

Analiza cronotopică a discursului în texte și conversații

Ștefan Trăușan-Matu

Universitatea “Politehnica” București

313 Splaiul Independenței, București

Institutul de Cercetări în Inteligență artificială

Calea 13 Septembrie nr. 13, București,
România

stefan.trausan@cs.pub.ro

REZUMAT

În acest articol analizăm dimensiunile spațială și temporală a discursului în texte și dialoguri (conversații). De asemenea, considerăm perspectiva integrată a acestora, cronotopul. Analizăm diverse tipuri de cronotop și indicăm o modalitate de analiză a sa.

Cuvinte cheie

Prelucrarea limbajului natural, discurs, cronotop, timp, spațiu, polifonie

Clasificare ACM

I.2.7 Natural Language Processing. Discourse

INTRODUCERE

Problematika informațiilor temporale și spațiale are un rol fundamental în analiza și generarea discursului, unul din cele mai grele capitole ale prelucrării limbajului natural. Această tematică este de mare interes, atât teoretic, cât și, în nici un caz mai puțin important, practic, pentru dezvoltatorii de programe de prelucrare a limbajului natural, cu aplicații importante în mineritul textelor, înțelegerea limbajului natural, traducerea automată și generarea de text, în special narativ. Pe de altă parte însă, tematica informațiilor spațio-temporale este dificilă, necesitând analize și modele complexe. În Prelucrarea Limbajului Natural (PLN), de obicei spațiul și timpul sunt considerate separat [6]. Un model teoretic integrat, care poate fi folosit în acest scop este bazat pe ideea de cronotop, introdus de Mihail Bahtin [2], care are o importantă componentă existențială, el oferind atât cititorilor cât și scriitorilor o perspectivă a discursului care consideră fenomenologia experienței vieții.

Tipul de cronotop influențează modul de percepție, de gândire, de acțiune și de povestire. Diverse elemente determină un anumit cronotop: arhitectura unui oraș, organizarea lui, a transportului public și privat, relieful, citirea unui text, participarea la o conversație etc. Spațiul unui cronotop poate fi real, fizic, virtual (pe televizor, calculator sau realitate virtuală și mixtă) sau imaginar. Pentru cronotopuri imaginare putem enumera lectura, modelarea mentală, execuția mentală a programelor, arhetipurile și mnemotehnica. Perspectiva experiențială asupra complexului timp-spațiu în procesele de comunicare în limbaj natural stă la baza considerării cronotopurilor.

Acest articol continuă cu secțiuni dedicate problematicii spațiului și a timpului. Urmează apoi o secțiune în care se

discută ideea de cronotop, variantele sale și o modalitate de a-l analiza în conversațiile chat.

PROBLEMATICA TIMPULUI

Noțiunea de timp, deși ne pare una din cele mai cunoscute trăsături ale vieții, deși este esențială pentru existența noastră, deși stă la baza multor capitole din fizică, matematică și tehnologie (de exemplu, știința și tehnologia informației) este mai complexă decât pare și cu implicații uneori nebănuite. Dacă ne referim la domeniul Inteligenței Artificiale (IA), care își propune ca scop „tare” imitarea particularităților și capabilităților umane, o concluzie a unor cercetători în robotică este aceea că, similar cu ideile lui Heidegger, unul din principalele elemente care trebuie avute în vedere este faptul că este definitorie pentru om conștiința finitudinii duratei vieții, a scurgerii ireversibile a timpului, a inevitabilității morții, a legăturii intrinseci, în acest context, între timp și spațiu, raportat la corporalitate. Perspectiva experiențială asupra complexului timp-spațiu în procesele de comunicare în limbaj natural stă la baza considerării cronotopurilor, subiectul acestei lucrări.

Durată, schimbare și finalitate

Conceptul de timp poate fi văzut din mai multe perspective, conform unor dimensiuni bipolare și ortogonale. El poate lua formele de interval, eventual cu o stare asociată aceluia interval, sau de clipă, ce se constituie eventual într-un eveniment. Timpul poate fi perceput ca având o regularitate, de multe ori ciclică, sau prin schimbare. El poate caracteriza activitățile noastre ca telice, cu scop, cu o finalitate, sau atelice [6].

Probabil cea mai obișnuită perspectivă în care percepem timpul este cea a duratei, conform căreia el poate fi văzut în două dimensiuni ortogonale. O primă percepție a timpului este cea în derulare, longitudinală, orizontală, ca un interval. Această dimensiune a fost denumită în antichitate „chronos”, de unde și denumirile de cronometru, cronică, cronologie. Pentru noi ea se experiențiază prin conștientizarea curgerii timpului, a scurgerii vieții, a acumulării de amintiri într-un tot coerent pe care îl numim viața noastră.

O a doua dimensiune în care putem vorbi de timp din perspectiva duratei este cea transversală, a clipei, a momentului. Între cele două dimensiuni ale timpului există interconexiuni remarcabile. Scurgerea timpului este întreruptă, marcată de momente remarcabile. Pe de altă parte, momentele remarcabile pot căpăta durată, pot fi

deschideri către intervale cu noi valențe, pot fi evenimente, schimbări, revoluții.

O altă perspectivă asupra timpului consideră dimensiunile schimbării și regularității. Schimbarea poate fi bruscă, „într-un moment”, dar și treptată, într-un interval de timp. Ciclicitatea, schimbarea cu regularitate, ritmicitatea în sensul accentuării unor aceleași momente într-o perioadă de ciclare, sunt de obicei legate de dimensiunea longitudinală a timpului, dau senzația de durată, de stabilitate. Deși conțin și ele momente diferite, acestea fiind ciclice, nu avem senzația de schimbare.

Putem extinde perspectiva cuprinzând cele două dimensiuni, longitudinală și transversală ale duratei, către ideea de comuniune, către mai multe vieți trăite împreună în paralel, către timpul petrecut împreună. Putem astfel remarca un fel de polifonie în care viețile se inter-animează prin dimensiunea transversală, instantanee, de-a lungul dimensiunii longitudinale, într-un fel de contrapunct specific pieselor lui Johann Sebastian Bach.

Polifonia, inter-animarea transversală a unei comunități de voci în fluviul scurgerii timpului a fost identificată de Bahtin și în romanele lui Dostoievski [1]. Ea este identificată și în dialoguri și folosită ca model de analiză și de dezvoltare de sisteme de sprijinire a învățării colaborative sprijinite de calculator [17, 19-26].

Timpul în analiza discursului

În analiza limbajului natural timpul este un element esențial, din mai multe considerente: Parcurgerea unui text este de obicei secvențială, el trebuie citit și înțeles liniar. În conținutul textului sunt fapte descrise de oameni care le-au trăit secvențial, pe care aceștia le-au spus sau scris într-un anumit context. În acest scop, ei folosesc diverse modalități de a indica în discurs momentele de timp și succesiunea lor.

În analiza discursului în prelucrarea limbajului natural este esențială păstrarea unei liste ce conține istoricul entităților de care se vorbește pentru a detecta co-referențierea acestora [9]. Determinarea tuturor conexiunilor temporale între faptele expuse în texte este însă de obicei, imposibil de realizat. Chiar și găsierea co-referințelor între pronume și grupurile nominale este o problemă nerezolvată total.

În înțelegerea limbajului natural, înțelegerea exprimărilor metaforice legate de timp și spațiu, cum ar fi „Time flies like an arrow”, necesită experiențierea timpului, a spațiului, a complexului spațiu-timp, a trăirii, lucru încă neclar cum poate fi implementat exhaustiv.

Conștiința, caracteristică esențială a omului, care este unul din principalele elemente încă nerezolvate ale IA, este legată de dimensiunea temporală a existenței, de perceperea timpului, de conștientizarea momentelor deosebite (kairos), de conștientizarea intervalului limitat al vieții, de empatie, de capacitatea de a ne pune în pielea celuilalt, văzut ca o altă ființă umană, cu o viață limitată și supusă diverselor vicisitudini.

Ipostaze ale timpului în comunicarea în limbaj natural

Dacă încercăm să analizăm ipostazele scurgerii timpului în diversele modalități de comunicare bazată pe limbaj putem identifica mai multe situații. Înainte de a le detalia vrem să

menționăm că în toate cazurile pot apărea mai multe fire de discurs și mai multe „voci”, în accepțiunea teoriei polifonice [17, 19-26]. În plus față de vocile persoanelor (vorbite explicit în conversații sau implicite, în text) se adaugă vocile în sens generalizat, adică cele generate de idei, de repetiții de cuvinte, fire de discurs etc. Considerăm că o discuție exhaustivă despre timp (și ulterior despre spațiu) în limbajul natural trebuie să considere temporalitatea nu numai pentru vocile asociate persoanelor (reale: scriitor și cititor sau virtuale: personaje din poveste) ci și vocilor în sens general (idei, repetiții de cuvinte etc.).

Pentru o narațiune scrisă sau prezentată oral se pot distinge: 1) timpul virtual, prezentat ca fizic, de multe ori segmentat, al povestirii (vorbirii și trăirii celor din narațiune); 2) timpul prezentat ca subiectiv experiențiat de diversele personaje; 3) timpul vocilor în sens generalizat [25, 26] (idei, repetiții de cuvinte, fire de discurs etc.); 4) timpul subiectiv experiențiat de cititor/ascultător; 5) timpul subiectiv al scrierii/povestirii, experiențiat de autor/vorbitor; 6) timpul contextual (măsurat fizic, de exemplu de un ceas) al timpului citirii/ascultării; 7) timpul contextual al scrierii/ povestirii

Pentru o lucrare științifică putem distinge doar ultimele cinci categorii de mai sus. Ce este specific însă în acest caz este frecvența neliniaritate a parcurgerii textului. De multe ori sunt necesare reveniri la fragmente anterior neînțelese. De asemenea, pot fi frecvent omise unele fragmente, fapte care se întâmplă mult mai rar în cazul narațiunilor.

În ultima perioadă, odată cu dezvoltarea explozivă a jocurilor pe calculator (inclusiv jocurile serioase, cu aplicabilitate preconizată mult mai mare în domeniul educațional) au apărut mai multe studii legate de narativitate și cronotop în jocuri.

Pentru o conversație virtuală („chat”) se pot identifica mai multe categorii de timp, care sunt suprapuse: 1) timpul conversației măsurat fizic; 2) timpul fizic al apariției textului replicilor pe ecranul unui participant, care poate fi întârziat față de timpul scrierii lui efective datorat transferului prin rețea; 3) timpul vocilor în sens generalizat (idei, repetiții de cuvinte, fire de discurs etc.); 4) timpul subiectiv experiențiat de cel care scrie un mesaj; 5) timpul subiectiv experiențiat de cel care citește un mesaj (acești ultimi doi timpi pot fi întrepătrunși – în timp ce se scrie un mesaj se poate și citi ce mesaje au apărut în acel timp)

Pentru o conversație purtată față în față se pot identifica mai multe categorii de timp, care și în acest caz sunt suprapuse: 1) timpul conversației măsurat fizic; 2) timpul subiectiv experiențiat de cel care vorbește; 3) timpul subiectiv experiențiat de cel care ascultă (acești doi timpi sunt rar întrepătrunși – vorbirea concomitentă fiind rară, ea limitând foarte mult comunicarea); 4) timpul vocilor în sens generalizat (idei, repetiții de cuvinte, fire de discurs etc.)

Cum se vede și din enumerările de mai sus, o dimensiune esențială a timpului este subiectivitatea percepției lui, experiențierea. Există o diferență între timpul măsurat fizic și cel perceput efectiv (conform și ideilor lui

Bergson). O altă caracteristică a percepției timpului este structurarea lui. În majoritatea cazurilor de mai sus o constantă este repetiția, ritmicitatea. Alta este tendința de narare și existența arhetipurilor (transcenderea, viața de apoi, milenarismul etc. [3])

Există mai multe perspective asupra problematicii considerării informației temporale în texte. În perspectiva „teoretică” se consideră aspecte filosofice, istorice, lingvistice și formale. Se tratează în acest caz modul de exprimare în texte a evenimentelor, stărilor și timpurilor gramaticale. Sunt introduse modele cum ar fi cel al timpurilor gramaticale al lui Hans Reichenbach, modelul intervalelor temporale al lui Allen, modelul lui Kamp și Reyle, al lui Roddick etc.

Practic, au fost introduse mai multe scheme de adnotare temporală: cele de la conferințele MUC și ACL 2001, TIMEX, STAG, TIMEX2, TimeML și ISO-TimeML [6]. De asemenea, au fost dezvoltate formalisme ontologice pentru timp, cum ar fi OWL-Time, TL-OWL sau tOWL (în care semantica intervalelor este mai bine exprimată decât în OWL-Time prin faptul că intervalele lui Allen se reprezintă în Tbox, și nu în Abox).

Pentru aplicarea tehnicilor specifice învățării automate statistice în prelucrarea limbajului natural au fost elaborate corpusuri dedicate: TIMEX2, ACE-TERN 2004, TIDES, WikiWars și WikiWarsDE, TimeBank, TempEval, TempEval 2, TempEval 3, AQUAINT TimeML etc. De asemenea, au fost dezvoltate mai multe instrumente și aplicații de identificare și adnotare cum ar fi: Alembic, Callisto, TempEx, TIDES 2001, Baldwin, ACE-TERN, DANTE, TARSQI etc. [6].

PROBLEMATICA SPAȚIULUI

În analiza făcută în secțiunea anterioară asupra problematicii timpului în comunicarea în limbaj natural a rezultat importanța considerării aspectelor psihologice, de experiențiere. Continuând această perspectivă, putem clasifica modalitățile de a experienția spațiul în: 1) Spațiul real, experiențiat prin prezență nemijlocită; 2) Spațiul virtual, specific posibilităților de comunicare oferite începând din secolul trecut; 3) Spațiul imaginar, specific gândirii și a arhetipurilor acesteia sau indus de citirea unei cărți sau ascultarea unei narațiuni

Spațiul real permite o comunicare directă, nemijlocită, față în față, partajarea unor obiecte fizice concrete și, în plus, o prezență în comun, un contact direct, cu percepere fizică, cu toate simțurile a celorlalte persoane. Comunicarea în spațiul real este nu numai verbală, ea incluzând și multe dimensiuni non-verbale, de la gesturi, la mișcarea și direcționarea privirii, la schimbarea culorii feței, la simțirea căldurii celui alt și chiar a emoțiilor, a transpirației sau mirosurilor. Gesturile sunt influențate de prezența față în față, ele, împreună cu posturile, interpozițiile și pozițiile corporale indicând o multitudine de relații sau stări cum ar fi simpatia, atracția, anxietatea, rușinea, dominanța, supunerea etc. [5].

Văzându-l pe interlocutor în carne și oase devenim mai conștienți de corporalitate, inclusiv cu dimensiunea afectivă asociată de faptul de a-l avea în față pe acesta. Prezența față către față ne amintește și nouă de propria

corporalitate, de faptul că suntem persoane, cu plusurile și minusurile propriei persoane, nu numai cu imagine și voce, ci și inclusiv chiar cu mirosurile proprii sau influențați de cele ale partenerului. Mirosurile sunt, de fapt, una din marile „lipsuri” ale spațiilor virtuale, ele neputând fi simulate, transmise sau generate automat.

Spațiul real este caracterizat implicit și de o dimensiune temporală. Pentru deplasarea în spațiu sau chiar și numai pentru explorarea cu privirea a unui spațiu sau a unor forme (pentru care trebuie să facem o „scanare”) este necesar un interval de timp.

Spațiul virtual (considerând aici radio, tv, film și ajungând la internet, chat, skype sau chiar realitate virtuală) elimină distanțele fizice oferind posibilitatea comunicării mediate. Prin această eliminare, în afara câștigului evident, trebuie spus și că se elimină și o dimensiune specifică comunicării față în față. Prin internet se reduc distanțele dar se pierd elemente ale apropierii fizice din spațiul real, se pierde din comunicarea nonverbală, se reduce dimensiunea empatică indusă de prezența celui alt.

Spațiul imaginar este creat ca urmare a lecturii, a gândirii imaginative, a arhetipurilor și a combinațiilor acestora [3, 18].

Ipostaze ale spațiului în comunicarea în limbaj natural

Problematika spațiului în comunicarea folosind limbajul natural poate și ea să fie considerată din mai multe perspective, similar cu modalitatea în care am discutat despre timp. Cea mai evidentă perspectivă este cea pur fizică, a descrierii spațialității efective, adică a amplasării unor persoane, clădiri, străzi, localități, țări sau elemente de relief, a poziționării relative între diverse elemente fizice (enumerare mai sus), a forțelor care apar între anumite obiecte, a traiectoriilor spațiale, a formei unor obiecte, persoane sau structuri.

În plus față de spațialitatea efectiv fizică reală sau chiar virtuală, prin generalizare putem vorbi de descrieri și referiri spațiale în comunicarea în limbaj natural, interpoziționări între vocile dintr-un text [17] în sens generalizat: spațiul creat prin prezența în opoziție a unor voci - idei, fire de discurs etc., forțele create între voci, cel mai bun exemplu fiind cel al forțelor centrifuge și centripete remarcate de Bahtin pentru cazul romanelor [2], întrepătrunderea, concept prezent atât la Bahtin cât și la Noica [12], spațialitatea unei piese muzicale, muzica putând fi considerată ca fiind dependentă de dimensiunea spațio-temporală, de detectarea, localizarea și mișcarea obiectelor, în aceste scopuri timbrul, intensitatea, repetiția (pulsul) având un rol foarte important [4, 25].

Ca și la timp putem vorbi de aspecte subiective, de o psihologizare a spațiului. Aici putem vorbi de aspecte cum ar fi principiile gestaltiste, de psihologie a percepției formelor, nevoia de simetrie, rolul raportului de aur în arhitectură, sau arhetipuri cum ar fi cel al centrului [3].

Zoran [27] distinge trei niveluri de structurare a spațiului în texte: nivelul topografic – la acesta se fac descrieri (de exemplu, cum Balzac descrie diverse configurații arhitectonice), nivelul cronotopic și nivelul textual.

CRONOTOPURI

Complexul spațiu-timp apare în mai multe situații în informatică: 1) în analiza complexității algoritmilor, în considerarea claselor de complexitate spațio-temporale; 2) în proiectarea algoritmilor, în parcurgerea sistematică, de tip „scanare”, de exemplu, a unui graf; 3) în planificarea acțiunilor unui robot în inteligența artificială; 4) în analiza discursului în limbaj natural – există situații în care structura (și desfășurarea temporală a) discursului urmează o structură fizică. Este necesară însă o considerare integrată a dimensiunilor spațiale și temporale în analiza discursului și perspectiva cronotopică oferă un cadru conceptual în acest sens.

Analiza discursului în prelucrarea limbajului natural consideră mai mult dimensiunea temporală decât cea spațială. După cum s-a arătat într-un capitol anterior, există deja un bagaj considerabil de repertorii de adnotare, corpusuri și suport ontologic formal pentru tratarea aspectelor temporale în texte. Nu același lucru se poate spune despre dimensiunea spațială. Aspectele spațiale sunt mult mai puțin tratate în prelucrarea limbajului natural.

Mihail Bahtin a introdus conceptul de cronotop pentru analiza textelor literare, plecând de la ideile teoriei relativității a lui Einstein. El consideră că: „În cronotopul literar-artistic are loc contopirea indiciilor spațiale și temporale într-un ansamblu inteligibil și concret. Timpul, aici, capătă corporalitate, devine vizibil din punct de vedere artistic; similar, spațiul devine încărcat și răspunde la mișcările timpului, ale intrigii și istoriei” [2].

Conceptul de cronotop are o importantă componentă existențială, el oferind atât cititorilor cât și scriitorilor o perspectivă a discursului care consideră fenomenologia experiențierii vieții. Pe de altă parte, această viziune unitară oferă și posibilitatea realizării impresiei de spațiu prin timp și invers. Spațiul și timpul sunt interdependente, o anumită configurație spațială determinând o anumită temporalitate și invers. Astfel se poate face o tratare unitară a timpului și spațiului dintr-o perspectivă orientată către om, care consideră și perspectiva subiectivă, psihologică.

Dacă ne poziționăm pe poziția polifonică în care se consideră că în orice text există mai multe voci care intră în inter-animări, putem spune că astfel se obține un cronotop al luptei între forțe centrifuge-centripete [2,17].

Ca și în cazul fizicii, pentru a măsura, a „materializa” timpul în limbaj, este nevoie de spațiu. Uneori ne este mai ușor să percepem spațiul decât timpul – de exemplu, ceasul digital de mână, deși inițial părea o utilă inovare și apăruse o modă în folosirea lui, este acum foarte puțin răspândit, cel analogic dovedindu-se mai apropiat de natura umană, prin faptul că unghiul dintre limbile lui ne dau o informație spațială asociată celei temporale.

În tehnologie „transformarea” timpului în spațiu și invers este esențială, repetiția, rotația, ritmul fiind determinante. De exemplu, cu aceeași mașină (al cărui motor transmite la roți mișcarea de rotație) parcurgem un spațiu mai mic sau mai mare în funcție de timpul disponibil. Strunjirea unei piese este determinată de avansul spațial al cuțitului strungului în urma mișcării de rotație.

Între muzică, literatură, timp, spațiu și chiar viață există o legătură nebanală [14]. Cum remarcă Bahtin, totul este un dialog, o inter-animare, o întrepătrundere care uneori ajunge la un fel de polifonie, în care mai multe voci intră într-un fel de joc dirijat de forțe centrifuge și centripete, pe dimensiuni longitudinale și transversale [2]. Dialogul necesită coerență, considerând timp, atât dimensiunea longitudinală cât și cea transversală, perechi de acte de vorbire, momente de colaborare, repetiții.

Legătura între timp și muzică sau literatură nu este întâmplătoare. Dimensiunea temporală este determinantă și pentru muzică, teatru, film sau literatură. În muzică este ritm, tempo, măsură, accent, contratimp, „jam session”. În literatură putem discuta de timpul trăit, timpul efectiv, timpul scrierii, timpul citirii, de cronotop. Poezia are ritm, putem spune că este un fel muzică vorbită.

Tipuri de cronotop

Tipul de cronotop influențează modul de percepție, de gândire, de acțiune și de povestire. Cronotopul poate fi văzut ca un anumit fel de experiență de viață. Diverse elemente determină un anumit cronotop: arhitectura unui oraș, organizarea lui, a transportului public și privat, relieful, citirea unui text, participarea la o conversație etc. Spațiul unui cronotop poate fi real, fizic, virtual (pe televizor, calculator sau realitate virtuală și mixtă) sau imaginar. Pentru cronotopuri imaginare putem enumera lectura, modelarea mentală, execuția mentală a programelor, arhetipurile și mnemotehnica.

Ideea de cronotop a fost deja folosită în mai multe domenii: analiza textelor, învățare colaborativă folosind conversații chat, știința calculatoarelor, psihologie, jocuri pe calculator, arhitectura, urbanism etc. În cele ce urmează am să discut câteva din aceste situații.

Tipuri de cronotop în programarea calculatoarelor

După cum remarcă Ørstavik [13], ideea de cronotop este importantă și pentru dezvoltatorii de programe. El evidențiază că se poate face o analogie între tipul de cronotop al romanelor grecești de dragoste și cronotopul paradigmatelor moderne de programare. Romanele amintite conțin o poveste de dragoste tipică în care doi tineri se iubesc, soarta îi desparte, trec prin o serie de aventuri dar în final se regăsesc. Caracteristic acestui tip de cronotop este timpul aventurii, în care eroii nu se schimbă, nici nu îmbătrânesc, trecerea timpului nu-i schimbă, inversarea încercărilor prin care trec nu schimbă nimic.

Ørstavik precizează că „Un obiectiv central al analizei cronotopice este, prin urmare, pentru a ilustra modul în care vedem programele de calculator cu ochiul interior al minții noastre și cum putem crea conceptual imagini și configurații în programarea calculatoarelor”. El introduce conceptul de cronotop al timpului execuției („run-time chronotope”) specific Java Run-Time Environment (JRE). În acesta spațiul este foarte bine fixat, nimic nu este lăsat la întâmplare, spre deosebire de cazul romanului grecesc. Programatorul trebuie să țină cont de acest cronotop, de faptul că mediul rămâne fixat, în dezvoltarea componentelor software [13].

Un alt cronotop identificat de Ørstavik în programarea calculatoarelor este cel al sistemelor multi-agent. Acesta

este caracterizat de o dimensiune socială și de faptul că există permanent schimbări în mediul în care se află componentele software (agenții), spre deosebire de cronotopul anterior, al timpului execuției.

La cele două tipuri de cronotop ale lui Ørstavik putem adăuga cronotopul specific programării funcționale, care considerăm că se apropie de cel identificat de Bahtin pentru romanul grecesc de dragoste. În programarea funcțională pură nu există efecte laterale, în terminologie românească „eroii” nu se schimbă. În plus, datorită transparenței referențiale, deziderat al acestei paradigme, nu contează ordinea în care se fac prelucrările (au loc „întâmplările”).

Mohammad Hannan [7,8] discută în detaliu despre mai multe modalități de a considera cronotopul în ingineria programelor și în lucrul colaborativ sprijinit de calculator (CSCW).

Cronotopurile în discursul conversațional în învățarea colaborativă

Sunt lucrări care au analizat discursul conversațiilor chat în sesiuni de învățământ colaborativ [10, 16, 25]. În acest sens au fost identificate câteva tipuri de cronotop [10, 25], în legătură și cu modelul polifonic [17, 25], care corespund diverselor forme muzicale și tempouri asociate.

Detectarea tipurilor de cronotop în conversațiile chat sau, în general în interacțiunile în comunitățile de practică [11] poate fi făcută folosind vizualizarea dimensiunii polifonice a acestora folosind sistemul PolyCAFe [20-22]. În acest scop se poate considera drept dimensiune spațială transversalitatea, contribuția variatelor voci, similar cu cazul muzical (varietatea de timbre și înălțimi [4]), iar drept dimensiune temporală orizontalitatea. De exemplu, în Figura 1 se pot identifica zone diferite de cronotopie, un cronotop mai puțin alert („Andante” [10]) în prima parte, urmat de „Allegretto” în a doua [10].



Figura 1. Vizualizarea unei conversații cu PolyCAFe în scopul identificării cronotopurilor

CONCLUZII

Originalitatea abordării din studiul de față constă în investigarea în amănunt, din perspectiva ideii de cronotop

a lui Bahtin și a teoriei muzicii și a disciplinelor implicate (psihologie, sociologie, neurologie etc.) a universului polifoniei, în conexiune cu modelarea discursului în limbajul natural. În lucrare a fost făcută o trecere în revistă a acestui concept și a modului în care el este prezent în construirea discursului din diverse domenii.

În etapa următoare a cercetării se vor investiga posibilitățile de a genera text plecând de la un anumit cronotop și folosind și teoria polifonică.

REFERINȚE

1. Bahtin, M., Problemele poeziei lui Dostoievski. Ed. Univers, 1970
2. Bakhtin, M., The Dialogic Imagination: Four Essays, University of Texas Press, 1981
3. Boia, L., Pentru o istorie a imaginarului, Traducere de Tatiana Mochi, București, Editura Humanitas, 2000.
4. Christensen, E., The Musical Timespace. A Theory of Music Listening. Aalborg University Press 1996
5. Collett, P., Cartea gesturilor. Cum putem citi gândurile oamenilor din gesturile lor, Ed. Trei, București, 2011
6. Forăscu, C., Contribuții la prelucrarea limbii române folosind metode de analiză a discursului, Teză de doctorat, Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială, 2011
7. Hannan, M., Analysis on the evolution of the discourse on computer software and programming languages in the light of literary genres and POWER-KNOWLEDGE, Computers in Human Behavior 26 (2010) 464–473
8. Hannan, M., Analysis of the collaborative activities in software development processes from the perspective of chronotopes Computers in Human Behavior 27 (2011) 248–267
9. Jurafsky, Daniel, and James H. Martin. 2009. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Speech Recognition, and Computational Linguistics. 2nd edition. Prentice-Hall.
10. Ligorio, M. B. & Ritella, G. (2010) The collaborative construction of chronotopes during computer-supported collaborative professional tasks. *International Journal on Computer-Supported Collaborative Learning*, Springer, 5 (4), pp. 433–45
11. Nistor N., Trăușan-Matu, Șt., Inițierea și susținerea comunităților cognitive pe baza teoriei memoriei colective, în Trăușan-Matu, Șt. (ed.), Interacțiunea conversațională pe web, Ed. MatrixRom, 2008, pp.25-40
12. Noica, C., Scrisori despre logica lui Hermes, Editura Cartea Romaneasca, 1986
13. Ørstavik, I.T.B., Forms of Time and Chronotope in Computer Programming: Run-Time as Adventure Time?, Bakhtin Congress, London, Canada, 1998, http://wiki.aitel.hist.no/the_art_of_programmers/images/3/32/Chronotope_programming.pdf (accesat 11 noiembrie)
14. Sacks, O., Muzicofilia. Povestiri despre muzică și creier. Humanitas, 2009

15. Sarmiento, J., Trausan-Matu, S., Stahl, G., Co-constructed Narratives in Online, Collaborative Mathematics Problem-Solving, in Proceedings of the Workshop on Narrative and Learning Environments, AIED Conference, Amsterdam, July 2005.
16. Stahl, G., Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge. Cambridge, MA: MIT Press, 2006
17. Trausan-Matu, S., Stahl, G., & Sarmiento, J. (2007). Supporting polyphonic collaborative learning. *E-service Journal*, 6(1), Indiana University Press, 58–74.
18. Trausan-Matu, L., Canciu, V.A., Trausan-Matu, S., Analiza imaginarului din text, în S. Buraga, I. Juvina (eds.), Proceedings la a 4-a Conferinta Nationala de Interactiune Om-Calculator – RoCHI 2008, MATRIX ROM, Bucuresti, pp.97-104
19. Trăușan-Matu, S., Polifonia colaborării dialogale, în Șt. Trăușan-Matu (ed.), Interacțiunea conversațională în sistemele colaborative pe web, Editura MatrixRom, București, 2008, pp. 41-57.
20. Trausan-Matu, S., & Rebedea, T. (2009). Polyphonic Inter-Animation of Voices in VMT. In G. Stahl (Ed.), *Studying Virtual Math Teams* (pp. 451–473). Boston, MA: Springer.
21. Trausan-Matu, S., & Rebedea, T. (2010). A Polyphonic Model and System for Inter-animation Analysis in Chat Conversations with Multiple Participants. In A. F. Gelbukh (Ed.), 11th Int. Conf. Computational Linguistics and Intelligent Text Processing (CICLing 2010) (pp. 354–363). Iasi, Romania: Springer.
22. Trausan-Matu, S., Rebedea, T., & Dascalu, M. (2010). Analysis of discourse in collaborative Learning Chat Conversations with Multiple Participants. In D. Tufis & C. Forascu (Eds.), *Multilinguality and Interoperability in Language Processing with Emphasis on Romanian* (pp. 313–330). Bucharest, Romania: Editura Academiei.
23. Trausan-Matu, S. (2010). The Polyphonic Model of Hybrid and Collaborative Learning. In F. Wang, L., J. Fong, & R. C. Kwan (Eds.), *Handbook of Research on Hybrid Learning Models: Advanced Tools, Technologies, and Applications* (pp. 466–486). Hershey, NY: Information Science Publishing.
24. Trausan-Matu, S. (2011). Experiencing, Conducting, Designing and Evaluating Polyphony in CSCL Chats. In H. Spada, G. Stahl, N. Miyake & N. Law (Eds.), 9th Int. Conf. on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL 2011) (pp. 906–907). Hong Kong, China: ISLS.
25. Trausan-Matu, S., Collaborative and Differential Utterances, Pivotal Moments, and Polyphony, in Daniel D. Suthers, Kristine Lund, Carolyn Penstein Rosé, Chris Teplovs, Nancy Law (Eds.), *Productive Multivocality in the Analysis of Group Interactions*, Computer-Supported Collaborative Learning Series Volume 15, 2013, Springer, pp 123-139
26. Stefan Trausan-Matu, Mihai Dascalu, Traian Rebedea, PolyCAFe—automatic support for the polyphonic analysis of CSCL chats, *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 06/2014; Volume 9(2), Springer, pp. 127-156, 2014
27. G. Zoran, Towards a theory of space in narrative, *Poetics Today*, vol. 5, pp. 309–335, 1984.