spre exemplu definirea legăturilor explicite în mediul de conversație ConcertChat nu este tocmai intuitivă).

După utilizarea aplicației, participantul primește un feedback sintetic care evidențiază gradul său de colaborare pe parcursul discuției, oferind totodată și o perspectivă de ansamblu asupra calității procesului de învățare colaborativă rezultat.

Drept impact cognitiv, în cadrul utilizărilor viitoare ale aplicației, participantul își va putea îmbunătăți performanța, urmărind să acumuleze cunoștințe pe care le va putea comunica în discuțiilor ulterioare. Totodată, conștientizarea aspectului că interacțiunea cu cât mai mulți participanți și conlucrarea pe cât mai multe fire de discuție duce la sporirea evaluării personale are aspect pozitiv la nivelul implicării în discuțiile ulterioare. În plus, un astfel de comportament se va reflecta și în creșterea acoperirii de zonele de colaborare intensă raportat la întreaga discuție, favorizând astfel un proces de învățare colaborativă de calitate superioară.

### CONCLUZII

În prezent, învățarea colaborativă devine o alternativă viabilă și inovatoare din prisma efectului sinergic al conlucrării ideilor a procesului de învățare. Până recent învățarea a fost percepută în mediul academic drept o activitate mai mult individuală decât colectivă, fără a se

încuraja comunicarea dintre studenți cu scopul de a partaja impresii și cunoștințe. Acum se încearcă experimentarea unui nou tip de învățare, susținut de tehnologie, care promovează discuțiile între participanți în spiritul atingerii unei soluții prin conlucrarea ideilor și perspectivelor individuale.

Evaluarea calității discuțiilor purtate trebuie să fie realizată de persoane calificate pentru a asigura faptul că contribuția fiecărui participant la discuție este cât mai echilibrată și că evaluarea se realizează conform prestației fiecărui participant. Astfel, focusul sistemului proiectat este de a oferi sprijin tutorilor umani prin reducerea timpului necesar evaluării unei conversații. Totodată, sistemul se axează și pe oferirea de feedback participanților în vederea îmbunătățirii performanțelor actuale.

Un alt beneficiu al modelului prezentat constă în abordarea unei filozofii care poate surprinde corespunzător interacțiunea dintre blocuri de discuție în vederea evidențierii colaborării între diverși participanți. Acesta este un rezultat direct al utilizării dialogismului, raportat la modelele clasice de analiză a limbajului natural derivate din teoria structuralistă a lui Ferdinand de Saussure.

În prezent există diverse sisteme dezvoltate pentru analiza interacțiunii în cadrul conversațiilor și a forumurilor (COALA (Dowell & Gladisch, 2007), DIGALO, ColAT (Avouris, Fiotakis, Kahrmanis, & Margaritis, 2007), TATIANA, (Dyke, Lund, & Girardot, 2009), KSV (Teplovs, 2008)), dar care oferă doar posibilitatea adnotării manuale, în timp ce sistemul prezentat în această lucrare oferă metode complexe de analiză a chat-urilor și a forum-urilor oferind feedback corespunzător utilizatorilor.

Aplicabilitatea instrumentelor poate fi extinsă pentru a acoperi analiza discuțiilor de pe forumuri, nu doar în cadrul conversațiilor de tip chat. Se dorește o clasificare a discuțiilor în funcție de calitatea acestora exprimată în termeni de colaborare, implicare și relevanță a topicelor discutate.

## MULȚUMIRI

Ne dorim să mulțumim tuturor studenților din cadrul Facultății de Automatică și Calculatoare, Universitatea "Politehnica" din București, care au participat la experimente. Activitățile de cercetare prezentate în această lucrare au fost parțial efectuate în cadrul proiectului PC7 LTfLL (Language Technologies for Lifelong Learning).

## REFERINȚE

1. Avouris, N., Fiotakis, G., Kahrmanis, G., & Margaritis, M.: Beyond Logging of Fingertip Actions: Analysis of Collaborative Learning Using Multiple Sources of Data. *Journal of Interactive Learning Research*, 18, 231–250 (2007)
2. Bakhtin, M.M.: *Speech genres and other late essays*. University of Texas, Austin (1986)

3. Bakhtin, M.M.: *Problems of Dostoevsky's Poetics*, University of Minnesota Press, Minneapolis (1993)
4. Dascalu, M., Rebedea, T., Trausan-Matu, S.: A deep insight in chat analysis: Collaboration, Evolution and evaluation, summarization and search. In *AIMSA 2010*, LNCS, Springer, 6304 (2010)
5. Dascalu, M., Rebedea, T., Trausan-Matu, S.: PolyCAFe: Collaboration and Utterance Assessment for Online CSCL Conversations. *Proceedings of CSCL 2011* (2011)
6. Dong, A.: The latent semantic approach to studying design team communication, *Design Studies*, 26(5): 445-461 (2005)
7. Dowell, J., & Gladisch, T.: Design of argument diagramming for case-based group learning. *ACM International Conference Proceeding Series*; Vol. 250, 99–105 (2007)
8. Dyke, G., Lund, K., & Girardot, J.-J.: Tatiana: an environment to support the CSCL analysis process. *Computer Support for Collaborative Learning*, 58–67 (2009)
9. Jurafsky, D., Martin, J.: *Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing. Computational Linguistics, and Speech Recognition*. 2nd Ed., Pearson Prentice Hall (2009)
10. Landauer, Th.K., Foltz, P.W., Laham, D.: *An introduction to latent semantic analysis. Discourse Processes*, 25, 259-284, University of Colorado (1998)
11. Manning, C. , Schütze, H.: *Foundations of statistical Natural Language Processing*. MIT Press, Cambridge Mass. (1999)
12. Rebedea, T., Dascalu, M., Trausan-Matu, S.: Overview and preliminary results of using PolyCAFe for collaboration analysis and feedback generation. In *Proceedings of ECTEL 2010* (2010)
13. Scardamalia, M.: *Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. Liberal Education in Knowledge Society*, Chapter 4, 67-98 (2002).
14. Stahl, G.: *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press (2006)
15. Teplovs, C.: *The Knowledge Space Visualizer: A Tool for Visualizing Online Discourse*, <http://chris.ikit.org/ksv2.pdf> (2008)
16. Trausan-Matu, S., Rebedea, T.: A Polyphonic Model and System for Inter- animation Analysis in Chat Conversations with Multiple Participants. In A. Gelbukh (Ed.), *Cycling 2010*, LNCS 6008, pp. 354-363, Springer Berlin / Heidelberg (2010)
17. Trausan-Matu, S., Rebedea, T., Dragan, A., Alexandru, C.: Visualisation of Learners' Contributions in Chat Conversations. In J. Fong & F. L. Wang (Eds.), *Blended Learning*: Addison-Wesley (2007)