

EESTI TEADUSTE AKADEEMIA JA EESTI KIRJANIKE LIIDU AJAKIRI

KEELE MÕISTMISE MODELLEERIMINE ARVUTIL

Semantika, ontoloogia ja sündmuste esitus kahe valdkonna näitel

HALDUR ÕIM, MARE KOIT

Käesolev artikkel jätkab varem ilmunud artikli (Õim jt 2009) teematikat, aga vaid osaliselt. Uus on see, et ei käsitleta üksiklauseid, vaid tekste (sh dialoogitekste) ja keskendutakse teksti mõistmise arvutil modelleerimise ja selleks vajaliku teadmuse esituse probleemidele. Kordame esmalt siinse artikli teemaga seotult üle mõningad algideed.

1. Eesmärk ja teoreetiline raam

Kui soovime arvutile üle kanda tekstide mõistmise võime, siis tegelikult peame esmalt üle kandma teooria, mudeli selle kohta, kuidas mõistmissüsteem funktsioneerib inimeses, selleks et panna arvuti samamoodi toimima. Sest tekstid, nii kirjalikud kui ka suulised, mille mõistmist üritame õpetada arvutile, on produtseerinud inimesed ja on mõeldud inimestele.

Tervikuna on keelest (tekstidest) arusaamise (laiemalt, keelelise suhtluse võime) ülekandmine arvutile lai ja keeruline probleem, mille rahuldava lahenduseni on veel pikk tee, ehkki tegeldud on sellega aastakümneid. Mitte väikest rolli selles „venimises” on etendanud asjaolu, et puudub üldaktsepteeritud terviklik ja toimiv teooria selle kohta, mida kõnealune võime endast kujutab ning kuidas vastavad (mõistmis)protsessid inimeses toimuvad, kuigi mingi üldine

raamistik on kujunenud. Me ei pea silmas üksnes psühholoogilisi teooriaid, vaid nimelt interdistsiplinaarseid kognitiivteaduste teooriaid, mis hõlmavad ka teoreetilist keeleteadust (semantikast ja pragmaatikat) ning arvutiteaduste poolt tehisintellekti.

Üks viis selles olukorras edasi liikuda on teha seda sammhaaval, keskendudes lahendust vajavatele allprobleemidele, mis aga terviku jaoks on põhimõttelise tähtsusega ja millest juba „jõud üle käib”. Seega võib siinses kontekstis läheneda kogu probleemistikule ka niimoodi, et teooria ja arvutimudelite arendamine käivad käsikäes: arvutimudeleid saab kasutada teoreetiliste mudelite „katsepölgoonina”.

Artiklis tegelemegi kahe probleemiga, mis meie arvates on keele mõistmise käsitluse seisukohalt põhimõttelise tähtsusega ja omavahel seotud, kuigi esmapilgul näivad kuuluvat täiesti erinevatesse probleemivaldkondadesse. **E s i m e n e** probleem puudutab (tingliku nimetusega) mõistmisüksusi: mis need on, kui tegeleme teksti mõistmise ja selle tulemuste (saadud teadmiste) kirjeldamisega, kus fookuses on nende struktuurne liigendus ja formaalne esitusviis. Siiski huvitab see meid siinse artikli kontekstis kui eeltingimus teise, põhiprobleemi juurde jõudmiseks. **T e i n e** probleem on, et erinevate kognitiivsete valdkondade (ingl *cognitive/ontological domain*) struktuur ja seega ka esituse põhimõtted võivad olla väga erinevad. Valdkondade all ei mõtle me teadusvaldkondi, nagu füüsika või psühholoogia, vaid valdkondi inimeste igapäevaelu kontekstis: inimesed peavad hakkama saama nii füüsilises maailmas tegutsedes kui ka sotsiaalses maailmas teiste inimestega suheldes, kuni üksikisikuteni välja. Seetõttu tekib küsimus valdkondade struktureerimise aluspõhimõtetest: millest lähtub ja millele tugineb valdkondade erinevus/sarnasus vastavate teadmiste organiseerimises inimeste kognitiivses süsteemis. Konkreetselt analüüsime kahte valdkonda – füüsilist liikumist/liigutamist ja suhtlemist (kitsamalt, verbaalset dialoogilist suhtlemist), üritades leida ja seletada nende sarnasusi ning erinevusi. Eesmärgiks on tulemuste põhjal teha mõningaid järeldusi-üldistusi, mis puudutavad nii inimese (maailma)teadmuse ehituse ja kujunemise teoreetilisi seletusi kui sellest tulenevalt ka keelt mõistvate süsteemide loomist ning arendamist.

1.1. Sündmused kui teadmus-/mõistmisüksused

Kui esimese probleemi osas tuleme teksti kui mõistmisprotsessi sisendi üksuste juurde, siis vormiliselt on tekstid lausete järjendid, st teksti tasandil on üksusteks laused. Kui aga modelleerime teksti mõistmist (arvutis), peame minema edasi mõistmise tasandi(te)le: semantikkasse, ontoloogiasse ja pragmaatikasse, mis tegelevad valdkonna, mida tekst käsitleb, ja teksti autori kommunikatiivsete taotluste andmetega. Siin on võtmemõisteteks teadmised, nende ehitus ja töötlemine. Inimesed organiseerivad oma teadmisi nii füüsilise, sotsiaalse kui ka psüühilise „maailma” kohta selliste kategooriate abil nagu objektid, seisundid, situatsioonid, protsessid, sündmused, mitte lausete abil, isegi kui teadmised on saadud tekstidest (ka suhtluses). Lause/teksti mõistmine selle keelelise struktuuri ja tähenduse tuvastamise mõttes on üks asi, tulemusena saadavad ning mälu talletatavad (teadmus)struktuurid ja edaspidine nendega vajadust mööda opereerimine hoopis teine. Teoreetilises keeleteaduses, samuti teksti mõistmise arvutimudelite teoreetilistes käsitlustes (sh tehisintellektis) on selle eristuse vajalikkus ammu tuntud (nt juba

Minsky 1974; ka Õim 1973), aga praegu loodavate praktiliste „keelt mõistvate” süsteemide kontekstis ilmselt mitte nii selgelt tunnetatud.

Praeguste seisukohtade järgi (nt tehisingintellektis) ei pea tekstide analüüsi- protseduurid arvutis tehniliselt tingimata jäljendama vastavaid protsesse inimeses, küll aga peavad olulistest aspektides ühtima nende tulemuseks olevad teadmusstruktuurid ning viimastega opereerimine teksti mõistmise käigus (nt järelduste tuletamine), aga ka saadud teadmiste kasutamine hilisemates mõtteprotsessides, tegevuste planeerimises jne, mis on hoopis laiem valdkond kui teksti mõistmine.

Seega vajavad esmajoones teadmusstruktuurid ja nendega opereerimine põhjalikumat teoreetilist läbitöötamist. Keele mõistmise arvutimudelid peavad omaette allsüsteemina olema teadmiste kontseptuaalsed ja formaalsed esitus- ja töötlusvahendid, ning kõigepealt üksuste süsteem, mille abil teadmised säilitatakse ja mille termineis töötlusprotsesse saab kirjeldada.

Artiklis keskendume teadmiste esitamise osas ühele üksuste kategooriale, s ü n d m u s t e l e (üldist siin relevantset ülevaadet esituskategooriate liikidest, eristuste alustest jm vt Jackendoff 2002). Seda kolmel põhjusel.

Esiteks: sündmused (ingl *event*) kujutavad endast spetsiifilist kategooriat maailmateadmuse struktureerimises. Need struktuurid „asetatakse” (ingl *impose*) pidevale nähtuste voole, mis kulgeb inimeste ümber, selleks et seda mällu talletatult liigendada ja m õ t e s t a d a. Ses suhtes on sündmused tüüpilised inimese mälu- e teadmusstruktuurid, erinevalt nt protsessidest, tegevustest, seisunditest jms, mis intuiitiivse ontoloogia järgi leiavad aset „tegelikkuses endas”. Sündmustel on algus- ja lõppseisundid, sisemine prototüüpne struktuur, nad võivad olla organiseeritud hierarhiliselt, sisaldades teisi sündmusi oma osadena, nende vahel on fikseeritavad ajalised, põhjuslikud jm seosed (Tversky jt 2011).¹

Teiseks: sündmused teadmusstruktuuride tüübina on samal ajal valdkonnaspetsiifilised. Näiteks sündmused füüsilises ja sotsiaalses maailmas võivad olla detailide poolest erinevad ja seega säilitatavad erinevate andmetüüpidega. Siinses kontekstis on see tähtis kui osutus, et nende mõistmiseks ja esitamiseks kasutatakse mitte ainult keelelist, vaid ka ontoloogilist informatsiooni, valdkonnaspetsiifilist maailmateadmust.

Ent kolmandaks, teatud valdkondade sündmustel võib olla rohkem ühisjooni kui teistel. Kognitiivses lähenemises keele mõistmisele ja vastavalt ka teadmiste organiseerimisele mälus on üldkehtivana aktsepteeritud seisukoht, et abstraktsete valdkondade teadmiste struktureerimisel (mõistestamisel) tuginetakse regulaarselt ja seaduspäraselt teatud konkreetsemate valdkondade struktuuridele, „laenates” neilt struktureerimispõhimõtteid ja -elemente. Konkreetseuse-abstraktsuse all mõeldakse siin skaalat „vahetule meelelisele kogemusele tuginevad andmed/teadmised ⇒ arutlusprotsesside poolt vahendatuna meelelisest kogemusest saadud andmed/teadmised” (nt Lakoff 1993).

¹ Kui otsida seoseid tunnetus- ja mälupsühholoogiaga, siis kindlasti leiab seose episoodilise mälu teooriaga ja episoodi mõistega selles (Tulving 1994); aga põhimõtteline erinevus seisneb selles, et episoodid on selle kontseptsiooni järgi individuaalsed, ühe subjekti mällu talletatud ja läbielatud liigendavad struktuurid, samal ajal kui sündmused siinses tähenduses on üleisikulised, „kollektiivse” mälu struktuurid, millele võidakse tugineda mingit konkreetset teksti lugedes-mõtestades ja ka teksti luues, nt kogu „ajaloomälu” sisu korras- tades – koosnevad ju ajalootekstid valdavalt sündmuste kirjeldustest, olgu sündmuseks ühel päeval toimunud lahing või sadu aastaid kestnud ajalooperiood.

See viimane sündmuste omadus viibki meid põhilise probleemi juurde, mida siinses artiklis käsitleme: kognitiivsete valdkondade vahelised kontseptuaalsed seosed ja konkreetselt nn kontseptuaalsed ülekanded, mis haaravad nii valdkonnaspetsiifiliste teadmiste struktuuri kui ka nende struktuuridega opereerimist. Kontseptuaalsete ülekannete idee pärineb teatavasti kognitiivsest semantikast, kus seda algselt kasutati kontseptuaalse metafoori-teooria ühe aluspõhimõttena (Lakoff, Johnson 1980, e.k 2011): metafoorsed tähendusülekanded ei ole üksiksõnade juhuslikud kasutused ülekantud tähenduses (*lendama: lind lendab → aeg lendab*), vaid ülekanded toimuvad pigem süsteemselt ühest semantilisest/kontseptuaalsest valdkonnast teise (vastavalt lähte- e allikvaldkond ja sihtvaldkond). Tuntuim näide on ilmselt ruumi- ja ajavaldkondade seos: ajauksuste, nende struktuuride ja suhete tähistamiseks kasutatakse täiesti universaalselt ruumivaldkonna üksuste ja suhete tähistusi, kaasa arvatud grammatilisi vorme: *neljapäeval, keset päeva* (eesti keele osas vt Veismann 2001). Siin pole vaja tutvustada selle lähenemise detaile, need on hästi tuntud ja lähenemist tervikuna on rakendatud ka eesti keeleteaduses (nt Tragel 2001; ülevaade Pajusalu 2009). Tähtis on osutada, et kontseptuaalse ülekande mõistestikku kasutatakse tänapäeva kognitiivteaduses ka mittemetafoorsete ülekannete puhul, kus ülekande eesmärgiks on mingi tunnetuslikult uuema ja abstraktsema valdkonna kui sihtvaldkonna mõisteline struktureerimine (mõistestamine). Näiteks enamikku ruumivaldkonnast pärinevaid ajaväljendeid me ei taju enam metafooridena (kui nad seda kunagi ka olid) ja võime sama malli järgi luua uusi ajaväljendeid, kui tekib vajadus tähistada uusi mõisteid. Pealegi tasub osutada, et suur osa teadusterminoloogias on just sellisel viisil sündinud, ning terminid ei saa juba loomu poolest olla sisult metafoorid (kui tahes selgelt väljendid ise seda vormilt poleks: *suur pauk, must auk*; nt Rohult 2008).

Laiemalt võib seega väita, et see ongi inimtunnetuse ja teadmiste kujunemise ning vormistamise üks tüüpilisi viise. Kuid lähemat selgitust vajab küsimus, kuidas see ülekanne toimub, kuidas seda kirjeldada lähte- ja sihtvaldkondade struktuurse liigenduse termineis. Sellest aspektist käsitlemegi siinses artiklis keele mõistmise, teadmusstruktuuride esitamise ja töötlemise problemaatikat arvutimudelite väljatöötamise kontekstis. Ning sündmused kui „mõistmisüksused” ja ühtlasi meid huvitavate valdkondade põhilised teadmiste struktureerimise üksused pakuvad võrdlemiseks meie arvates just sobiva alusmaterjali.

1.2. Ruumiline liikumine-liigutamine ja keeleline suhtlemine

Konkreetselt vaatleme sellelt seisukohalt kahte valdkonda, mida oleme üsna pika aja vältel käsitlenud: ruumilist liikumist, selle raames eriti liigutamist, st mingite objektide ümberpaigutamist ruumis (füüsiline valdkond), ja inimsuhtlust, eriti dialooge (sotsiaalne valdkond) (Õim jt 2010; Koit jt 2006). Eespool esitatust lähtudes huvitab meid analoogia nende valdkondade struktureerimises ja sellest tulenevalt võimalus kasutada analoogilisi kontseptuaalseid ja formaalseid vahendeid mõlema valdkonna kirjeldamisel.

On selge, et dialoogid kui sotsiaalsed tegevused on keerulisema ja spetsiifilisema struktuuriga kui liikumistegevused. Aga samavõrd selgelt torkab silma, et üldine kontseptsioon, millel need kaks valdkonda põhinevad, on pal-

juski ühesugune. Mõlemad on dünaamilised valdkonnad, ka suhtlemises „liigutatakse” midagi (infot, teadmisi, arvamusi, taotlusi) ühelt osalejalt teisele. Mõlema valdkonna põhiüksusteks on nimelt sündmused: nii liigutamiskäitl kui ka suhtlusaktl on kindel alg- ja lõppseisund, selle sooritajal on eesmärk, milleks vaikimisi on lõppseisundi saavutamine (objekti jõudmine uude asukohta, info päralejõudmine adressaadile), on piiritletud vahendid, teostamisviis jne. Et liigutamistegevused on inimeste jaoks konkreetsemad ja „algsemad” kui suhtlustegevused, siis on loomulik käsitada liigutamist lähtevaldkonnana ja suhtlust sihtvaldkonnana. Kui tuleme esitus- ja töötlusvahendite juurde nende kirjeldamisel nt arvutimudelil, siis kuna liikumisvaldkonda on rohkem uuritud nii lingvistikas kui ka ontoloogilises semantikas, on loomulik esitada küsimus: kas ja kuivõrd on võimalik siin saadud tulemusi üle kanda dialoogide käsitlemisele? Teisalt ka: mis on kummagi valdkonna spetsiifilised semantilis-ontoloogilised ning struktuursed erijooned, mida ei saa mõlemas valdkonnas ühtmoodi käsitleda?

Siinse artikli teema kontekstis väärilb lõpetuseks osutamist asjaolu, et valdkondadevaheliste seoste, sh mõistelite vastavuste problemaatika on viimastel aastatel muutunud üha aktuaalsemaks ka teadmuse arvutimudelilte loomises, kus tegeletakse ontoloogiatega kui teadmuse formaalsete esitussüsteemidega üldiselt, mitte ainult teksti mõistvate arvutimudeliltega seotult. See oli selgesti näha nt septembris 2013 toimunud rahvusvahelisel konverentsil „Knowledge Engineering and Ontology Development” (KEOD 2013; www.keod.ic3k.org).

Järgnevalt käsitleme 2. osas lähemalt sündmuste struktuuri ning esitust meie üldisest teadmiste esitusmudelilst lähtudes, 3. ja 4. osas analüüsime vastavalt liikumissündmusi ja suhtlussündmusi, 5. osas on tulemuste analüüs ja arutelu ning 6. osas teeme kokkuvõtteid.

2. Sündmused, freimid ja kvaliistruktuurid

Meie lähenemise teoreetilist raami on lähemalt kirjeldatud artiklites (Õim jt 2009; 2010; Õim 2012). Üldiseks ja siin oluliseks lähtekohaks on tees, et teksti sisu mõistmiseks ei piisa keelelis-semantilistest teadmistest (sõnade ja grammatiliste konstruktsioonide tähendustest, kaasa arvatud metafoorsed tähendused). Tekstiga edastatud sisu täielikuks mõistmiseks on lisaks vaja maailma- e ontoloogilisi teadmisi valdkonnast, mida tekstis kirjeldatakse. Inimesed kasutavad suheldes või tekste lugedes neid teadmisi alati, ja mida tuttavam teema, seda enam – inimestel on need teadmised ning vajalik „ülekandemehhanism” olemas. Keelt mõistvale süsteemile tuleb need teadmised aga eelnevalt eksplitsiitsel kujul anda, kui tahame, et arvuti mõistaks tekste nagu inimene (Gruber 1995). Mis peamine: tekstidest saadavad teadmised peavad lõppkokkuvõttes olema korrastatud samasuguste struktuuridena, samade üksuste termineis nagu kõnealused ontoloogilised teadmised, sest pärast teksti mõistmist (ja sisu aktsepteerimist) muutuvad saadud teadmised ontoloogiliste teadmiste loomulikuks osaks.

Oma mudelil kasutame teadmusstruktuuride esitusvahendina freime, mida oleme täiendanud kvaliistruktuuridega (viimastest lähemalt järgnevas; üldkäsitlust vt Pustejovsky 1995; Jackendoff 2002; Langemets 2004). Freimi mõiste ja sellega seotud teadmiste esitamise ja töötlemise kontseptsiooni

käibeletoojaks on Marvin Minsky, tehisintellekti üks tuntumaid teoreetikuid (Minsky 1974; 1975). Minsky eesmärgiks oli luua teadmiste esitamise kontseptsioon ja formalism, mille abil oleks võimalik kajastada tunnetatavate entiteetide (olemite) t e r v i k l i k k u s t, olgu nendeks näiteks visuaalselt tajutavad objektid või meeltega vahetult mittetajutavad olemid, nagu situatsioonid, sündmused.² Selle järel ilmus ridamisi samast ideest lähtuvaid kontseptsioone ja konkreetseid esitusformalisme (*stsenariumid, plaanid, kontseptuaalsete sõltuvuste esitusüsteem* jm), mis olid mõeldud eriti just sisulises mõttes terviklike, süžeeaga tekstide, „juttude” (*story*) mõistmise kirjeldamiseks (vt ülevaateks nt Schank 1975; Schank, Abelson 1977).

Keeleteadusesse on freimi mõiste tulnud freimisemantika vahendusel ja laiemalt tuntuks saanud eeskätt FrameNeti kaudu (vt Fontenelle 2003). Praeguseks on freim pigem katustermin, mis hõlmab erinevaid esitusviise, säilitades ometi algidee: freim peab võimaldama kujutada tähistatava olemit (füüsilise objekti, koha, nähtuse, tegevuse, sündmuse jne) tervikstruktuuri, liigendatuna nii, nagu inimesed seda oma teadmistes liigendavad, ja opereerida sellega nii, nagu inimesed vastavate teadmusstruktuuridega opereerivad.

Nii oleme meiegi teksti mõistmise probleemide käsitlemiseks arvutimudelil välja töötanud oma freimstruktuuri sündmuste esitamiseks, millele tugineb ka järgnevas käsitluses. Selle kohaselt on freimid struktuurid, mille kesksed elemendid on põhi (ingl *head*), mis funktsioneerib kogu sündmust tähistava, selle (all)tüüpi ja sisemist liigendust määrava predikaadina, ja tema võimalikud argumendid, mis esitavad sündmuse osalisi ja selle toimumise asjaolusid. Iga argumendi funktsiooni sündmuses esitavad semantiliselt rollid – niisiis võib öelda, et sündmuse tuumstruktuuri moodustavad predikaat ja sellest sõltuvad ning teatud rolle täitvad argumendid (järgnevas sündmusfreimi skeemis osa ACT; joonis 1). Artiklis (Õim jt 2009) käsitlesime sama problemaatikat üksiklausete semantilise analüüsi ja esituse kontekstis ning rääkisime argumentstruktuuridest ja vastavalt lausefreimidest. Siin huvitavad meid aga sündmused kui tervikstruktuurid, mille termineis inimesed esitavad oma teadmisi ja opereerivad nendega vastavalt vajadusele. Seetõttu lisandub sündmuse freimis predikaadi ja argumentide/rollide struktuurile kui vahetut tegevus- vm muutmis-muutumisakti esitavale struktuurile täiendav „liigenduskiht” – nagu see on inimese teadmisteski. Igal sündmusel on omad eeltingimused, mis peavad kehtima, et antud sündmus saaks toimuda, ja on tagajärjed, mis fikseerivad sündmuse järel kehtima hakkava situatsiooni. Nt küsimus-vastusdialoogis (lähemalt 4. osas) on küsimusakti kui sündmuse (A küsib B-lt info C) vaikimisi eeldusteks, et A-l puudub info C, aga ta soovib seda omada, ta arvab, et B-l on see info ja et vastava taotluse B-le edastamise järel B teatab talle info C (vastab). Küsimusakti tagajärjeks on situatsioon, et B teab A soovi (nagu ka muid eelloetletud andmeid A kohta) ning need moodustavad osa andmetest, mille põhjal B teeb otsuse, kas vastata või mitte, ja

² „Here is the essence of the theory: When one encounters a new situation (or makes a substantial change in one’s view of the present problem) one selects from memory a structure called a Frame. This is a remembered framework to be adapted to fit reality by changing details as necessary. [...] A frame is a data-structure for representing a stereotyped situation, like being in a certain kind of living room, or going to a child’s birthday party. Attached to each frame are several kinds of information. Some of this information is about how to use the frame. Some is about what one can expect to happen next. Some is about what to do if these expectations are not confirmed” (Minsky 1974: 2).

kui vastab, kuuluvad need B teadmised taas ühe osana vastamissündmuse eel- e lähtetingimustesse.

Toodud näide peaks illustreerima, miks sidusa teksti mõistmist kirjeldavates freimides on vaja n-ö struktuurset lisakihti, liigendust EELTINGIMUSED-AKT-TAGAJÄRJED (meie tehnilises tähistusviisis vastavalt PRECONDITIONS-ACT-CONSEQUENCES): just eeltingimuste ja tagajärgede kaudu seostuvad tekstis kirjeldatavad üksiksündmused omavahel.

Sündmusfreimi üldstruktuuri võib seega esitada järgmise skeemina (joonis 1; selgitusi vt järgnevas).

FRAME: (sündmust tähistava predikaadi nimi, nt *viskamine, küsimine*)

HYPERnym: (ülemmõiste ehk hüperonüüm, nt *Agentiivne_Liigutamine, Suhtlusakt*)

PRECONDITIONS: (eeltingimused – freimid)

PRECONDITION_1

...

PRECONDITION_k

ACT: (tegevus; võib sisaldada osategevusi, st vastavaid allfreime, vt nt järgmises osas *viskamise* freimi; ent keskse tähtsusega on, et siin esitatakse sündmuse osalised ja asjaolud: argumendid vastavates rollides)

ROLE_1

...

ROLE_m

CONSEQUENCES: (tagajärjed – freimid)

CONSEQUENCE_1

...

CONSEQUENCE_n

Joonis 1. Sündmusfreimi üldstruktuur.

See, nagu öeldud, on vaid sündmusfreimi struktuuriskeem, mille detailid seletame lahti järgmistes osades. Kuid juba siin on vaja osutada, et freimi roll ei piirdu sündmuse struktuuri esitamisega. Freim on mitte ainult tekstis kirjeldatud sündmuste liigendus-, vaid ka töötlusvahend, ehk: freimi struktuurised komponendid on aluseks sellega seotud teadmiste töötlemisprotsessidele (ja vajadusel käivitavad need), nt teatud järelduste tuletamise protseduuridele, mille abil täiendatakse tekstis vahetult esitatud andmeid. Lähemalt käsitleme järelduste probleemi arutelu osas, kuid siin on tähtis osutada esitatud sündmusfreimi üldstruktuuriga seostuvatele järeldustele. See puudutab konkreetset osades PRECONDITIONS ja CONSEQUENCES sisalduvaid andmeid. Kõnealuste järelduste tuletamise skeemi võib mitteformaalselt sõnastada selliselt (detailsemalt vt Õim, Saluveer 1985; 2002):

Järeldusskeem 1.

KUI kehtib freimi 'X' ACT,

SIIS kehtivad (võimalike lisatingimustega) ka freimi 'X' PRECONDITIONS ja CONSEQUENCES.

Konkreetse näitena vt järgnevas freimi VISKAMA-1 käsitlust (3. osa).

Niisuguse näivalt triviaalse järeldusskeemi formaalne fikseerimine teksti mõistmise mudelis on relevantne seetõttu, et juhul kui tekstis on mainitud

sündmust X kui toimunut, st vastava freimi ACT-osa loetakse kehtivaks, siis tuleb lugeda kehtivateks (ajaliste täpsustustega) ka freimi osades PRECONDITIONS ja CONSEQUENCES esitatud andmed, seejuures lahus sündmusest X: nendega võidakse opereerida hilisemas tekstis teiste sündmuste kirjeldamisel, neile viidata kui varasemast tekstist teadaolevatele (tekstisisesed järeldused, ingl *textual entailments*).

Peatume lühidalt veel semantiliste rollide ja kvaalide mõistel. Mõlemaid on siinse temaatika kontekstis pikemalt käsitletud Õim jt (2009).

Semantilise rolli mõiste on kognitiivses, laiemalt funktsionaalses keeleteaduses hästi tuntud (vt Bornkessel jt 2006). Selle mõiste sissetoomise algne eesmärk oli lause süntaktilise ja semantilise struktuuri seostamine: semantilised rollid nagu Agent, Objekt, Instrument, Eesmärk ei ole teatavasti samad mis süntaksis kasutatavad (funktsionaalsed, aga mitte semantilised) lauseliikmed Subjekt (alus), Objekt (sihitis), Vahend, Otstarve (määruse liigid), vaid lausetega kirjeldatud tegevuste, protsesside, sündmuste osalised, mille sisu on defineeritud semantilistes kategooriates (Õim jt 2009). Nende esinemise põhjal mingis freimis võib näiteks tuletada ka järeldusi, nii sündmuse teiste rollide esinemise kohta kui ka mingi konkreetse sündmuse üldstruktuuris võimalike või kohustuslike Eeltingimuste või Tagajärgede kohta. Näiteks: sündmuses ei saa olla osalist-olemit rollis Eesmärk, kui pole olemit rollis Agent; või: kui predikaadiks on muudatust tähistav predikaat, nagu seda on nii liigutamise- kui ka suhtlussündmuste predikaadid, ja rollide hulgas on Agent ja Eesmärk, siis peab Eeltingimuste ja Tagajärgede erinevuses kajastuma Agendi eesmärgiks olnud muudatuse toimumine või mittetoimumine (nt eitatud sündmuse Tagajärgedes muudatus ei kajastu). Konkreetseid rolle, mida järgnevas käsitluses kasutame, iseloomustame vajadusel vastavate näidete juures.

Kvaale kasutatakse rollide täitjatena (argumentidena) esinevate, seega eelkõige nimisõnadega tähistatavate 'objekti-tüüpi' entiteetide omaduste kirjeldamiseks. Loogilis-formaalses mõttes on kvaalid samasugused relatsioonilised mõisted (kõrgemat järku predikaadid) nagu rollimõisted. Kuid kontseptuaalselt on kvaali mõiste lingvistikas suhteliselt uus ning selle sisu selgitamiseks tasub osutada, et mõistel on tegelikult pikk ajalugu. Juba Aristoteelset pärineb nelja põhilise kvaali eristus (vt allpool). Seda käsitleti keskaegses spekulatiivses filosoofias, edaspidi ongi kvaali mõiste olnud põhiliselt filosoofia ja hiljem ka loogika teema. Keeleteaduslikku semantikasse tõi kvaali mõiste praeguses rollis J. Pustejovsky (1995). Ta eristab nelja tüüpi kvaale: formaalne kvaal, konstitutiivne ehk moodustajakvaal, agentiivne ehk põhjustamiskvaal ja teeliline ehk otstarbekvaal (üksikasjalikku ülevaadet vt Langemets 2004; Õim jt 2009). Ka R. Jackendoff tugineb oma kvaalikäsitluses põhiliselt J. Pustejovskyle, kuid pühendab mõiste analüüsile rohkem tähelepanu (Jackendoff 2002: 369 jj), osutades muuhulgas vajadusele eristada nelja üldkvaali sees mitmesuguseid all-liike vastavalt kirjeldatava entiteedi ontoloogilisele tüübile (looduslikud objektid, artefaktid, nähtused, emotsioonid jne).

Kui otsida sarnaseid uurimusi valdkondadevaheliste kontseptuaalsete seoste kohta, siis tuleb muidugi tõdeda, et uurimusi ruumiliste struktuuride ja ka ruumilise liikumise seoste kohta teiste valdkondadega on iseenesest rohkesti. Parima ülevaate neist saab kahest äsja ilmunud kogumikust: Vulchanova, van der Zee (2013) ja Paradis jt (2013). Aga uurimusi, mis käsitlek-

sid ruumilise liikumise-liigutamise ja inimsuhtluse kui kahe tervikvaldkonna vahelisi seoseid, me leidnud pole. On liikumise ja suhtluse üksikaspektide seostele keskenduvaid uurimusi, ka eelviidatud kogumikes. Näiteks on pakku- nud erilist huvi roll Liikumistee (*Path*), seda küll eelkõige põhjusel, et see on probleemne juba liikumis-liigutamissündmuste käsitlemisel, aga seda enam suhtlussündmuste puhul (Nikanne, van der Zee 2013; Johansson Falck 2013). Siinses artiklis me sellel ei peatu.

Järgmises osas anname ülevaate liikumissündmuse mõistest. Kuna meid huvitab liikumise kui lähtevaldkonna struktureerimine aspektist, mille najal struktureerida (inimestevahelist) suhtlust kui sihtvaldkonda, ei ole kõik liikumissündmuste detailid ühevõrra tähtsad. Näiteks liikumissündmuses osalejate ja liikumisruumi füüsilised karakteristikud ei ole suhtlussündmuste korral olulised ja seepärast me neil siin pikemalt ei peatu. Praeguse teoreetilise arusaama järgi on valdkondadevahelist kontseptuaalset ülekannet reguleerivaks põhiprintsiibiks invariantusprintsipi, mille nt George Lakoff on lühidalt sõnastanud nii: „Metafoorsed kujutused [*mappings*] säilitavad lähtevaldkonna kognitiivse topoloogia (see tähendab, skeemkujutluse struktuuri) selliselt, et see on kooskõlas sihtvaldkonna loomuomase sisestruktuuriga”³ (Lakoff 1993: 215). Olulisim on siin fraas „on kooskõlas sihtvaldkonna loomuomase sisestruktuuriga”: lähteala pakub vaid tugi- e lähtestruktuuri, millest teeb valiku ja sisustab detailid sihtala kui „telliija”.

3. Liikumissündmused

Sündmusfreimi üldskeemi järgi (joonis 1) koosneb freim kolmest alajaotusest: 1) Eeltingimused, 2) Akt (vahetult toimuv sündmusakt ise), mille keskseks materjaliks on sündmuses osalevad olemid ja asjaolud (argumendid semantilistes rollides), ja 3) Tagajärjed. Neist Eeltingimused ja Tagajärjed on vormiliselt vastavate komponentsituatsioonide freimid.

Liigutamissündmuse kirjeldamiseks oleme valinud VISKAMISE freimi ja sellest konkreetset varianti *Agent A viskab Retsipiendile B Objekti C* (VISKAMINE-1; lisatähis/indeks 1 on lihtsalt selleks, et piiritleda siinset üpris spetsiifilist tähendusvarianti *viskama* teiste võimalike variantide seas, mis meid siin ei huvita), sest see liigutamissündmus sobib hästi lähtealaks suhtluse kui sihtala struktureerimisel. Selle najal saab illustreerida, missugused on lähtevaldkonna freimis teksti mõistmise seisukohalt olulised struktuuri- elemendid ja osalised-rollid, missugused neist kanduvad (modifitseeritult) üle sihtvaldkonna sündmusesse selle struktuursete komponentidena. Joonisel 2 on toodud freim VISKAMINE-1 (küll ainult järgneva käsitluse jaoks olulised osad sellest).

FRAME: VISKAMINE-1

HYPER: AGENTIIVNE_LIIGUTAMINE

PRECONDITIONS (viskamissündmuse eel kehtiv situatsioon)

HAVE-1 (mingit objekti oma valduses omama, valdama)

³ „Metaphorical mappings preserve the cognitive topology (that is, the image-schema structure) of the source domain, in a way consistent with the inherent structure of the target domain.”

AG = AG-from-VISKAMINE-1
OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1
TIME = TIME-1

ACT:

AG: (sem: INIMENE; kvaalstruktuuris KEHAOSA: käed)

REC: (sem: INIMENE)

OBJ: (sem: FÜÜSILINE_OBJEKT)

LOCATION-1

OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1

LOC = LOCFROM-from-VISKAMINE-1

TIME = TIME-1

LOCATION-2

OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1

LOC = LOCTO-from-VISKAMINE-1

TIME = TIME-2

INSTR-B: (sem: Bodypart-from-AG; vahendiks on Agendi kehaosa; need on fikseeritud kvaalstruktuuris)

GOAL: HAVE-1(REC, OBJ)

PATH: (sem: läbi õhu)

LOCFROM: (sem: KOHT; vt LOCATION-1)

LOCTO: (sem: KOHT; vt LOCATION-2)

TIME: TIME-0 (ajalõik, mille kestel toimub „viskamissündmus”; sellele eelneb TIME-1 ja järgneb TIME-2)

SUB-EVENTS:

SUB-EVENT-1

PRECONDITIONS:

HAVE-1 (AG, OBJ) (tuleneb VISKAMISE-1 üldfreimist)

ACT:

PÕHJUSTAMINE

AG (= AG-from-VISKAMINE-1)

INSTR-B: käsi-from-(AG-from-VISKAMINE-1)

RESULT:

FRAME: LIIKUMINE-1

OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1

PATH = PATH-from-VISKAMINE-1

LOCFROM = LOCFROM-from-VISKAMINE-1

LOCTO = LOCTO-from-VISKAMINE-1

CONSEQUENCES:

(1) LOC-from-OBJ = LOCTO-from-LIIKUMINE-1 (OBJ asukoht)

(2) NOT (HAVE-1 (AG, OBJ))

SUB-EVENT-2

PRECONDITIONS = CONSEQUENCES (1)-from-SUB-EVENT-1 (eelmise osasündmuse Tagajärjed)

ACT (vaikimisi):

KINNIPÜÜDMINE-1

AG = REC-from-VISKAMINE-1

OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1

CONSEQUENCES: HAVE-1 (REC, OBJ)

CONSEQUENCES (kogu VISKAMISE-1 freimi tagajärjed; freimidena)
LOCATION (OBJ, LOC (= REC-i LOCATION))
HAVE-1 (REC, OBJ)
NOT (HAVE-1 (AG, OBJ))
TIME = TIME-2

Joonis 2. Freim VISKAMINE-1: Agent (AG) viskab Retsipiendile (REC) Objekti (OBJ).

Freimist kui tervikust selle struktuurse liigenduse põhjal tuletatavad järeldused on esitatud joonisel 3, vt eespool toodud järeldusskeemi (1). Siin tähistavad TIME-1 ja TIME-2 nende all loetletud sündmuste kehtimise suhtelist aega.

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| TIME-1: | TIME-2: |
| (1) HAVE-1 | (1) NOT-HAVE-1 |
| AG = AG-from-VISKAMINE-1 | AG = AG-from-VISKAMINE-1 |
| OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1 | OBJ = REC-from-VISKAMINE-1 |
| | |
| (2) LOCATION | (2) HAVE-1 |
| OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1 | AG = REC-from-VISKAMINE-1 |
| LOC = LOCFROM-from-VISKAMINE-1 | OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1 |
| | |
| | (3) LOCATION |
| | OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1 |
| | LOC = LOCTO-from-VISKAMINE-1 |

Joonis 3. Freimist VISKAMINE-1 tuletatavad järeldused.

Selgituseks mõned märkused.

Hüperonüümiks HYPER ehk ülemfreimiks on Agentiivne_Liigutamine, mis tähendab, et freimide hierarhia kohaselt pärib *viskamine* kogu agentiivse liigutamise freimi struktuuri: kõik, mis kehtib agentiivse liigutamise kohta, kehtib ka viskamise kohta (kuid mitte vastupidi).

Rollide nimetustena on ühetähenduslikkuse tagamiseks reeglina kasutatud ingliskeelsete terminite akronüüme: nt AG – agent, REC – retsipient ehk vastuvõtja, INSTR-B – vahend ehk instrument, milleks siin on KEHAOSA (*Bodypart*) jne (põhjuseks olevatest probleemidest vt Öim jt 2009).

Samal põhjusel on kasutatud ingliskeelseid väljendeid mõnede abstraktsete predikaatide tähistamiseks: HAVE-1, LOCATION; nii nagu rollikategooriad, on ka need metakeele üksused.

Rollide täitjate kirjeldamisel kasutatud tähistusviisi selgituseks: nt kirje vormis AG = AG-from-VISKAMINE-1 tähendab, et antud osasündmuses on Agendiks sama individuaalne olem, kes on ka VISKAMISE-1 Agent; AG = REC-from-VISKAMINE-1 tähendab, et selles osasündmuses on Agendiks viskamissündmuse Retsipient jne.

Viskamise eeltingimuseks on, et Agent valdab Objekti, ning tagajärjeks on, et Objekt on Retsipiendi, mitte enam Agendi valduses (seda osutavad vastavad HAVE-1 freimid).

VISKAMISE-1 akt (ACT) seisnebki selles, et üks inimene (Agent) paneb oma kä(t)e abil tema valduses oleva Objekti liikuma läbi õhu eesmärgiga, et see liiguks teise inimese (Retsipiendi) valdusesse.

AG (Agent) on Akti esitavas struktuuris üks pearolle ning semantiliste nõuete hulgas selle rolli võimalikele täitjatele on siin: ELUSOLEND, kellel, esiteks, on eesmärkide püstitamise võime (seda eeldab rolli GOAL ehk Eesmärk olemasolu freimis) ja teiseks, viskamistegevuse sooritamise vahendid, milleks antud juhul on tema käed kui kehaosad (roll INSTR-B); neile nõuetele vastab kategooria INIMENE.

OBJ: viskamise Objektiks on füüsiline objekt; ontoloogiliselt peavad selle omadused korreleeruma Agendi ja Retsipiendi võimetega selliste kvaalide osas nagu kuju, kaal jne, kuid seda seost pole freimis kirjeldatud.

GOAL: viskamise Eesmärgiks on esialgselt võrreldes uus situatsioon (Objekti asumine Retsipiendi valduses ning seega ka uues asukohas).

Koharollid: LOCFROM (lähtekoht), LOCTO (sihtkoht), LOC (asukoht). Objekti kohamuutust kajastavad freimid LOCATION-1 (LOC = LOCFROM) ja LOCATION-2 (LOC = LOCTO). Siin tuleb sisse ka aeg (roll TIME), sest teksti mõistmise ja saadud andmete kasutamise seisukohalt on oluline, kus ja kelle valduses tekstis kirjeldatud Objekt mingil ajal on.

PATH näitab Objekti kulgemisteed, milleks on *läbi õhu*. Märgitagu, et sellest tuleneb visatava objekti kulgemistee üks olulisi erijooni teiste liigutamistüüpidega võrreldes: see tee ei saa olla suvalise kujuga nagu nt vedamisel või kandmisel, vaid kulgeb vahepealsete suunamuutuste ja peatusteta kohalt LOCFROM kohale LOCTO. See on ka üks põhjusi, miks valisime viskamise lähtenäiteks info liigutamisele suhtlusaktis.

VISKAMINE-1 on kompleksündmus, milles on eristatud kaht osasündmust. SUB-EVENT-1 seisneb selles, et Agent põhjustab oma tegevusega Objekti liikumise Agendi juurest Retsipiendi juurde. SUB-EVENT-2 (selle AKT) seisneb selles, et Retsipient püüab tema juurde visatud (ja talle adresseeritud) Objekti kinni – saab oma valdusesse. Nende osasündmuste eristamine on vajalik nt seetõttu, et iga VISKAMISE-1 sündmus ei lõpe tegelikkuses (vältimatult) Objekti kinnipüüdmisega Retsipiendi poolt: SUB-EVENT-2 ei kehti mitte loogilise paratamatusena, vaid vaikimisi, mis tähendab, et tekstis võidakse see näiteks eksplitsiitselt tühistada (*A viskas B-le C, aga B ei saanud seda kätte*). Sellisel juhul ei kehti (tühistatakse) ka freimi VISKAMINE-1 Tagajärgedes HAVE-1 (REC, OBJ), sest see pärineb osasündmusest SUB-EVENT-2.

4. Suhtlussündmused

Olles struktureerinud liikumise kui lähtevaldkonna, püüame nüüd kahe valdkonna vahelise kontseptuaalse ülekande teel struktureerida inimestevahelist suhtlust kui sihtvaldkonda.

Suhtlemises võivad kõnelejad, moodustades lausungeid, täita tegevusi. Selliseid tegevusi nimetatakse kõneaktideks e suhtlusaktideks (nt väitmine, palve, info andmine jne). Kõnelejal on kindlad mentaalsed seisundid ja kõneaktiga edastab kõneleja vastava seisundi partnerile. Nt väitmine edastab partnerile kõneleja arvamuse ja palve edastab soovi (nt saada teatud infot). Suhtlusakt on minimaalne funktsionaalne üksus inimsuhtluses, iga akt ennustab

mingil määral, milline teine akt saab järgneda (nt küsimusele järgneb vastus, palvele selle täitmine jne).

Vaatleme näiteks suhtlust kahe osaleja, A ja B vahel, kus A eesmärk on saada teatavat informatsiooni. Meie empiiriline materjal on eesti dialoogikorpus, mis sisaldab erinevat tüüpi dialooge, sh autentseid telefonikõnesid (järgnev näide on kõne infotelefonile, suhtlusaktid on märgendatud vastavalt Tartu Ülikoolis väljatöötatud tüpoloogiale, vt Hennoste, Rääbis 2004).⁴

| | |
|---|------------------------|
| A: öelge palun linnaliini bussijaama infotelefoni number. | DIE: SOOV |
| B: kolm kuus kaks | DIJ: INFO ANDMINE |
| A: jah | VR: NEUTRAALNE JÄTKAJA |
| B: seitse kuus seitse. | DIJ: INFO ANDMINE |

Iga akti saab vaadelda kui (liikumis)sündmust suhtluses ja dialoog on kompleksne sündmus, mis sisaldab üksteisega seotud suhtlusakte. Meid huvitab siin eeskätt suhtlemise spetsiifika, st mida inimsuhtlus kui sihtvaldkond võtab/ei võta üle liikumiselt/liigutamisel kui lähtevaldkonnalt ning mida ta lisab lähtevaldkonnale.

Milles täpsemalt otsida analoogiat liikumissündmuse ja suhtlussündmuse vahel?

Võib lähtuda nii agenttiivsest liikumisest (*Jüri viskas palli Marile*) kui ka liikumisest (*Jüri sõitis Tartust Tallinna*; agenttiivse liikumise freimi kohta vt Öim jt 2010). Suhtlusel eksisteerib analoogia mõlemaga:

1) suhtlejad A ja B „liigutavad” infot ühelt osalejalt teisele. Näiteks A palub B-l teha tegevuse D (suhtlusakt DIE: SOOV), aga B teatab vastuseks, et tal pole aega (DIJ: KEELDUMINE).

2) A ja B „liiguvad” ise (teatavas abstraktses suhtlusruumis), läbides teatavaid „suhtlusseisundeid”. Näiteks A üritab B-le midagi selgeks teha, B ägestub, vaidleb vastu, või A (kui B ülemus) annab B-le kategoorilise käsu, B täidab selle vastuvaidlematult, vastu tahtmist vms.

Siin tulevad mängu (abstraktse) suhtlusruumi teatavad parameetrid, mida võib käsitleda kui koordinaattelgi. Suhtlust võib kirjeldada mitmel „skaalal”: kooperatiivsest (osalejad töötavad koos ühise eesmärgi nimel) kuni konfrontaalseni (nt tülitsemine), sõbralikust kuni ebasõbralikuni, vaoshoitust kuni keevaliseni, personaalsest kuni ametlikuni, suhtlusdistantis osalejate vahel võib olla lühike (osalejad on väga lähedased) või pikk (osalejad on vaenujalal) (vt Koit, Öim 2003). Igal sellisel koordinaatteljel saame määrata oma võimalike väärtuste skaala, näiteks esitada väärtused vastavate omadussõnade abil või kasutada nende asemel kokkuleppelisi arvulisi väärtusi. Liikumistee läbitakse siis selles abstraktses ruumis teatavast alguspunktist lähtudes läbi vahepealsete punktide („asukohtade”) kuni lõpp-punktini. Kõik punktid on kirjeldatavad oma koordinaatide väärtustega. Võimalik on ka, et suhtlejad „seisavad paigal”, st kogu suhtlus on kooperatiivne, sõbralik, vaoshoitud jne (üldisemalt seega: parameetrite väärtused ei muutu).

⁴ Tüpoogia põhineb vestlusanalüüsil ja kõik suhtlusaktid jagunevad ühelt poolt naabruspaariaktideks (kus esiliige ootab kindlat järelliiget, nt soov ja selle täitmine) ja teiselt poolt üksikaktideks (nt jätkaja). Iga akti nimi koosneb kahest osast, mis on teineteisest eraldatud kooloniga. Esimene osa on akronüüm, mis näitab aktiklassi nime ning naabruspaariaktide puhul ka seda, kas on tegu esi- või järelliikmuga (nt DIE – direktiivid, esiliige, DIJ – direktiivid, järelliige, VR – vabatahtlikud reaktsioonid). Teine osa on akti „pärisnimi” (nt INFO ANDMINE).

CONSEQUENCES:

- (1) HAVE-1 B teab A soovi, st valdab A teatega edastatud infot OBJ-2
AG = REC-from-INFOSOOV
OBJ = OBJ-from-INFOSOOV
- (2) HAVE-1 sama info OBJ-2 säilib ka A-l (erinevalt *viskamisest*, vt joonist 2)
AG = AG-from-INFOSOOV
OBJ = OBJ-from-INFOSOOV

Joonis 4. Suhtlusakt INFOSOOV: A edastab B-le soovi (OBJ-2), saamaks infot (OBJ-1).

Suhtlussündmuste ja füüsiliste liigutamissündmuste üks silmatorkavaid erinevusi on kindlasti asjaolu, et prototüüpne suhtlussündmus eeldab kahte tahtlikku osalist, kellest kumbki sooritab oma suhtlusakti, st suhtlus ei saa piirduda osalise A poolt initsieeritud „info liigutamisega” osalisele B, vaid sellele järgneb reageeringuna B poolt info liigutamine A-le (A ja B on vaheldumisi Agendi ja Retsipiendi rollis). Ses mõttes võib tunduda, et liigutamissündmused (ka mitte sellised nagu millegi viskamine kellelegi) ei sobi suhtluse lähtevaldkonna esindajaks, pigem tuleks otsida analoogiat nt liikumismängudest või muudest samalaadsetest tegevustest. Terviklähenedesena see ilmselt ongi nii, aga siin me ei ürita kohe terviklähenedes, vaid lähtume asjaolust, et suhtlussündmused on juba määratluse järgi kompleksed sündmused, mis aga on analüüsitavad lihtsündmusteks, ning seega on mõistlik alustada viimaste seostamisest teiste valdkondade sündmustega. Neiks liht(suhtlus)sündmusteks ongi eespool käsitletud suhtlusaktid. Just nende analoogia liigutamissündmustega üksikult võetuna on ilmne, ning vastavalt oleme kasutanud eespool esitatud liigutamissündmuse struktuuri (joonis 2) selle tõendamiseks (freim INFOSOOV, joonis 4).

Alles seejärel tuleb küsimus, mis on üksikaktide kirjetes (freimides) need suhtlusvaldkonnale spetsiifilised andmed, struktuursed iseärasused (Eeltingimustes, Aktis – eelkõige rollides –, Tagajärgedes), mis eristavad neid liigutamisaktidest ja mille kaudu üksikaktidest moodustub kompleksne, kuid terviklik kõrgema taseme sündmus – suhtlussündmus oma Eeltingimuste, Akti (Osasündmuste) ja Tagajärgedega.

Suhtlust kui kompleksset sündmust võib käsitleda kui osasündmuste – suhtlusaktide – ajalist järjendit (ent aeg ei ole muidugi ainus siduv parameeter) ja teda võib esitada kui liikumisfreimi, mis sisaldab oma koosseisus teisi liikumisfreime. Lihtsaimal juhul koosneb suhtlus (dialoog) kahest suhtlusaktist, nt INFOSOOV ja INFO ANDMINE: A esitab soovi (edastab selle infona OBJ-2, vt joonis 4) ja B annab A-le soovitud info OBJ-1 (INFODIALOOG-1, joonis 5).

FRAME: INFODIALOOG-1

HYPER: SUHTLUS-1

PRECONDITIONS = PRECONDITIONS-from-INFOSOOV

ACT:

SUB-EVENT-1

FRAME: INFOSOOV

OBJ = OBJ-2

TIME: T1

SUB-EVENT-2

FRAME: INFO_ANDMINE

PRECONDITIONS = CONSEQUENCES-from-INFOSOOV

ACT:

AG = REC-from-INFOSOOV

REC = AG-from-INFOSOOV

OBJ = OBJ-1

LOCATION-1

OBJ = OBJ-1

LOC = LOC-2 (sem: (infoandja B) MENTAALNE_SEISUND)

LOCATION-2

OBJ = OBJ-1

LOC = LOC-1 (sem: (infosaaaja A) MENTAALNE_SEISUND)

TIME: T2 (> T1)

CONSEQUENCES: Tagajärjed: A valdab infot OBJ-1, mida ta B-lt soovis ja mille B talle andis; sama info säilib ka infoandjal B

(1) HAVE-1

AG = REC-from-INFO_ANDMINE

OBJ = OBJ-from-INFO_ANDMINE (= OBJ-1)

(2) HAVE-1

AG = AG-from-INFO_ANDMINE

OBJ = OBJ-from-INFO_ANDMINE (= OBJ-1)

Joonis 5. Suhtlus A ja B vahel: A edastab B-le infosoovi (OBJ-2, vrd joonis 4) ja B täidab selle (edastab A-le soovitud info OBJ-1).

Info liigub ühelt osalejalt teisele: A-lt B-le (nt A infosoov teada saada bussijaama infotelefoni numbrit) ja B-lt A-le (vastuseks olev info, nt soovitud telefoninumber), rollide Agent ja Retsipient täitjad vahelduvad suhtluse jooksul, vastavalt A ja B vooruvahetustele. Selle kahevoorulise suhtluse tagajärjel valdavad mõlemad osalejad infot, mis on suhtluse käigus edastatud: B teab A infosoovi ja täidab selle (edastab A-le soovitud info) ning A on saanud B-lt info, mida ta soovis.

5. Arutelu

Püüame siin, pöördudes tagasi artikli alguses sõnastatud eesmärkide juurde, lühidalt kokku võtta, mida esitatud näitematerjali põhjal saab esile tuua kahe võrreldud valdkonna, liikumise-liigutamise kui lähtevaldkonna ja suhtluse kui sihtvaldkonna vaheliste kontseptuaalsete ülekannete mehhanismi kohta ja ehk ka kontseptuaalse ülekande mehhanismide kohta üldistatult – seejuures silmas pidades meie lähenemisnurka: keele mõistmise alusmehhanismide ülekandmine arvutile.

Kui võrrelda esitatud freime (joonis 2 ning joonised 4 ja 5), võib kõigepealt näha, et freimide üldstruktuur on sarnane, st suhtluse kui sihtvaldkonna sündmusi on põhimõtteliselt võimalik kirjeldada sama malli järgi kui lähtevaldkonna, liikumise-liigutamise sündmusi. Seda ka peamiste semantiliste rollide kui sündmuste liigendajate valiku osas. Kuid see on samuti koht, kus

tuleb tähelepanu pöörata invariantusprintsipiis sõnastatud teesile, et sihtvaldkonnas võivad sarnased struktuurielemendid saada teise semantilise sisu – kusjuures ülekande käigus toimuva sisu teisendamise protsessis peab siiski kehtima teatud regulaarsus, mille aluseks on valdkondadevaheline, tunnetusest lähtuv mõisteline vastavus. Võrdluse lihtsustamiseks esitame uuesti VISKAMISE-1 ja INFOSOOVI freimide relevantseid struktuuriosad kõrvuti. Võrdluse seisukohalt olulised detailid on kursiivis ja paksus kirjas.

FRAME: VISKAMINE-1

HYPER: AGENTIIVNE_LIIGUTAMINE

PRECONDITIONS

HAVE-1 (AG, OBJ) (AG valdab OBJ)

ACT:

AG: (sem: INIMENE)

REC: (sem: INIMENE)

OBJ: (sem: *FÜÜSILINE_OBJEKT*)

LOCATION-1 (*OBJ-i lähteasukoht*)

OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1

LOC = *LOCFROM*-from-VISKAMINE-1

(sem: *KOHT*; vaikimisi: Agendi asukoht)

LOCATION-2 (*OBJ-i lõppasukoht*)

OBJ = OBJ-from-VISKAMINE-1

LOC = *LOCTO*-from-VISKAMINE-1

(sem: *KOHT*; vaikimisi:
Retsipiendi asukoht)

INSTR-B: (sem: AG käsi)

GOAL: (*AG eesmärk*)

HAVE-1 (REC, OBJ) (REC *valdab füüsiliselt* objekti OBJ)

CONSEQUENCES:

(1) HAVE-1 (REC, OBJ), *vt GOAL*

(2) *NOT (HAVE-1 (AG, OBJ))*

(AG ei valda enam OBJ-i)

(3) LOCATION (OBJ, LOCTO)

FRAME: INFOSOOV

HYPER: SUHTLUSAKT

PRECONDITIONS

(1) *WISH-1 (HAVE-1((AG, OBJ-1)))*

(AG soovib, et valdaks infot OBJ-1)

(2) BELIEVE-1 (AG arvab, et REC valdab infot OBJ-1)

ACT:

AG: (sem: INIMENE)

REC: (sem: INIMENE)

OBJ: OBJ-2 (sem: *INFOOBJEKT*;

Agendi soov)

LOCATION-1 (*OBJ-i lähteasukoht*)

OBJ = OBJ-from-INFOSOOV

(= OBJ-2)

LOC = *LOCFROM*-from-INFO-SOOV

(sem: Agendi

MENTAALNE_SEISUND)

LOCATION-2 (*OBJ-i lõppasukoht*)

OBJ = OBJ-from-INFOSOOV

LOC = *LOCTO*-from-INFOSOOV

(sem: Retsipiendi

MENTAALNE_SEISUND)

INSTR: (sem: AG hääl)

GOAL: (*AG eesmärgid*)

(1) HAVE-1 (REC, OBJ) (REC teab – *'valdab mentaalselt'* – infoobjekti OBJ-2, st Agendi soovi)

(2) INFO_ANDMINE (REC annab AG-le soovitud info OBJ-1)

CONSEQUENCES:

(1) HAVE-1 (REC, OBJ), *vt GOAL (1)*

(2) *HAVE-1 (AG, OBJ) (infot OBJ-2 valdab endiselt ka AG)*

Joonis 6. Kontseptuaalne ülekanne: liikumisfreim ja suhtlusfreim kõrvutavalt.

Rollid Agent, Objekt, Instrument on ühtviisi relevantset mõlemas valdkonnas ja liikumis-liigutamiskonna kesksetele rollidele Lähtekoht (LOCFROM) ja Sihtkoht (LOCTO) vastavad suhtlusvaldkonnas süsteemselt samamoodi tõlgendatavad rollid (ent nende juurde tuleme allpool tagasi). Instrumenti rollis esineva olemitest kategooria on mõlema valdkonna puhul võrdlemisi tinglik, sõltudes situatsioonist, ega vaja siin vist kommenteerimist.

Kuid Objekti roll on mõlemas sündmuses teatud mõttes eristaatuses, sest selles rollis esinev olemine on see, mida Agent liigutab teatud eesmärgiga, st selle kaudu seostuvad Agendi ja Eesmärgi (GOAL) ning lõpuks ka Lähte- ja Sihtkoha rollid. Seega siit on mõttekas alustada liigutamisk- ja suhtlusvaldkonna kui lähte- ja sihtvaldkonna vahelise mõistelise analoogia (ülekanne) aluse otsimist.

Esimese olulise faktina osutame kummagi sündmuse Objekti rollis esineva olemitest semantilisele kategooriale. Liigutamiskfreimisk on liigutatava olemitest semantiliseks kategooriak FÜÜSILINE_OBJEKT, suhtlusfreimisk INFO-OBJEKT. Mõlemad on 'objektid' selles mõttes, et nendega võib opereerida kui individuaalsete, piiritletud olemitega, antud juhul liigutada ühest kohast teise. Kuigi nende füüsilised karakteristikud on täiesti erinevad, on nad inimese kontseptuaal-ontoloogilises maailmapildis sarnased just selles mõttes, et nendega võib teatud piirides opereerida ühesugusel viisil: nt infoobjekte võib niisamuti nagu füüsilisi objekte mitte ainult liigutada ühest kohast teise, vaid ka vaadata ühest ja teisest küljest, hinnata, võrrelda üksteisega, kaaluda jne, konkreetset näiteks suhtlusprotsessis enne infoobjekti 'üleandmist' partnerile, tehes seda lähtudes suhtluseesmärgist. Taustaks on skeemkujutus MÖTLEMINE ON OBJEKTIDEGA MANIPULEERIMINE (vt ülevalt nnt Degel 2007: 36 jj).

Teiseks, infoobjektide kirjeldatud omadustega seostuvad suhtlussündmuste puhul Lähte- ja Sihtkoha eriomadused võrreldes füüsilise liigutamisksega. Liigutamisk-sündmuses on nende rollide täitjateks loomulikult viisil ruumiliskel määratletavad asukohad (rollid LOCFROM ja LOCTO, semantiliseks kategooriak KOHT), sest Objekt liigub ühest ruumipunktist teise. Suhtluses ei ole iga konkreetse suhtlusakti puhul infoobjekti liikumisk algus- ja lõpp-punkt vahetult määratletav ruumiliskel, vaid Andja – Saaja terminisk, milleks meil on vastavalt Agent ja Retsipient. Kuid lähemalt vaadates võime leida ka valdkondade vahelisk mõistelisk ülekanne aluse: edastatav info ei lähtu mitte Agendisk tervikuna, vaid tema teatud MENTAALSEST SEISUNDISK (ta valdab infot, mille edastab), ja eesmärgisk on Retsipientisk (uus) MENTAALNE SEISUND (tema teadmisk täienemisk edastatava info võrra). See on eespool toodud freimiskes fikseeritud Objekti-rollisk (OBJ) allfreimiskes LOCATION-1 ja LOCATION-2. Niiskel üldistatult: liikumisk-liigutamisk-sündmuse kategooriale KOHT vastab suhtlussündmuses kategooria MENTAALNE SEISUND. Ja see on taas kooskõlas kognitiivteadustes aktsepteeritud üldisk skeemkujutlusega SEISUNDISK ON KOHAD. Edasi võib analoogiat üldiskstada ja samas täpsemalt liigendada, kasutades füüsilisk ja mentaalse ruumisk mõistek, ent see ei olnud siinse artikli teema ja seda puudutame järgnevas ainult möödaminnes.

Läheme nüüd vahetuid tegevusk esitavate freimisk juurest edasi nende töötlemisk juurde tekstisk mõistmisk, konkreetsemalt järeldusk tuletamisk juurde tekstisk esitatud andmetest ja sellest aspektiskst vaadatuna võimalisk analoogiate juurde kahe vaadeldava valdkonna tekstisk töötlusprotsessiskes.

Üks põhiteese „inimliku” tekstimõistmise teoorias on, et edastatav tekst ei ole eksplitsiitne ja sellesse kätketud sisu täielikuks mõistmiseks peab adreassaat osa infot järelutama andmetest, mis tekstis vahetult on antud. Seega üks katsekivisid meie kasutatud võrdluses on see, kui võrd kahe valdkonna sündmusi kirjeldavate tekstide mõistmise käsitlus võimaldab näidata sarnasusi järeldustüüpides, mida vastavate tekstide täiendamiseks tuleb teha.

Tuleme taas võrreldavate valdkondade sündmuste tervikesituste – freimide juurde. Lingvistilis-semantiliselt järeltused, mis on määratud predikaadi (freimi põhja) tähendusega, võib esiteks paigutada otse freimi struktuuri selle elemendi kirjesse, mida järeltus puudutab, nt nii nagu seda on tehtud freimides VISKAMA-1 ja INFOSOOV rolli OBJ kirjes liigutatava olemi asukoha kohta enne ja pärast sündmust (allfreimid LOCATION-1 ja LOCATION-2). Nagu öeldud, on viskamise puhul nendeks asukohtadeks rollide LOCFROM ja LOCTO väärtused KOHAD, infosoovi puhul nii Agendi kui Retsipiendi MENTAALSED SEISUNDID (teadmised jm, mis ühtekokku moodustavad MENTAALSE RUUMI). Ja teiseks võib sellised järeltused esitada omaette reeglitega, nagu seda on freimide PRECONDITIONS- ja CONSEQUENCES-komponentides esitatud andmete järeldamine omaette kehtivate teadmusstruktuuri dena, mida saab kasutada ka järgneva teksti mõistmiseks (vt järeldusskeemi 1 ning jooniseid 2 ja 4). Seega sel tasemel analoogia ja ülekanne kehtib. Seda *sündmuse* kui mõlemale valdkonnale ühise teadmusüksuse struktuuri kaudu.

See esitusviis demonstreerib ühtlasi võimalust näidata *infosoovi-teate* sisu kui sihtvaldkonna Objekti ja selle „asukoha” võimalikke erinõudeid, mis on sõnastatud invariantsusprintsipis: ehkki lähtevaldkonna puhul on tegemist füüsilise objektiga ja sihtvaldkonna puhul infoobjektiga (kummalgi on ontoloogilises mõttes täiesti erinev sisestruktuur), piirduvad siinses liigutamiskontekstis erinõuded sellega, et erinevalt viskamissündmusest liigub suhtlus-sündmuses Agendi infosoovi-teate sisu kui rolli OBJ väärtus küll teise asukoha (Retsipiendi teadmistesse), aga jääb ka endisesse (Agendi teadmistesse).

Keerulisemad probleemid tekivad, kui läheme edasi sündmuste valdkonnaspetsiifiliste, ontoloogiliste iseärasuste põhjal tehtavate järelduste võrdlemise juurde. Meenutame, et sündmused ei tarvitse kulgeda alati nii, nagu on planeerinud Agent (ja on esitatud freimis). Näiteks freimi VISKAMA-1 käsitluses osutasime, et Osasündmus-2 (Retsipient püüab talle visatud Objekti kinni) ei pruugi teostuda ja sel juhul ei kehti ka järeltus, et Objekt on Retsipiendi valduses. Ent ka see on VISKAMA-1 freimi struktuuris ette nähtud võimalus (Osasündmus-2 kehtib *v a i k i m i s i*). Ning kui tekstis pole nt öeldud, miks Retsipient Objekti kätte ei saanud, ega ka, kus Objekt planeeritu asemel asub, on see lihtsalt „negatiivne teadmine”. Kuid kompleks-sündmusi kirjeldavates tekstides on tavalised pigem olukorrad, kus juhul kui tekstis esitatud mingi osasündmuse planeeritud Tagajärg-seisund ei realiseeru, on teksti lugemise-tõlgendamise ajal siiski võimalik rekonstrueerida vahelülid kui vastused sellistele „miks?”-tüüpi küsimustele – kuid üksnes valdkonnaspetsiifilise teadmuse najal. Toome näite liigutamisevaldkonnast. Lause *Jüri asetab palli lauale, aga see veeres sealt põrandale* kirjeldab kahe sündmuse järjendit, kus esimeses sündmuses Jüri liigutab palli eesmärgiga, et see asetseks laual. Selle teo vahe-tu tagajärjena ongi palli asukohaks laud, kuid Jüri eesmärgist erinevalt (seda osutab sidesõna *aga*) see ei jää sinna, vaid liigub edasi (veereb põrandale). Formaalselt on siingi tegu kompleksse sündmusega, kus kaks liikumissünd-

must, milles osaleb üks ja seesama Objekt, järgnevad vahetult teineteisele. Kuid selle lause puhul võime järeldada ka (oletatava) seose sündmuste vahel, st miks leidis aset mitteplaneeritud veeremise sündmus, tuginedes ontoloogilistele teadmistele liikumistüübi, liikuva objekti ja liikumisruumi seoste kohta. Esiteks, et objekt saaks veereda, peab sel olema kindel kuju ning selle aluspind peab olema suhteliselt kõva ja sile (neid nõudeid täidavad palli ja laua kvaalistruktuurid); ja teiseks: antud juhul (kuna muid põhjusi ei tooda) teeb lause tõlgendaja „naiivontoloogilise” järelduse, et mitteplaneeritud veeremissündmuse põhjuseks pidi olema asjaolu, et aluspind (laud) ei olnud täiesti horisontaalne ning pall veeres selles suunas, kuhu pind oli allapoole kaldu. Kirjeldatud teadmised moodustavad osa „veeremise ontoloogiast” ning on esitatud VEEREMISE freimis (samalaadsete järeldustega seotud probleemide käsitlust vt Stratos jt 2011).

Võrdluses suhtlusvaldkonnaga on siin tähtis osutada vähemalt kahele asjaolule. Esiteks, samalaadsed planeerimata „arengud” esinevad (ja on üldtuntud) inimestevahelises suhtluses. Näiteks kui A ütleb B-le midagi, aga B ei saa aru ja esitab täpsustavaid küsimusi, või ei aktsepteeri öeldut ja hakkab vastu vaidlema või talle ei meeldi öeldu teema ning ta viib jutu millelegi muule. Ja selliste tekstis kirjeldatud suhtlussündmuste mõistmisel tekivad loomulikult liikumissündmuse tõlgendamise samalaadsed „miks?”-küsimused: mis ühel või teisel juhtumil on mitteamisuse, mitteaktsepteerimise või mittemeeldimise põhjus ja millest sõltub, kuidas partner neist lähtudes konkreetsetes situatsioonides reageerib. Kuid teiseks, see on inimsuhtluse ning -suhete sotsiaalne ja mentaalne maailm, milles kehtivad omad seaduspärasused (nt gravitatsioon siin ilmselt ei toimi). See on põhiline probleem sihtvaldkonna eripära arvestamisel, kui lähtevaldkonnana käsitleme füüsilis-ruumilist liikumisvaldkonda. Suhtlusvaldkonnas tuleb välja töötada analoogiline edastatavate infoüksuste ning suhtlusruumi parameetrite ja mõjufaktorite tüpoloogია, samuti nende vaheline korrelatsioon, ehk konkreetset: käsitlus sellest, mis toimub suhtleja „peas”, kui ta valib ühe- või teistsuguse reaktsiooni, eriti kui see erineb n-ö prototüüpreaktsioonist. Mõned uurimused on tehtud meie artiklites (Koit, Öim 2004; Koit jt 2006). Ent probleem on laiem, sest taustaks peab olema üldine (naiivpsühholoogiline) käsitlus inimese psüühika toimimisest teatud suhtlussituatsioonides, kuni suhtlevate inimeste isikuomaduste mõjuni konkreetsetes suhtlussituatsioonides sündivatele otsustele. Sellest käsitusest lähtuvad inimesed nii omavahelises suhtluses kui ka nt tekstis kirjeldatud suhtlusepisoodide tõlgendamisel. Siinkohal pole ülearune märkida, et mõlemat probleemivaldkonda on eesti keeleteaduses käsitletud doktoriväitekirjade tasemel (Orav 2006; Degel 2007).

Lõpuks tuleme teist tüüpi probleemi juurde, mis kerkib mõlema valdkonna puhul, kuid tegelikult on seotud sündmuse mõiste määratlusega üldse, ja nimelt kompleks- e makrosündmuse (ingl *macroevent*) mõiste piiritlemisega. Seda mitte abstraktse definitsiooni mõttes, vaid teksti töötlemise protsessi käsitluses: kuidas arvuti peab ära tundma, et mingid tekstis kirjeldatud sündmused kuuluvad ühte kompleks-sündmusesse selle osasündmustena? Tekst võib olla üles ehitatud nii, et kompleks-sündmuse üksikepisoodid (osasündmused) on esitatud tekstis erinevates kohtades (ja isegi nt seotult mingite teiste sündmuste kirjeldamisega). Ehk vormiliselt: kuidas teksti mõistmise arvutimudelil tagada, et nende üksiksündmuste freimid lisatakse kompleks-sünd-

muse freimi struktuuri, seejuures omavahel „õigel” viisil seostatult? Osutame probleemi olulisusele, aga siin saame esitada vaid mõned kommentaarid varem pakutud lahendustele.

Kõigepealt kausaalsusahela mõiste: kompleksisündmuse osasündmused on omavahel põhjuslikult seotud. Järgnev sündmus saab toimuda, kui eelnev(ad) sündmus(ed) on loonud eeltingimuse(d) selle toimumiseks. Siin on probleem selles, et „tingimuste loomine” ei ole sama mis põhjustamine põhjuse-tagajärje seose mõttes (tingimused on tarvilikud, aga mitte piisavad mingi sündmuse põhjustamiseks). See ei ole niisiis selline kausaalsusahel, nagu see oleks VISKAMISE freimis, kus Agendi käeliigutus põhjustab selle, et Objekt liigub läbi õhu, Agendi kavatsusest põhjustatud käeliigutuse tugevus, suund (pluss sellele lisaks gravitatsioon) põhjustavad omakorda selle, et Objekt kukub kohta LOCTO. Siin on kausaalsusahel olemas. Kuid lausega *A sõitis Tartust Tallinna riigikogu istungile bussiga* esitatud sündmusahel on midagi hoopis muud, eriti kui lülitame sellesse osasündmused, nagu „A läks bussipeatusesse”, „A sisenes bussi”, „Buss liikus Tartust Tallinna” jne. Siin on ajalises järgnevuses olevaid sündmusi, millest eelnev loob tingimused järgnevaks, aga on ka põhjuslikult seotud sündmusi (nt kuna buss liikus Tartust Tallinna, siis ka selles olev A liikus samamoodi). Mis teeb sellest üksiksündmuste ahelast tervikisündmuse, ehkki kompleksse?

Ühe võimalusena on pakutud, siiski vaid tahtlike tegevuste puhul, Agendi kavatsust e intentsiooni (plaani). Aga see hoiab tekstis kirjeldatud sündmused koos vaid juhul, kui üksiksündmused arenevadki Agendi kavatsuse järgi (nagu A lihtne sõit Tartust Tallinna). Ometi võib alati sellise järjestuse sisse sattuda kõrvalsündmusi, mis kuuluvad oma põhjuslikkuse ahelatesse selles üldises bussisõidu sündmuses (nt bussil läks kumm tühjaks, teel oli übersõit, buss peatus vahepeal ka mujal) – mis neist saab, sest nad ei seostu A plaaniga?

Ühendava faktorina on pakutud ka parameetrit „ajaraam” ja konkreetset on kasutatud sellist formaalset mõistet nagu ajaoperaator (ingl *temporal operator*), mille mõjupiirkonda kuuluvad kõik osasündmused. Bohnemeyer jt (2007: 495) nimetavad seda „makrosündmuse omaduseks” (*Macroevent Property*, MEP). Aga seegi on vaid tarvilik, mitte piisav kriteerium: ka siin jääb aktuaalseks probleem, et ajaoperaatori mõjupiirkonda võivad sattuda ka mitteplaneeritud ja käsitletava sündmusega üldse mitte seotud kõrvalsündmused. Eeltoodud näite puhul: kas see, kui tekstis kirjeldatud sõidu ajal pääseb bussi herilane ja nõelab kedagi, mis aga ei mõjuta kuidagi sõidu kulgu, on tekstis omaette sündmusena tähistatud sõitmissündmuse osasündmus? Või tuleb ajaoperaatorist kui raamist lähtudes eristada nt osasündmusi ja paralleelsündmusi?

Selle osa lõpetuseks tuleb aga osutada, et ka olemasolevate kontseptuaalsete mudelite puudustest hoolimata eksisteerib tegelikult juba mitmesuguseid tarkvaravahendeid, mis kirjeldatud ülesannetega teatud ulatuses hakkama saavad (ilma selliste vahenditeta ei toimiks ju nt semantiline veeb). Nii on tegeldud mõistete automaatse ekstraheerimisega tekstikorpustest, kasutades juhendamata või juhendatud masinõpet (vt Bisson jt 2000); mõned meetodid toimivad eeltöödeldud tekstil, näiteks on sisendiks süntaktiliselt, kuni sõltuvuspudeni analüüsitud tekst (Domingos, Poon 2010). Sündmuste automaatseks tuvastamiseks tekstides on kasutatud kõrvuti masinõppega ka ekspertteadmusel põhinevat lähenemist, samuti on neid lähenemisviise kombineeri-

tud (vt ülevaadet Hogenboom jt 2011). Nende tööde lähem käsitus ja võrdlus siinse käsitlusega, ehkki vägagi huvipakkuv ja vajalik, ei mahu siiski siinsesse artiklisse.

6. Kokkuvõte ja edasine töö

Inimestevahelises kommunikatsioonis kasutatavad tekstid põhinevad suurel määral taustateadmusel, mida osalejatel eeldatakse olevat ja mida seetõttu pole tekstis otseselt väljendatud. Kui me tahame (võimalikult samalaadse) tekstide mõistmise võime üle anda arvutile, siis tuleb ka see taustateadmus muuta eksplitsiitseks. See on kriitilise tähtsusega tekstis kirjeldatud sündmustest sidusa pildi loomiseks, et arvuti suudaks täita lünki, võttes tekstis puuduvad andmed arvutisse varem sisestatud maailmamudelitest, tehes järeldusi sündmuse enda, selles osalejate jms kohta. Seda ei saa teha lihtsalt fakte jm andmeid ühekaupa lisades, vaid arvutile tuleb esmalt üle kanda üldisem teoreetiline kontseptsioon, mille raames arvutimudelit vastavalt vajadustele, aga seejuures süsteemselt arendatakse.

Artiklis keskendusime selles kontekstis kahele probleemile.

E s i t e k s: põhitähelepanu all oli seisukoht, et inimteadmus on korrastatud (ontoloogiliste) valdkondade järgi (näiteks ühelt poolt ruum ja ruumiline liikumine ning teisalt sotsiaalsed suhted ja tegevused), aga samas käsitletuna sellest aspektist, et need valdkonnad pole üksteisest sõltumatud, vaid moodustavad inimese üldises maailmatunnetuses ja vastavate teadmiste struktureerimises terviku selles mõttes, et ühe valdkonna teadmusstruktuurid võivad kujutada endast teise, tunnetuslikult algsema valdkonna kontseptuaalset edasiarendust. Sellest aspektist võrdlesimegi kahte valdkonda: ruumiline liikumine/liigutamine ja keeleline (konkreetselt dialoogiline) suhtlus kui sotsiaalse valdkonna allvaldkond, mis keeleuurijaid enim huvitab. Kontseptuaalse ja formaalse esitusvahendina kasutasime freime.

T e i s e k s: esmalt tuli valida üksused, mille najal võrdlust teha, sest need peavad olema ühised mõlemale valdkonnale ja võrreldavad oma kontseptuaalse struktuuri osas. Neiks üksusteks sobivad sündmused, kuid seegi mõiste (ehkki tuntud ja populaarne, või pigem just sellepärast) ei ole üheselt määratletud (meie vastavad seisukohad on arutelu osas).

Kokkuvõtvalt tahame rõhutada järgmist.

Freimid kui kontseptuaalsed (st mitte ainult formaalsed) esitusvahendid sobivad lähte- ja sihtvaldkonna vaheliste ülekannete käsitlemiseks hästi, vähemalt juhul, kui üksusteks on sündmused. Seda esiteks võimaluse tõttu esitada omaette struktuursete komponentidena nii vahetu sündmus (tegevusakt) kui ka selle eeltingimused ja tagajärjed, nii nagu need sisalduvad keelekasutajate – konkreetse teksti moodustajate-mõistjate – maailmamudelid. Ja teiseks võimaluse tõttu liigendada sündmus selles osalevate olemite semantiliste rollide järgi. Viimased on funktsionaalses mõttes piisavalt abstraktsed, et näha-näidata nt seost füüsilise objekti ruumilise liikumise sihtkoha LOCTO ja suhtluses infoobjekti „liikumise” sihtkoha REC (Retsipient) vahel, aga ka semantiliste kategooriate nagu KOHT ja MENTAALNE SEISUND vahel, mille abil neid sihtkohti iseloomustatakse. Püüdsime näidata, et inimeste intuiitiivses maailmatunnetuses eksisteerib seos ruumilise liikumise-liigutamise ja suhtluse vahel.

Meie käsitus ei anna siiski vastust küsimusele, missuguste kontseptuaalsete ja/või formaalsete esitusviiside abil käsitleda teiste valdkondade vahelisi võimalikke seoseid, kontseptuaalseid ülekandeid.

Kuidas edasi minna, eriti kui jutt on keele mõistmise oskuse ülekandmisest arvutile? Nagu artikli alguses mainitud, on meie arvates loomulik liikuda edasi samm-sammult, aga samas terviksüsteemi silmas pidades. Konkreetselt näeme edasilikumise vajadust kahes põhisuunas.

Esimene loomulik arendus on laiendada kahe valdkonna võrdlust süsteemaatilisel kummagi valdkonna teistele semantilistele alltüüpidele. Artiklis käsitlesime kõige lihtsamat suhtlussündmust (info küsimist ja andmist) ning info edastamise lähtesündmuseks sobivat liigutamissündmust. Edasi tuleb valida samal viisil analüüsimiseks teisi suhtlustüpe, näiteks direktiivne suhtlus (palve, käsk, nõudmine teha teatud tegevust ning suhtluspartneri vastavad võimalikud reageeringud), ja selgitada välja, mis sobib nende lähtevaldkonnaks.

Teine arengusuund on keerulisem, kuid arvestades suhtluse spetsiifikat liikumise-liigutamise võrreldes, ilmselt olulisemgi: mõtlemis-arutlusprotsesside käsitlemine, mis toimuvad suhtluspartnerites ja on aluseks igale järjekordsele suhtlusaktile. Seda suhtluse aspekti me vaid mainisime artiklis. Ometi muutub see vältimatult oluliseks, kui soovime modelleerida nt selliseid suhtlusliike nagu nõupidamised, läbirääkimised, aga ka lihtsad igapäevaelus toimuvad vaidlused. See eeldab suhtlejate „mentaalse ruumi“ struktuuri ning selles ruumis toimuvate (arutlus)protsesside – võimalike liikumisviiside – läbitöötamist. Sedagi valdkonda on naiivpsühholoogilisest aspektist aktiivselt uuritud, kuigi suhtlemise kontekstis vähe. Ometi näitavad senisedki uurimused, et nii arutlusprotsesside endi kui ka nende mõjutamise kirjeldamisel on põhilisteks lähtevaldkondadeks füüsiline ruum ja ruumiline liikumine ning liigutamine.

Artikli valmimist on toetanud Euroopa Regionaalarengufond Eesti Arvutiteaduse Tippkeskuse kaudu ja Eesti Teadusagentuur (projektid SF0180078s08 „Loomulike keelte arvutitöötamise formalismide ja efektiivsete algoritmide väljatöötamine ning eesti keelele rakendamine” ja IUT20-56 „Eesti keele arvutimudelid”). Autorid tänavad anonüümset retsensenti kasulike märkuste eest.

Kirjandus

- B i s s o n, Gilles, N e d e l l e c, Claire, C a ñ a m e r o, Dolores 2000. Designing clustering methods for ontology building. – The Mo’K workbench’. Proceedings of the ECAI Ontology Learning Workshop, lk 13–19.
- B o h n e m e y e r, Jürgen, E n f i e l d, Nicholas J., E s s e g b e y, James, I b a r r e t x e - A n t u ñ a n o, Iraide, K i t a, Sotaro, L ü p k e, Friederike, A m e k a, Felix K. 2007. Principles of event representation in language: The case of motion events. – Language, kd 83, nr 3, lk 495–532.
- B o r n k e s s e l, Ina, S c h l e s e w s k y, Matthias, C o m r i e, Bernard, F r i e d e r i c i, Angela D. (toim) 2006. Semantic Role Universals and Argument Linking: Theoretical, Typological and Psycholinguistic Perspectives. Berlin–New York: Mouton de Gruyter.
- D e g e l, Larissa 2007. Intellektuaalsfäär intellektuaalseid võimeid tähistavate

- sõnade kasutuse põhjal eesti ja vene keeles. (Dissertationes linguisticae Universitatis Tartuensis 7.) Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Domingos, Pedro, Poon, Hoifung 2010. Unsupervised Ontology Induction from Text. – Proceedings of the Forty-Eighth Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. Uppsala: ACL, lk 296–305.
- Fontenelle, Thierry (toim) 2003. International Journal of Lexicography. Special Issue: FrameNet and Frame Semantics, 16 (3).
- Gruber, Thomas R. 1995. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. – International Journal of Human-Computer Studies, kd 43, nr 5–6, lk 907–928.
- Hennoste, Tiit, Räabis, Andriela 2004. Dialoogiaktid eesti infodialoogides: tüpoloogia ja analüüs. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Hogenboom, Frederik, Frasinca, Flavius, Kaymak, Uzay, Jong, Franciska de 2011. An overview of event extraction from text. – Proceedings of Detection, Representation, and Exploitation of Events in the Semantic Web (DeRiVE 2011). Workshop in conjunction with the 10th International Semantic Web Conference 2011 (ISWC 2011). Toim M. van Erp, W. R. van Hage, L. Holink, A. Jameson, R. Troncy. Bonn, Germany, lk 48–57.
- Jackendoff, Ray 2002. Foundations of Language. Brain, Meaning, Grammar, Evolution. Oxford: Oxford University Press.
- Johansson Falck, Marlene 2013. Narrow paths, difficult roads, and long ways: Travel through space and metaphorical meaning. – The Construal of Spatial Meaning: Windows into Conceptual Space. Toim C. Paradis, I. Hudson, U. Magnusson. (Explorations in Language and Space 7.) Oxford: Oxford University Press, lk 214–235.
- KEOD 2013 = Proceedings of the 5th International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development. Vilamoura, Algarve, Portugal, 19–22 September 2013. Toim Joaquim Filipe, Jan Dietz. SciTePress – Science and Technology Publications.
- Koit, Mare, Õim, Haldur 2003. Eestikeelse dialoogi modelleerimine. – Keel ja Kirjandus, nr 10, lk 721–735.
- Koit, Mare, Õim, Haldur 2004. Argumentation in the agreement negotiation process: A model that involves natural reasoning. – 4th Workshop on Computational Models of Natural Argument. 16th European Conference on Artificial Intelligence: Proceedings. Toim Floriana Grasso, Chris Reed, Giuseppe Carenini. Valencia, Spain, lk 53–56.
- Koit, Mare, Valdisoo, Maret, Gerassimenko, Olga, Hennoste, Tiit, Kasterpalu, Riina, Räabis, Andriela, Strandsen, Krista 2006. Processing of requests in Estonian institutional dialogues: Corpus analysis. – Text, Speech and Dialogue: 9th International Conference, TSD 2006, Brno, Czech Republic, September 11–15, 2006. Proceedings. Toim Petr Sojka, Ivan Kopecek, Karel Pala. (Lecture Notes in Computer Science 4188.) Berlin: Springer, lk 621–628.
- Lakoff, George 1993. The contemporary theory of metaphor. – Metaphor and Thought. Toim Andrew Ortony. Cambridge: Cambridge University Press, slk 202–251.
- Lakoff, George, Johnson, Mark 1980. Metaphors We Live By. Chicago–London: University of Chicago Press.
- Lakoff, George, Johnson, Mark 2011. Metafoorid, mille järgi me elame. Tlk E. Vainik, toim H. Sakhai. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus.

- L a n g e m e t s, Margit 2004. Mõnda nimisõnade semantikast. – Keel ja Kirjandus, nr 10, lk 736–754.
- M i n s k y, Marvin 1974. A Framework for representing knowledge. MIT-AI Laboratory Memo No 306. June 1974.
- M i n s k y, Marvin 1975. A Framework for representing knowledge. – The Psychology of Computer Vision. Toim P. H. Winston. New York: McGraw-Hill, lk 211–277.
- N i k a n n e, Urpo, Z e e, Emile van der 2013. The lexical representation of path curvature in motion expressions: a three-way path curvature distinction. Motion Encoding in Language and Space. Toim Mila Vulchanova, Emile van der Zee. Oxford: Oxford University Press, lk 187–218.
- O r a v, Heili 2006. Isiksuseomaduste sõnavara semantika eesti keeles. (Dissertationes Linguisticae Universitatis Tartuensis 6.) Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- P a j u s a l u, Renate 2009. Sõna ja tähendus. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- P a r a d i s, Carita, H u d s o n, Jean, M a g n u s s o n, Ulf (toim) 2013. The Construal of Spatial Meaning: Windows into Conceptual Space. Oxford: Oxford University Press.
- P u s t e j o v s k y, James 1995. The Generative Lexicon. Cambridge, Massachusetts–London: The MIT Press.
- R o h u l t, Elo 2008. Conceptualizing the World. – Selected Papers from the 2006 and 2007 Stockholm Metaphor Festivals. Toim N.-L. Johannesson, D. C. Minguh. Stockholm: Department of English, Stockholm University, lk 151–164.
- S c h a n k, Roger C. 1975. Conceptual Information Processing. New York: Elsevier.
- S c h a n k, Roger C., A b e l s o n, Robert P. 1977. Scripts, Plans, Goals and Understanding: An Inquiry into Human Knowledge Structures. Norwood: Erlbaum.
- S t r a t o s, Karl, S c h u b e r t, Lenhart, G o r d o n, Jonathan 2011. Episodic logic: natural logic + reasoning. – KEOD 2011. Proceedings of the International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development. Paris, France, 26–29 October 2011. Toim Joaquim Filipe, Jan Dietz. SciTePress – Science and Technology Publications, lk 304–310.
- T r a g e l, Ilona (toim) 2001. Papers in Estonian Cognitive Linguistics. (TÜ üldkeeleteaduse õppetooli toimetised 2.) Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- T u l v i n g, Endel 1994. Ülevaade „Episoodilise mälu elementidest”. – Endel Tulving, Mälu. Tlk Jüri Allik. Tallinn: Aktsiaselts „Kupar”, lk 87–97.
- T v e r s k y, B., Z a c k s, J. M., M o r r i s o n, B. J., H a r d, M. B. 2011. Talking about events. – Event Representation in Language and Cognition. Toim J. Bohemeyer, E. Pedersen. Cambridge: Cambridge University Press, lk 216–227.
- V e i s m a n n, Ann 2001. On the conceptualization of time in Estonian. – Papers in Estonian Cognitive Linguistics. Toim Ilona Tragel. (TÜ üldkeeleteaduse õppetooli toimetised 2.) Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, lk 22–47.
- V u l c h a n o v a, Mila, Z e e, Emile van der (toim) 2013. Motion Encoding in Language and Space. Oxford: Oxford University Press.
- Õ i m, Haldur 1973. On the semantic treatment of predicative expressins. – Generative Grammar in Europe. Toim N. Ruwet, F. Kiefer. Dordrecht: Reidel, lk 360–386.
- Õ i m, Haldur 2012. Ontological features of entities in motion events and their role in the semantic analysis of sentences. – Human Language Technologies – The Baltic Perspective. Toim A. Tavast, K. Muischnek, M. Koit. (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 247.) Amsterdam: IOS Press, lk 280–285.
- Õ i m, Haldur, S a l u v e e r, Madis 1985. Frames in linguistic description. – Quaderni di Semantica, kd 6, nr 2, lk 282–292.

- Õim, Haldur, Salveer, Madis 2002. Freimid keelekirjelduses. – Akadeemia, nr 12, lk 2663–2678.
- Õim, Haldur, Orav, Heili, Taremaja, Piia 2009. Lihtlause semantika: teoreetilise kontseptsioon ja arvutianalüüsi võimalused. – Keel ja Kirjandus, nr 7, lk 489–504.
- Õim, Haldur, Orav, Heili, Kahusk, Neeme, Taremaja, Piia 2010. Semantic analysis of sentences: the Estonian experience. – Human Language Technologies – The Baltic Perspective. Toim I. Skadina, A. Vassiljevs. (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 219.) Amsterdam: IOS Press, 208–213.

Computer modelling of language understanding: Semantics, ontology and event representation on the example of two cognitive domains

Keywords: language understanding, computer modelling, conceptual transfer, cognitive domain, ontological knowledge, frames, inferences

If we intend that the computer will understand language (texts) the same way as humans do (meaning the result, not the process of understanding), we need to transfer our current conception of the human text understanding ability to the computer for gradual elaboration. The feedback would in turn contribute to the improvement of the theoretical conception.

The article addresses conceptual transfer between cognitive domains as one of the central mechanisms in human language competence, by which the more abstract domains are structured on the basis of more concrete and cognitively prior ones (target domain and source domain, respectively). Such transfer is controlled by the Invariance Principle and image schemas. The concept of a unit of understanding is introduced for the units in terms of which knowledge is stored and processed. Events belong to such units. Events are described by means of frames, qualia structures and inference rules. Besides linguistic meanings human text understanding relies on ontological knowledge, which has to be made explicit in the model.

Our study of transfer mechanisms uses events of the motion domain (source domain) and communication domain (target domain). An analysis of the structures of two events – THROWING-1 (A is throwing an object x to someone) and INFORMATION REQUEST (A informs someone of his/her wish to obtain some information y from him/her) – is presented as an example. It appears that the frame structures of the two events are similar, whereas the participating entities (partly) differ in their qualia structures, e.g. Physical Object vs. Info Object for the object being moved, and Place vs. Mental State for the place where the object will stop; however, the differences can be explained by domain specifics, using the Invariance Principle and the relevant image schemas. Consequently there is good reason to regard the motion domain as one of the source domains of the communication domain.

In addition, some problems, conceptual as well as technical, related to the computer realization of the described approach are discussed (simple and complex events, recognizing events in text, different types of inferences needed to explicate covert information in text).

Haldur Õim (b. 1942), PhD, University of Tartu, Professor Emeritus, Senior Researcher, haldur.oim@ut.ee

Mare Koit (b. 1945), PhD, University of Tartu, Professor of Language Technology, mare.koit@ut.ee