



KAKS KONVERENTSI

Augustis-septembris 2012 osalesime kahel rahvusvahelisel teadusüritusel (tehnilise nimetusega tööpajas), mille põhiteema võib kokku võtta märksõnaga (inim)suhtluse arvutimudelid. Kõigepealt oleks ilmselt vaja anda taustainfot, sest mõlemad üritused kuulusid sarjadesse, mis sama nimetuse all on toimunud juba aastaid (üks oli omas sarjas kaheteistkümnes, teine kuueistkümnes).

Esimene, „Loomuliku väitluse arvutimudelid” (*Computational Models of Natural Argument*, CMNA; www.cmna.info/), kus osales Mare Koit, oli üks Euroopa tehisintellektikonverentsi (*European Conference on Artificial Intelligence*, ECAI) rohketest tööpajadest. ECAI 2012 (arvult kahekümnes) toimus Montpellier's Lõuna-Prantsusmaal 27.–31. augustini, kõnealune tööpaja CMNA 2012 peeti 27. augustil. Seda korraldatakse aastast 2001, aga vaheldumisi ECAI konverentsidel (toimuvad paaris-aastatel) ja ülemaailmsel tehisintellektikonverentsidel *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, IJCAI (mis seni on toimunud paaritutel aastatel). Tööpajade sari keskendub „loomuliku” (s.o inimliku) argumenteerimise modelleerimisele, kus loomulik-
kus võib tähendada nii loomuliku keele kui ka visuaalsete (graafiliste, multimodaalsete) vahendite kasutamist, samuti näiteks väitluses osalejate emotsioonide ja tundmuste arvessevõtmist. Sellest sarjast on omakorda välja kasvanud teine tööpajade sari „Argumenteerimine mitme agendiga süsteemides” (ArgMAS, *Argumentation in Multi-Agent Systems*, [\[irahwan/argmas/\]\(http://www.mit.edu/~irahwan/argmas/\)\), mida peetakse alates 2004. aastast igal aastal koos konverentsiga „Autonoomsed agendid ja mitme agendiga süsteemid” \(*Autonomous Agents and Multiagent Systems*, <http://aamas2012.webs.upv.es/>\), ning konverentside sari „Väitluse arvutimudelid” \(*Computational Models of Argument* ehk COMMA\), mis toimub alates 2006. aastast üle aasta \(\[www.kr.tuwien.ac.at/events/comma2012/\]\(http://www.kr.tuwien.ac.at/events/comma2012/\)\). Nende ürituste sarjade üldraam on niisiis tehisintellekt. Tõepoolest, argumenteerimine leiab üha kasvaval määral rakendamist tehisintellektis, näiteks otsuste vastuvõtmist toetavates arvutisüsteemides, mida saab kasutada õigusteaduses, meditsiinis, e-demokraatias, kus modelleeritakse inimarutlust; õpitarkvaras, kus on kaasatud argumenteerimine, jm. Modelleeritakse mittemonotoonset \(inimlikku\) mõtlemist, arutelu tegevuste üle, agentide omavahelist suhtlust läbirääkimisprotsessis jms.](http://www.mit.edu/~</p></div><div data-bbox=)

Teine siin käsitletav tööpaja kuulub sarja üldnimetusega SemDial ja ka see toimub igal aastal. Ent see on faktiliselt omaette konverents, mitte mingi laiema üritusega kaasnev ettevõtmine (vt www.illc.uva.nl/semDial/), kust võib leida ka infot kõigi eelnenud tööpajade kohta, kaasa arvatud nendel peetud ettekannete publikatsioonid). Esimene selle sarja üritus toimus 1997 Münchenis, seekordne, kuueistkümnes, toimus Pariisis 19.–21. septembrini ja seal osales Haldur Öim. Sarja uldeesmärgi sõnastus on püsinud muutumatu ja tasub siin ära tuua: „SemDiali tööpajade eesmärk on tuua kokku dialoogi semantika ja pragmaatika uurijad sel-

listes valdkondades nagu formaalne semantika ja pragmaatika, tehisintellekt, arvutuslingvistika, psühholoogia ja neuroloogia.” Teemaatika niisugune määratlus on seletatav asjaoluga, et sarja käivitajateks olid (ja on seisnud iga-aastaste ürituste taga) rahvusvahelise Arvutilingvistika Assotsiatsiooni (*Association for Computational Linguistics*, ACL, www.aclweb.org/) „huvirühmad” SIGDIAL ja SIGSEM (SIG = *Special Interest Group*, vastavalt siis *Special Interest Group on Discourse and Dialogue* ja *Special Interest Group on Computational Semantics*). Ehk siis: tegu pole lihtsalt dialoogi semantika-pragmaatika problemaatikat käsitlevate konverentsidega, lisanduvad vastavate arvutimudelite loomine ja teiselt poolt rakendused. Üldraami on raskem määratleda kui CMNA puhul. Rõhk on siin interdistsiplinaarsusel ja see on laiem kui tehisintellekti oma. Ja iga-aastaselt väljapakutud teemad on aja jooksul varieerunud, nagu on muutunud ka loetletud uurimisvaldkondade sisu, jäänud on fookus arvutimudelitel – nagu ka CMNA-l. See näitab teemaatika aktuaalsust laiemas, teadusharude üleses kontekstis.

Esindades Tartu Ülikooli arvutilingvistika ja keeletehnoloogia uurimiskeskuse (http://www.cl.ut.ee/) uurimistöö üht haru, mis haarab semantikat, pragmaatika ja dialoogi/suhtluse modelleerimist arvutil, kuuluvad meie ettekanded nendel foorumitel ühte teemaringi, ehkki kajastavad seda erinevatest vaatepunktidest. Järgnevalt tööpajadest lähemalt.

CMNA-2012

Põhikonverentsil ECAI-2012 kuulati kokku 140 ettekannet 43 sektsioonis. Tähtsamad teemad olid: agendid ja agentide süsteemid, otsingumeetodid, planeerimine, teadmuse esitus, tehisõpe ning ontoloogiad ja loogikad. Üks sektsioon oli pühendatud argumenteerimi-

sele ning loomuliku keele automaattöötamise sektsioonis käsitlesid mõned ettekanded kokkuleppedialooge ja argumenteerimist. Konverentsi vaheajal tutvustas firma IBM oma kuulsat tehisintellektisüsteemi *Watson*, mis saab aru loomulikust keelest ja tänu oma ülimahukale teadmusbasisile ning info paralleeltöötamisele ületab probleemide lahendamisel inimest (<http://www-03.ibm.com/innovation/us/watson/>).

Tööpaja CMNA-2012 käsitles kahte põhiteemat: 1) argumenteerimine ja keel ning 2) argumendi struktuur. Põhiettekan-deid oli kokku kümme, lisaks veel kolm tellitud ettekannet.

Magdalena Wolska (Saarimaa Ülikool) analüüsis saksakeelseid matemaatilisi tõestusi sisaldavaid argumenteerimisdialoge, kus argumentide väljendamiseks, nagu selgus, kasutatakse väga varieeruvaid keelelisi vahendeid, ja pakkus meetodi sisendteksti automaatselt töötlemiseks intelligentse õpisteesemis, mis õpetab tõestama.

Mare Koit (TÜ) tutvustas arendamisel olevat tarkvara argumenteerimise treenimiseks. Üks osaleja püüab saavutada partneri otsust teatava tegevuse sooritamiseks, kasutades partneri arutlusprotsessi mõjutamisel erinevaid argumente. Suhtlus toimub eesti keeles. (Meie ühisettekanne, millest tuleb juttu SemDiali ülevaates, käsitles sama mudelit, aga kontseptuaalsemast aspektist; sinne ettekanne tutvustas mudeli üht rakendust.)

Adam Wyner (Liverpooli Ülikool) esitas formaalse semantika küsimuste ja vastuste väljendamiseks argumenteerimisskeemides.

Helmut Horacek (Saksamaa Tehisintellekti Instituut) vaatles vastavust loomuliku keele ja loogikapõhise esituse vahel ning pakkus protseduuri, mille kohaselt kasutaja ja arvuti koostavad kooperatiivses dialoogis loogilise esituse kasutaja iga uue argumendi jaoks.

Leila Amgoud ja Henri Prade (Toulouse'i Ülikool, Prantsusmaa) näitasid,

et kuigi formaalsetes argumenteerimis-mudelites käsitletakse argumente tavaliselt väidete põhjendustena, osutub see lähenemine ebapiisavaks argumentide tagasilükkamise kirjeldamisel, ja pakkusid uue lähenemise.

Patrick Saint-Dizier (Toulouse'i Ülikool) käsitles argumenteerimist mitte-verbaalses süsteemis – muusikas, analüüsis selleks kasutatavaid vahendeid ja nende mõju kuulaja mentaalsele seisundile.

Bin Weiland (Sun Yat-Seni Ülikool, Hiina) ja Henry Prakken (Utrechti ja Groningeni ülikool) pidasid kaks ettekannet. Esimeses analüüsi ühte formaalset semantikat ja täiendati seda, et modelleerida muutuvat tõestatusmäära. Teises ettekandes esitati formaalne mudel argumentide struktuuri väljendamiseks ja näidati, et see võimaldab väljendada erinevaid argumentide ja nende struktuuride tüüpe.

Ioan Alfred Letia ja Adrian Groza (Cluj-Napoca Tehnikaülikool, Rumeenia) esitasid loomuliku argumenti mudeli ja näitasid, et see võimaldab teha formaalset vahet argumenti ja selgituse vahel.

Ka Floris Bexi (Dundee Ülikool) ja Douglas Walton (Windsori Ülikool, Kanada) käsitlesid argumenti ja selgituse eristamist ning pakkusid dialoogi mudeli, kus eristamiseks kasutatakse dialoogi konteksti.

Tellitud ettekannetest olid kaks pühendatud korpuseuringutele ja kolmas käsitles tõenäosusliku semantika kasutamist argumenteerimise modelleerimisel.

SemDial-2012

Nagu öeldud, oli tegu omaette konverentsiga, mis kestis kaks ja pool päeva. Kokku esitati seal 39 ettekannet, seejuures kolm tunniajalist ettekannet kutsutud esinejatelt. Tutvustamata ettekandeid ükshaaval, anname ülevaate olulisemate teemade kaupa,

tuues näiteid üksikutest ettekannetest; valik põhineb meie äranägemisel, sest konverentsil seksioone ei olnud. Liigitame teemad järgnevalt: 1) põhimõttelised, kontseptuaalsed teemad, mis on aktualiseerunud viimastel aastatel; 2) „tehnilised” probleemid, k.a formaalsed esitusviisid; 3) rakendustega seotuvad probleemid. Lahterdus on tinglik, ettekandeid, mis paigutuksid puhtalt ja ainult ühte lahtrisse, on vähe.

1. Kontseptuaalsed teemad võib kokku võtta järgmiste märksõnadega: maailmateadmused ehk ontoloogia: kui tekst puudutab teatud valdkonda, siis selle „alusfakte” autor ja adressaat teineteisele ei selgita, aga arvutimudelid peavad need olema olemas; ühisteadmus (*common ground, shared mind*): puudutab juba vahetumat suhtlust, kus autor arvestab adressaadi eelteadmistega, ehkki mitte indiviidi tasemel; nt ajakirjanik või poliitik arvestab, kes ta artikli/jutu potentsiaalne lugeja/kuulaja on; ja lõpuks vahetu suhtluse puhul mängu tulevad võtmemõisted (mis nt nõupidamistel või läbirääkimistel on vahel olulisemadki kui üldteadmised); suhtlejate üldesmärgid (*goals*), konkreetsete repliikide tõlgendamisel autorite suhtlusaotlused (*intentions*), partnerite arutluskäigud (*reasoning*), mis on konkreetse repliigi (eeldatavaks) aluseks; ja otsuste tegemine (*decision making*): nt mis veel otsust võib mõjutada lisaks ratsionaalsele arutlusele (emotsioonid, partnerisse suhtumine); ja summaarselt muidugi: kuidas neid komponente arvutimudelid arvestada ja kajastada. Nende teemade illustreerimiseks sobivad François Recanati (Pariis) ja Geert-Jan M. Kruijffi (Saarbrücken) ettekanded.

F. Recanati püüdis oma ettekandes „Referentsiaalne koostöö mentaalsete failide abil” seletada „inimsuhtluse imet”: kuidas adressaat-kuulaja suudab kätte saada kogu autori-kõneleja tekstis oleva info, s.t ka implitsiitse, konkreetsest näiteks, kui selles sama referenti

(objekti, kohta, sündmust) on tähistatud mitmel erineval viisil (*meie ujumiskoht, too järv*). Ta pakub välja „mentaalsete failide” idee: suheldes kellegagi mingil teemal, teeb kuulaja iga kõne all oleva referendi kohta failid, neid kord lahutades, kord kokku pannes ja vajadusel täpsustades, aga algselt tuginedes nii maailmateadmusele kui ka enda ja kõneleja ühisteadmusele.

Sama teemat käsitlesid mitmed teisedki ettekanded. Näiteks Judith Degen (Rochester) ja Michael Franke (Amsterdam) sidusid oma ettekandes erinevate väljenditega tähistatud samade referentide identifitseerimise selleks vajaminevate arutluste „kulkusega”: kui ressursse kulub üle teatud piiri, loobutakse edasisest arutlusest ja valitakse seniste põhjal tõenäolisim. Uurimus tugines eksperimentidele ja kasutatud oli mänguteooria vahendeid. Mänguteooria statistilised meetodid on suhtluse formaalsetes mudelites viimasel ajal palju populaarsust võitnud, mis, kui järele mõelda, ei olegi üllatav.

G.-J. Kruijffi ettekanne „Inimese ja roboti suhtluses puudub ühisalus” käsitles inimese ja roboti suhtlust. Põhiprobleem on aga sama: mis vahenditega tagatakse, et suhtluspartnerid tõlgendavad vahetatud tekste ühtmoodi. Situatsioonid võivad olla väga erinevad. Kujutlegem robotit, mis peab sisenema merepõhjas lebavasse laeva, ja robotit, mis peab tegutsema kiirabitöötajate abilisenä avariikohal. Nendega tuleb operatiivselt suhelda, kuid maailm, milles nad tegutsevad, eksisteerib vaid sellisena, nagu roboti loojad on selle talle andnud, nii ka selles tegutsemist puudutav suhtlus.

Selleski allrubriigis oli mitmeid teisi ettekandeid, nt Julia Peltason jt (Bielefeldi Ülikool, Saksamaa) kirjeldasid oma ettekandes virtuaalset robotit, millele õpetatakse ümberkäimist objektidega nagu banaan, milleks ta peaks kasutama oma käsi: robotile tuleb anda teadmised nii banaanidest (kuidas nen-

dega midagi teha saab, nt neid koorida), aga ka kätest, millega neid tegevusi sooritatakse. Õpetus käib dialoogivormis.

Siinsesse üldrubriiki võime paigutada ka oma ettekande „Arutluste mõjutamisest suhtluses: üks mudel”. Selles modelleeritakse väitlust, milles partner A üritab saavutada, et partner B paneks toime teo D. Fookuses on argumentatsioon ja arutluskäigud, mis on poolt- ja vastuargumentide taustaks. Arutluse all on tahtlikud tegevused. Siitkaudu tulevad keskselena sisse mõisted, nagu eesmärk, (teo) meeldivus-ebameeldivus tegija jaoks, kasulikkus (või otstarbekus teatud üldisema eesmärgi seisukohalt vaadatuna) jne, ja muidugi A ja B ühisteadmus. Oleme oma mudelit ka eestikeelses kirjanduses tutvustanud, ja nagu enne osutatud, käsitles M. Koidu ettekanne CMNA-l selle üht rakendust.

2. „Tehniliste” probleemide all tõstaksime esile kaht omavahel seotud teemat (mõlemad on iseloomulikud vahetule suhtlusele): paranduste-täpsustuste tegemine suhtlussessiooni jooksul ja „lünkade” täitmine edastatud informatsioonis (mitte ainult ellips jms, vaid ka sisuliste andmete täiendamine – haakub eelmises rubriigis käsitletud ühisteadmuse ja arutluste ning järelduste teemaga). Esimest teemat illustreerib nii eneseparanduste kui ka partneri algatatud paranduste probleem: mismoodi arvuti nende üle arvet peab. Juhtum, kui A ütleb nt „Käisin eile Selveris, või vabandust, Säätukas”, on lihtne, aga parandusi-täpsustusi võib tulla ju korduvalt. Seda teemat käsitlesid Julian Hough ja Matthew Purvey (Queen Mary Ülikool, London): tutvustati meetodit töötlemaks eneseparandusi, mis võivad esineda nii lausungite genereerimise kui ka analüüsi käigus. Põhimõttelisest aspektist käsitles probleemi Harry Bunt (Tilburgi Ülikool, Holland), kes sidus suhtluses esinevate paranduste mõiste hästi tuntud tagasivõetud mõistega, ettekande pealkiri oligi

„Tagasiside semantika”. Tagasiside ei pruugi tulla ainult partnerilt, vaid ka iseendalt (*auto-feedback*), see võib olla artikuleeritud või ka mitteartikuleeritud (nt partneri intonatsioon või näoilme), oluline on, et lausungi autor saaks aru, et midagi on vaja parandada ja mis see „midagi” on.

Ka „lünkade täitmine” dialoogis kui lausungite arvutitöötuse probleem seostus tagasiside teemaga. Et dialoogis kasutatakse lausungitena lünkväljendeid ja täislause konstrueerimine toimub eelneva konteksti põhjal, on dialoogiuringutes tuntud nähtus, nagu on üldiselt tuntud ka (keelelis-grammatilised) protseduurid, mille abil seda tehakse. Kuid see on valdavalt vormistusprobleem. Hoopis teine situatsioon tekib, kui kõneleja on „üle hüpanud” mõnest oma vahemõttekäigust, pakkudes lausungina välja seda mittekajastava tulemust. Sel juhul peab ta partneri tagasisidest taipama, millist lisainfot on vaja. Hendrik Buschmeier ja Stefan Kopp (Bielefeldi Ülikool) käsitlesidki probleemi selles kontekstis, kus kummalgi suhtluspartneril on partneri mudeli osana mudel, mis kajastab partneri arusaama käsiloleva dialoogi info seisundist (*dialogue information state*). Kui selgub, et kõnelejapoolne mudel ei ühti partneri omaga, peab ta partneri reaktsiooni ja omaenda arutluste najal lünga täitma. Ka siin pakuti formaalse meetodina tõenäosuslikku meetodit (Bayesi mudelit).

3. Rakenduste osas võib väga lühidalt välja tuua kaks asjaolu. Esiteks, kuna rakendused pole SemDiali põhiprobleem, siis puhtalt rakendusi tutvustavaid ettekandeid konverentsil polnudki. Teiseks aga torkas selgelt silma, et nende vastu tunti elavat huvi ja paljudes ettekannetes viidati käsilolevatele või kavandatavatele rakendusprojektidele. Ka meie stendiettekannde puhul

küsis vähemalt iga teine, kes meie mudeli kirjeldust lähemalt uuris, kus kavatses seda rakendada (ja õnneks oli, mida vastata). Kirjeldame illustreerimiseks kahte ettekannet, mis ehk annavad pildi, mida siinse valdkonna rakendused endast kujutada võiksid. Amy Isard ja Colin Matheson (Edinburghi Ülikool) käsitlesid oma ettekandes otseselt küll lausungite genereerimist inimese ja roboti suhtluses, aga taustaks oli mitmest projektist saadud kogemus, mida konkreetse lausungi genereerimisel peab arvestama. Üks neist oli 7. raamprogrammi projekt JAMES (*Joint Action for Multimodal Embodied Social Systems*), milles modelleeritakse robotist baarimehe suhtlust klientidega ja mille fookus ongi sotsiaalse konteksti arvestamisel. Projektide kirjeldusi, k.a. videoid, võib vaadata A. Isardi ja C. Mathesoni kodulehelt. Teine ettekanne (Srinivasan Janarthanam jt, Edinburgh ja Stockholm) käsitles palju praktilisemat probleemi: kuidas nt mobiilis olev suhtlusüsteem võib loomulikus keeles juhutada selle kasutajat mingis linnas soovitud kohta, lähtudes küsija hetkeasukohast. Siinses kontekstis on oluline rõhutada, et see (demo)süsteem suudab mitte ainult oma andmebaasist vajaliku info leida, vaid juhutuse ka koherentse kõnena kasutajale anda („liikuge kaks-kümmend meetrit edasi, pöörake vasakule ning siis liikuge ees paistva torni suunas”).

Kokkuvõtteks võib tõdeda, et huvi suhtluse uurimise ja modelleerimise vastu interaktiivsetes süsteemides on elav ja isegi tõusuteel, eriti tänu kõnetehnoloogia arengule. Tõestuseks on sellele valdkonnale pühendatud rahvusvaheliste teadusürituste rohkus.

HALDUR ÕIM, MARE KOIT