



## SISUKORD

JAAK RÄHESOO. Saatuslik moosiplekk? Ühe Kreutzwaldi kärpega seoses	713
MARE KOIT, HALDUR ÕIM. Eestikeelse dialoogi modelleerimine	721
KADRI TÕÜR. Kohalik ja võõras "Tõe ja õiguse" I osas	736
HILLE PAJUPUU, KRISTA KERGE, MEELIS MIHKLA. <i>kas</i> -küsimus kõnesünteesis	752
MALL HIEMÄE. Maa-alused ja mailase rada	760
RUTH MIROV. Kalevipojast nii ja naa	770
JANIKA KRONBERG. Kiriusutelu Enn Nõuga	773

### PÄEVATEEMA

REIN VEIDEMANN. Tõlgendusvõime(kus) kui kultuuritegur	777
---	-----

### MISTSELLE

LEMBIT VABA. Kust on tulnud meie <i>langud</i> ?	779
--	-----

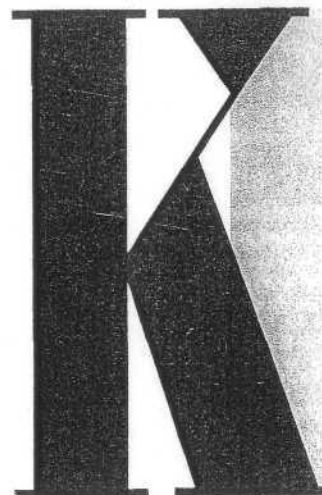
### RAAMATUID

ANU SALUÄÄR. Kuldaja monument	781
DIANA KRULL. Võru pikkadest vokaalidest	783

### RINGVAADE

JÜRI VIKBERG, TÕNU TENDER. Eesti keele päev Peterburis, Moskvas ja Londonis	785
MARE KOIT, MARGIT LANGEMETS, HELLE METS-LANG, MEELIS MIHKLA, VILJA OJA, RENATE PAJUSALU, SILVI VARE, ANNA VERSCHIK. Rakenduslingvistika konverents	786
UNO LIIVAKU. IX rahvusvaheline bibliofiiliakonverents	790

SUMMARIA	792
----------	-----



# Keel ja Kirjandus

10  
2003

*Kes söi moosi?  
Eesti dialoogimudeleist  
Tõlgendusvõime kui kultuuritegur  
Kohaseosed Tammsaarel  
Keelepäevad välismaal  
Rakenduslingvistide konverents  
Enn Nõu 70*

### KOLLEEGIUM:

Mati Erelt, Tiit Hennoste, Rutt Hinrikus, Arvo Krikmann, Hasso Krull, Valter Lang, Helle Metslang, Karl Pajusalu, Peeter Päll, Raimo Raag, Rein Raud, Kristiina Ross, Jüri Talvet, Ülo Tedre, Peeter Torop, Jaan Undusk, Ülo Valk, Mart Velsker, Tiit-Rein Viitso, Ülle Viks, Haldur Õim.

### TOIMETUS:

Mart Meri  
(peatoimetaja),

Tiina Hallik  
(tegevtoimetaja),

Väino Klaus  
(keeleteaduse osakonna  
toimetaja),

Heldur Niit  
(kirjandusajaloo ja rahva-  
luule osakonna toimetaja),

Piret Viires  
(kirjandusteooria ja -kriitika  
osakonna toimetaja),

Reet Sepp  
(tehniline toimetaja).

Toimetuse aadress:  
Roosikrantsi 6, 10119 Tallinn.  
Telefonid 644 92 28, 644 91 26.  
Faks 644 18 00.  
<http://www.eki.ee/keeljakirjandus/>  
e-post: [kk@eki.ee](mailto:kk@eki.ee)

Trükkida antud 6. X 2003.  
Trükiarv 1000.

Kaanel: Andrus Johani. Illustratsioon August Gailiti romaanile "Karge meri" (1938).

Ajakiri kuulub MLA (Modern Language Association of America) andmebaasi ja Alalise Rahvusvahelise Lingvistide Komitee valikbibliograafiasse



Tõestada toda hüpoteesi ju ei saa, samas on nii täpne kokkulangevus leheküljepeiridega paratamatult kahtlane. Houwaldi autoriau säästmiseks kinnitagem, et "Vanne ja õnnistus" pole siiski nii kehv näidend, et sealt võiks kus tahes lehekülgi vahele jätta. Aga antud juhul on tegu sellise harva kõhaga. Ning kui tolle hüpoteesiga edasi mängida, siis mida peaks siit Kreutzwaldi tõlkijatahvade kohta (vähemalt "Vandesse ja õnnistusse" puutuvalt) järeldama? Hea küll: juhtus, et ta keeras kaks lehte korraga. Aga kas ta siis tõlget pärast üldse ei redigeerinud, või redigeeris üksnes eesti keele seisukohalt, originaali rohkem vaatamata? "Tuletorni" kohta on kirjades vihjeid, et tõlkija nägi sellega parasjagu vaeva. Võib-olla vastureaktsioonina võttis Kreutzwald "Vande ja õnnistuse" tõlkimist märksa kergemalt. Võib-olla lootis nõnda koguni suuremat värsiladusust saavutada? Tunduvalt kasvanud lisavärsside arv lubab igatahes arvata, et nii või teisiti suhtus ta algteksti seekord lõdvemalt. Teine võimalus oleks aga oletada, et midagi kleepis kõnealused leheküljed redigeerimiselgi kokku. Omast kõhast oleks see ehk poeetiliselt kohasemgi: saatusedraamas saatuslik moosiplekk.

## Sissejuhatus

**O**õnal *dialoog* on vähemalt kaks tähendust: 1) suhtlusprotsess, milles on **K-Jkaks** või enam osalejat, kes vahetavad omavahel lausungeid, ja 2) selle protsessi materiaalne jälg — seotud tekst või kõne. Dialoogi modelleerimine tähendab suhtlusprotsessi formaalset kirjeldamist. Dialoogi modelleerimise oluliseks eesmärgiks on võimaldada inimesel suhelda arvutiga loomulikus keeles ja inimestevahelise suhtluse reeglite kohaselt. See nõuab dialoogiteooria loomist ja algoritmide (arvutiprogrammide) väljatöötamist, nii et kasutaja saaks arvutiga loomulikku dialoogi pidada.

Dialoogi modelleerimine hõlmab seega nii dialoogsüsteemi (inimesega loomulikus keeles suhtleva arvutiprogrammi) ülesehitust (mida võib käsitleda dialoogis osaleja mudelina) kui ka suhtlusprotsessi juhtimist, s.o osaleja sisemuses toimiva "protsessori", nn dialooghalduri mudelit (mida võib käsitleda dialoogiteooriana kitsamas mõttes).

## 1. Teooriad ja mudelid

Praegu tuntakse kolme erinevat dialoogiteooriat<sup>1</sup>: dialoogigrammatikat, plaanipõhist ja ühistegevuse teooriat. Need teooriad ei välista, vaid pigem täiendavad üksteist ja esindavad dialoogimudelite erinevaid arengujärke. Kõiki neid on mõjutanud pragmaatika ja diskursuseanalüüsi areng keeleteaduses, eriti aga tehisisintellekti uurimisel kasutuselevõetud teksti mõistmise/produktseerimise kontseptsioonide areng, lõpuks ka kognitiivteaduse areng, mille käigus on püütud ühendada keeleteaduse, psühholoogia, suhtlusteaduste, intellektitehnika jt jõupingutusi inimese mõtetegevuse seletamisel ja modelleerimisel, võttes arvesse ka sotsiaalset ja kultuurilist mõõdet.

1.1. **Dialoogigrammatikatega** on tegeldud alates 1970-ndate aastate keskpaigast. See lähenemisviis põhineb tähelepanekul, et dialoogis esineb teatav arv järjestikuseid regulaarsusi: näiteks küsimusele järgneb tüüpiliselt vastus, ettepanekule selle vastuvõtmine või tagasilükkamine jne. Dialooge käsitletakse kui selliste aktide järjendeid. Dialoogigrammatika esitatakse kas generatiivse grammatikana või olekuautomaadina. Grammatikareeglitega seatakse kitsendused dialoogidele, nii nagu fraasistruktuurigrammatika reeglid asetavad kitsendused grammatiliselt õigetele lausetele. Dialoogigrammatika terminaalseteks elementideks (Noam Chomsky mõttes) on tavaliselt kõneaktide (ehk dialoogiaktide) nimetused, näiteks küsimus, vastus, ettepanek jne. Mitteterminaalid kirjeldavad dialoogi erinevaid staadiume, nagu algatamine, reageerimine, hindamine.

\* Tööd on toetanud Eesti Teadusfond (grant nr 4555) ja EV Haridusministeerium (riikliku programmi "Eesti keel ja rahvuskultuur" keeletehnoloogia allprojekt).

<sup>1</sup> P. Cohen, Discourse and Dialogue: Dialogue Modelling. - G. Varile, A. Zampolli (eds.), Survey on the State of Art in Human Language Technology. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, lk 201-225.

**1.2. Plaanipõhine dialoogiteooria** lähtub eeldusest, et dialoogis osalejate lausungid väljendavad suhtlustegevusi ehk kõneakte: ettepaneku esitamine, informeerimine, hoiatamine jms. Inimesed, kes omavahel suhtlevad, planeerivad oma tegevusi, et saavutada kindlaid eesmärke, kusjuures suhtluses on eesmärgiks ka kuulaja(te) mentaalse seisundi muudatused. Näiteks kui rääkija planeerib kuulajale käsu andmist, et see sooritaks teatava tegevuse, siis on tema eesmärgiks ühtlasi muuta kuulaja kavatsusi. Plaanipõhine dialoogiteooria eeldab, et rääkija kõneaktid on plaani elluviimise osa ning kuulaja ülesanne on tuvastada plaan ja vastata rääkijale sellega kooskõlas. Plaani ja plaanituvastuse mõisted on pärit intellektitehnikast, seal ei piirdu nende rakendamine muidugi ainult suhtlustegevuse modelleerimisega.<sup>2</sup>

Oluliseks osaks on siin planeerimise ja plaani tuvastamise üle arvepidamine, rakendatakse mitmesuguseid tulemusreegleid ja tegevuste definitsioone, osalejate mentaalse seisundi mudeleid ning tõenäoliste eesmärkide ja tegevuste kohta käivaid ootusi. Tegevusteks on kõneaktid, mille täitmine mõjutab dialoogis osalejate arvamusi, eesmärke, kohustusi ja kavatsusi. Selline dialoogimudel võimaldab lahendada ka kaudsete kõneaktide probleeme. Näiteks kui rääkija ütleb: "Meil peaks kuskil olema nuga", siis peab kuulaja plaanituvastusmehhanism suutma määrata, et rääkija tahab panna teda uskuma, et selline objekt on olemas, aga ka seda, et ta aitaks rääkijal nuga leida.

**1.3. Ühistegevuse teooria** käsitleb dialoogi kui protsessi, mida osalejad viivad läbi üheskoos. Tähtsaks eelduseks on, et kõik dialoogis osalejad vastutavad dialoogi kestmise eest. Partneritel peab olema vähemalt ühine kohustus üksteist mõista. Plaanipõhisele lähenemisele, kus huvikeskmes on suhtlemises osalejate kui indiviidide eesmärgid ja plaanid, lisab see sotsiaalse ja kultuurilise mõõtme. Lähenemine on inspireeritud pragmaatikas tuntud suhtluspõhimõtetest, millest seni on enim uuritud koostööprintsipi ja viisakusprintsipi.<sup>3</sup> Suhtlemine ei ole ainult oma eesmärkide saavutamine, vaid sotsiaalne koostoimimine, mida juhivad oma kindlad reeglid. Kui arvuti inimesega suhtlemisel neid reegleid ei järgi, on suhtlus inimese jaoks ebaloomulik. See põhjendabki, miks inimestevahelises dialoogis on nii tavalised igasugused üleküsimised, selgitused, kinnitused.

Tüüpilised probleemid, mille käsitlemisel see mudel erineb plaanipõhisest mudelist, on viitamised (sh asesõnaline anafoor, deiksis, definiitsed ja deiktilised nimisõnafaasid) ja tagasiside - selle teooria kohaselt väljendab kõik see dialoogis osalejate koostööd, kusjuures eesmärgiks on pidevalt muutuvast suhtlussituatsioonis minimaalsete jõupingutustega toime tulla.

Nagu eespool osutatud, võib arvutimodelleerimise seisukohast dialoogiteooriat kui suhtlusprotsessi juhtimise, dialoogihalduri mudeli alust käsitleda dialoogis osaleja, nn konversatsiooniagendi mudeli ühe osana. Järgnevas vaatlemegi lähemalt dialoogis osaleja mõistet.

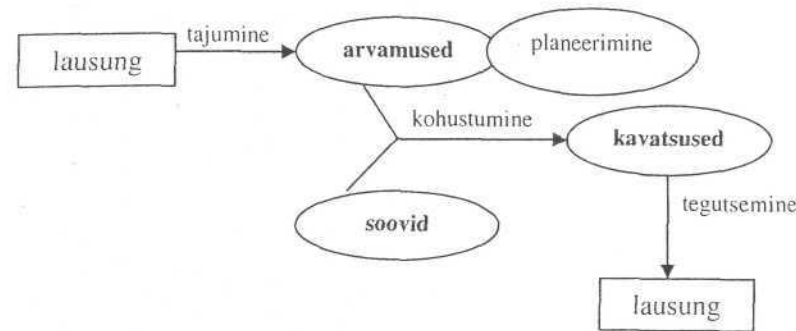
**1.4. Dialoogis osaleja** (konversatsiooniagendi) modelleerimisel eeldatakse tavaliselt, et nii rääkija kui ka kuulaja on nn ratsionaalsed agendid. Dialoogi käsitletakse kui selles osalejate arvamustest, soovidest ja kavatsustest tingitud protsessi, mis samal ajal on piiratud osalejate käsutuses olevate vahenditega.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Vt nt: R. Schank, R. Abelson, *Scripts, Plans, Goals and Understanding*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1977.

<sup>3</sup> S. Levinson, *Pragmatics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983, 3. ptk.

<sup>4</sup> B. Webber, *Computational Perspectives on Discourse and Dialogue*. -D. Schiffrin, D. Tannen, H. Hamilton (eds.), *The Handbook of Discourse Analysis*. Edinburgh: Blackwell Publishers Ltd., 2001, lk 798-816.

Inimestel on eesmärgid, mille saavutamiseks nad tegutsevad. Nad on kehtivast olukorrast teadlikud ja neil on selle olukorra suhtes positiivsed või negatiivsed tundmused. Sageli tegutsevad inimesed teataval viisil just selleks, et jõuda paremasse olukorda. Seega tuleb dialoogis osaleja, nn konversatsiooniagendi mudelis esitada nii osaleja kognitiivset seisundit kui ka temas toimuvaid protsesse. Joonisel 1 on toodud üks selliseid mudeleid.<sup>5</sup> See on üldraamina kõige lähemal meie eestikeelse dialoogi mudelile.



Joonis 1. Arvamuste, soovide ja kavatsuste (ASK) mudel.

Suheldes teise osalejaga loomulikus keeles, tajub dialoogis osaleja partneri lausungeid. Tal on kehtiva olukorra kohta arvamused ning soovid, mis võivad olla selle olukorra muutmise aluseks. Arvamused võivad osalejas käivitada planeerimisprotsessi ning arvamused koos soovidega kohustuse võtmise protsessi, mille tulemuseks on kavatsused teatavaid plaane ellu viia. Kavatsused omakorda käivitavad dialoogis osaleja tegutsemise, mille tulemusel ta genereerib partnerile vastuse - lausungi. Suhtlemise käigus korduvad need protsessid tsükliliselt.

**1.5. Interpreteerimine ja genereerimine.** Dialoogis osaleja peab partneri lausungeid tõlgendama ja neile adekvaatseid vastuslausungeid looma. Kõneaktide ehk dialoogiaktide tõlgendamiseks kasutatakse kaht liiki algoritme:<sup>6</sup> 1) andmepõhiseid ja 2) plaanituleuspõhiseid (s.t partneri kavatsuse tuvastamist).

Esimesel juhul võidakse kasutada näiteks olekuautomaati (märgendatud graafi), kus nii sõlmede (graafi tippude) kui ka neid ühendavate üleminekukaartide märgenditeks on dialoogiaktid, kusjuures olekuteks on dialoogis osaleja aktid ja üleminekuakteks tema partneri aktid, või Markovi peitmudelit,<sup>7</sup> kus kaared on varustatud üleminekutõenäosustega. Veel üks viis on vaadelda dialoogiakte kui märgendeid ja rakendada nende tõlgendamisel sõnaliikide märgendamise meetodeid.

<sup>5</sup> BDI-mudel (*belief, desire, intention*), vt J. Allen, *Natural Language Understanding*. Redwood: The Benjamin/Cummings Publ. Comp., Inc., 1994, lk 543.

<sup>6</sup> D. Jurafsky, J. H. Martin, *Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000, lk 719-761.

<sup>7</sup> Vt nt: H.-J. Kaalep, T. Vaino, *Kas vale meetodiga õiged tulemused? Statistikaline tuginen eesti keele morfoloogiline ühestamine*. - Keel ja Kirjandus 1998, nr 1, lk 30-36.

Aga andmepõhine dialoogiaktide tõlgendamine ei võimalda alati tuvastada dialoogipartneri kavatsust. Vaatame näidet, kus dialoogis osaleja annab oma partnerile nõu, kuidas elanikkond saarelt evakueerida.<sup>8</sup> Olgu tehtud plaan viia inimesed linnast A linna B. Kui partner küsib "Kas võiks käsutada inimese äratoomiseks linnast A helikopterit?", siis on see (kaudse kõneaktina) soov plaani muuta. Kui ta küsib "Kas võiks käsutada inimeste äratoomiseks linnast C helikopterit?", siis on see uus plaan. Kui ta küsib "Kas võiks käsutada inimeste äratoomiseks linnast B helikopterit?", siis on see algse plaani laiendamine. Kõik kolm küsimust aga on vormilt ühesugused.

Plaanituletuspõhine tõlgendamine on väga võimas, kuid ajamahukas meetod, nn tehisintellektitüüpiline probleem.<sup>9</sup> Seda meetodit on kasutatud mitmesugustes ASK-mudelites.

Järgnevas esitame oma arusaama sellest, kuidas arvutil modelleerida eestikeelset suhtlust. Oma mudeli aluseks oleme võtnud plaanipõhise dialoogiteooria ja dialoogis osaleja ASK-imudeli.

## 2. Eesti keeles suhtlev konversatsiooniagent

Oma varasemates artiklites<sup>10</sup> oleme esitanud eestikeelsele suhtlusele rakendatava dialoogi (protseduraalse) mudeli põhijooned. Selle mudeli kohaselt võib suhtlusprotsessis osalejat ehk konversatsiooniagenti A esitada kui kuuest komponendist (moodulist) koosnevat programmi

$$A = (PL, \text{ÜL}, DH, INT, GEN, KP),$$

kus PL - planeerija, ÜL - ülesannete lahendaja, DH - dialoogihaldur, INT - interpretaator, GEN - generaator, KP - keeleprotsessor. Seega on konversatsiooniagent mitmest (omavahel suhtlevast) moodulist koosnev programm. Planeerija on "keskprotsessor", mis annab korraldusi nii dialoogihaldurile kui ka ülesannete lahendajale, seejuures dialoogihaldur juhib suhtlust ja ülesannete lahendaja lahendab ainevaldkonna ülesandeid. Keeleprotsessor teeb partneri lausungi morfoloogilist ja süntaktilist analüüsi ning agendi enda lausungite süntaktilist ja morfoloogilist sünteesi. Interpretaatori ülesandeks on partneri lausungite semantiline analüüs ja generaatori ülesandeks agendi enda lausungite semantiline süntees.

Konversatsiooniagent kasutab oma töös eesmärkide baasi EB ja teadusbaasi TB. Meie mudeli kohaselt koosneb teadusbaas omakorda neljast komponendist:

$$TB = (TB_M, TB_K, TBD, TB_S),$$

kus TBM on teadmus ainevaldkonna (maailma) kohta, TBK - keeleteadmus, TBD — dialoogiteadmus ja TBs — teadmus isikute ehk subjektide (teiste agentide ja iseenda) kohta. Ainevaldkonna teadmus sisaldab ainevaldkonna objektide ja nende vaheliste suhete definitsioonid (deklaratiivne teadmus) ja ülesannete lahendamise algoritmid (protseduraalne teadmus). Keeleteadmus koosneb kasutatava(te) keel(te) leksikonidest ja grammatikatest (deklara-

<sup>8</sup> J. All en, D. Baron, M. Dzikovska, G. Ferguson, L. Galescu, A. Stent. Towards Conversational Human-Computer Interaction. - AI Magazine 2001, nr 22 (4), lk 27-38.

<sup>9</sup> Tehisintellektitüüpiline probleem on selline, mida ei saa lahendada, ilma et oleks loodud tüüpiline tehisintellekt, s.t modelleeritud mimintellekti selle täies mahus, vt D. J u r a f s k y, J. H. Martin, Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, lk 738.

<sup>10</sup> M. K o i t, H. Ö i m, Konversatsiooniagenti modelleerimine. - Arvutuslingvistikalt inimesele. TÜ üldkeeleteaduse õpetooli toimetised 1. Toim. T. Hennoste. Tartu: Tartu Ülikool, 2000, lk 285-307; M. Kõit, Arvutiga eestikeelse suhtlemise poole. — Keel ja Kirjandus 1988, nr 5, lk 348-356.

tiivne teadmus) ning teksti ja/või kõne analüüsi ja sünteesi algoritmidest (protseduraalne teadmus). Dialoogiteadmus sisaldab kõneaktide, kõnevoorde, vooruvahetuste ja transaktsioonide definitsioonid ning suhtluseesmärkide saavutamiseks rakendatavad algoritmid, mida me nimetame suhtlusstrateegiateks ja -taktikateks. Isiku(te) teadmus koosneb ühelt poolt nende (tegelikest või oletatavatest) hinnangutest maailmale (nt mida nad peavad meeldivaks või ebameeldivaks, kasulikuks või kahjulikuks) ja teiselt poolt algoritmidest, mida nad rakendavad, et eesmärkide ja hinnangute alusel genereerida tegevusplaan.

Tarvilik tingimus, et suhtlus saaks üldse aset leida, on jagatud teadmusse olemasolu: kõigil osalejail peab olema vähemalt ühine eesmärk suhelda, ühine keel, ühine ettekujutus ainevaldkonnast ja suhtlemisnormidest ning vähemalt osaliselt õige ettekujutus suhtluspartnerist. Kui dialoogis osalejad on Si ja S2, siis jagatud teadmus tähendab, et osalejatel on ühiseid eesmärke ja ühiseid teadmisi, s.t  $EB_i \cap EB_j \neq \emptyset$ ,  $TB_{K1} \cap TB_{K2} \neq \emptyset$ ,  $TB_{M1} \cap TB_{M2} \neq \emptyset$ ,  $TB_{D1} \cap TB_{D2} \neq \emptyset$ ,  $TB_{S1} \cap TB_{S2} \neq \emptyset$  ja  $TB_{S2i} \cap TB_{Si} \neq \emptyset$ .

Keeleprotsessor teeb partneri kõnevoorus esinevate lausungite morfoloogilise ja süntaktilise analüüsi, saadud süntaktiline esitus läheb järgmise ploki, interpretaatorisse. See teeb lausungi semantilise analüüsi ja määrab ka tema kommunikatiivse struktuuri, s.t tuvastab, kas on tegu näiteks küsimuse, ettepaneku, vastuse või muu kõneaktiga (dialoogiaktiga). Ühtlasi püstitab interpretaator kaht liiki eesmärgid. Esiteks, kommunikatiivne ehk suhtluseesmärk sõltub repliigi kommunikatiivsest struktuurist: näiteks ettepanekule järgneb tüüpiliselt selle vastuvõtmine või tagasilükkamine, küsimusele vastus jne. Suhtluseesmärk ongi seega vastata ettepanekule, vastata küsimusele, esitada küsimus, et hankida teatavat infot jne. Teiseks, ainealane eesmärk sõltub lausungi semantilisest struktuurist ja seisneb mingi ülesande lahendamises. Näiteks vastamiseks küsimusele "Kui palju maksab lennupilet Tallinnast Varnasse?" tuleb see teadaolevatest piletihindadest arvutada, leides esmalt otse lennu puudumise tõttu tarvilikud ümberistumised.

Esimest tüüpi eesmärkide töötlemisega tegeleb dialoogihaldur, teist tüüpi eesmärkidega aga ülesannete lahendaja. Dialoogihalduri töö tulemusel määratakse vastuseks oleva kõnevooru kommunikatiivne struktuur (s.t otustatakse, missugustest kõneaktidest ta koosneb), ülesannete lahendaja töö tulemusel aga vastuse sisu.

Generaator moodustab vastuse semantilise esituse ning keeleline protessor vormistab selle loomulikus keeles.

Käsitleme järgnevas suhtlemise erijuhtu, kus osaleja A suhtluseesmärgiks on saavutada partneri B lubadus sooritada teatavat tegevust D. Suhtlusprotsessi võib vaadelda nii A kui ka B seisukohalt.

**2.1. Arutluse modelleerimine.** Dialoogis osaleja ei vali järgmist kõneakti juhuslikult, vaid enne valiku tegemist viib läbi arutluse. Kui A on esitanud B-le ettepaneku sooritada tegevus D, siis vastab B nõustumise või keeldumise sõltuvalt sellest, missugune on tema arutluse tulemus. Meie valitud suhtluse erijuhtu üks väärtusi ongi selle suhteliselt selge piiritletus: arutluse sisuks on, missugused hinnangud annab B tegevuse D teatud aspektidele ja nende hinnangute võrdlemine: mis kaalub mille üles?

Et meie arvates on arutlusmudel dialoogi loomulikkuse saavutamise oluline osa, siis selgitame järgnevas selle aluseks olevaid põhimõtteid.<sup>11</sup> Üldise-

<sup>11</sup> Vt ka: M. K o i t, H. Ö i m, Mõtlemine ja selle mõjutamine tavakujutluses. Kommunikatiivsed strateegiad. - Akadeemia 1994, nr 1, lk 215-238.

mas mõttes on siin tegu eespool juba mainitud ASK-mudeliga. Kuid viimases ei käsitleta ilmutatult suhtleja arutlusmudelit. Samal ajal eeldab selle lisamine ühtlasi soovide ja arvamuste komponentide sisu ja funktsioonide konkretiseerimist.

Meie arutlusmudel sisaldab kaks omavahel funktsionaalselt seotud osa. Esiteks inimese motivatsioonifääri mudeli ja teiseks arutlusalgoritmid.

Tuleb rõhutada, et me ei järgi siin ühtegi inimmotivatsiooni ega -arutluse teaduslikku teooriat, vaid modelleerime "naivist arutlusteooriat", mida meie arvates inimesed järgivad intuiitiivselt, kui nad suhtlevad teiste inimestega, püüdes mõista, ennustada või mõjutada oma partneri otsuseid ja tegevusi.<sup>12</sup> Sellise naivteooria sisu kohta on võimalik andmeid ammutada keelest, näiteks suhtlus- ja arutlusviise tähistavast sõnavarast ja reaalselt toimunud dialoogide struktuurist.

Meie mudeli kohaselt reguleerivad inimese arutlust selle üle, kas teha või tegemata jätta tegevus D, kolme liiki faktorid (determinandid), mis omakorda jagunevad arutleja seisukohalt sisemisteks ja välimisteks. Sisemised faktorid on subjekti soovid ja vajadused, välimised aga tema kohustused (ehk väline sund). Neile lisandub oma ressurside (ehk võimaluste) teadmine.

Subjekt soovib sooritada tegevust D, kui tema jaoks ületavad D meeldivad küljed ebaseeldivaid. Subjektil on v a j a teha D, kui D tegemise käsu ületab kahju. Subjekt on k o h u s t a t u d / s u n n i t u d tegema D, kui D tegemata jätmise toob kaasa karistuse (mis on ju ebaseeldiv või kahjulik).

Nende determinantide koostoimimist arutlusprotsessis (algoritm) võib kirjeldada järgnevalt. Püüdes jõuda otsusele D tegemise suhtes, lähtub arutleja esmalt oma soovist, s.t kontrollib, kas D meeldivad küljed ületavad ebaseeldivaid. Kui see on nii, siis kontrollib subjekt vahendite olemasolu, ning kui need on olemas, siis kaalub D muid positiivseid ja negatiivseid külgi - kasulikkust ja kahjulikkust — ning kui D on keelatud tegevus, siis ka selle tegemisele järgnevat karistust. Kui head küljed ületavad summaarselt halbu, siis on arutluse tulemuseks otsus teha D, vastupidisel juhul aga otsus jätta D tegemata.

Et selle mudeli kohaselt tuleb summeerida tegevuse erinevate aspektide (meeldivus, ebaseeldivus, kasulikkus, kahjulikkus, keelatud tegevuse sooritamise või kohustusliku tegevuse tegematajätmisele järgnev karistus) kaalusid, siis järelikult peavad neil kaaludel olema arvulised väärtused. Tegelikult inimesed muidugi ei opereeri sellises arutlusprotsessis arvudega, vaid pigem hägusate hulkadega. Näiteks on keeles tegevuse meeldivate ja ebaseeldivate külgede iseloomustamiseks sellised sõnad nagu *suurepärase, tore, vastuvõetav, mitterahuldav, vastik* jms. Kuid modelleerimisel võib iga sellise adjectiivi taandada teatavale arvulisele skaalale, saades sel teel vaadeldava tegevuse vastava aspekti kaalu arvulise väärtuse.

Agendi A motivatsioonifääri mudeliks oleme siin võtnud kaalude vektori  $k^A = (k(\text{ressursid } D_1), k(\text{meeldiv } D_1), k(\text{ebameeldiv } D_1), k(\text{kasulik } D_1), k(\text{kahjulik } D_1), k(\text{kohustuslik } D_1), k(\text{keelatud } D_1), k(\text{karistus } D_1), k(\text{karistus mitte-} D_1), \dots, k(\text{ressursid } D_n), k(\text{meeldiv } D_n), k(\text{ebameeldiv } D_n), k(\text{kasulik } D_n), k(\text{kahjulik } D_n), k(\text{kohustuslik } D_n), k(\text{keelatud } D_n), k(\text{karistus } D_n), k(\text{karistus mitte-} D_n))$ , kus  $D_1, \dots, D_n$  on (kõikvõimalikud) inimtegevused (antud juhul need, mis on esindatud A valdkonnateadmuses);  $k(\text{ressursid } D^i) = 1$ , kui A-l on kõik vajalikud ressursid tegevuse  $D_i$  sooritamiseks (vastasel korral 0);  $k(\text{kohustus-})$ <sup>12</sup> H. Oim, Naive Theories and Communicative Competence: Reasoning in Communication. — Estonian in the Changing World. Toim. H. Oim. Tartu Ülikooli üldkeeleteaduse õppetool. Tartu: Tartu Ülikool, 1996, lk 211-231.

lik  $D^i) = 1$ , kui  $D_i$  on A jaoks kohustuslik (vastasel korral 0);  $k(\text{keelatud } D^i) = 1$ , kui  $D_i$  tegemine on A jaoks keelatud (vastasel korral 0). Ülejäänud kaalude väärtusteks on mittenegatiivsed täisarvud (meie mudelis 0 kuni 10).

Arutlusmudeli teine osa on arutlusalgoritmid.<sup>13</sup> Arutlusalgoritmide üldist tööpõhimõtet kirjeldasime eelmises lõigus. Toome siin näitena soovist lähtuva arutluse algoritmi (joonis 2).

Kas tegevuse D tegemiseks on piisavalt ressursse?  
 Kui ei, siis otsus mitte teha D.  
 Kas  $k(\text{meeldiv}) > k(\text{ebameeldiv}) + k(\text{kahjulik})$ ?  
 Kui ei, siis minna 1.  
 Kas D on keelatud?  
 Kui ei, siis otsus teha D.  
 Kas  $k(\text{meeldiv}) > k(\text{ebameeldiv}) + k(\text{kahjulik}) + k(\text{karistus } D)$ ?  
 Kui jah, siis otsus teha D.  
 Kas  $k(\text{meeldiv}) + k(\text{kasulik}) > k(\text{ebameeldiv}) + k(\text{kahjulik}) + k(\text{karistus})$ ?  
 Kui jah, siis otsus teha D, muidu otsus mitte teha D.  
 1:  $k(\text{meeldiv}) + k(\text{kasulik}) > k(\text{ebameeldiv}) + k(\text{kahjulik})$ ?  
 Kui jah, siis minna 2.  
 Kas D on kohustuslik?  
 Kui ei, siis otsus mitte teha D.  
 Kas  $k(\text{meeldiv}) + k(\text{kasulik}) + k(\text{karistus mitte-} D) > k(\text{ebameeldiv}) + k(\text{kahjulik})$ ?  
 Kui jah, siis otsus teha D, muidu otsus mitte teha D.  
 2: Kas D on keelatud?  
 Kui ei, siis otsus teha D.  
 Kas  $k(\text{meeldiv}) + k(\text{kasulik}) > k(\text{ebameeldiv}) + k(\text{kahjulik}) + k(\text{karistus})$ ?  
 Kui jah, siis otsus teha D, muidu otsus mitte teha D.

Joonis 2. Soovist lähtuva arutluse algoritm, mille tulemuseks on otsus tegevuse D sooritamise kohta. Eeldus: tegevuse D meeldivus ületab ebaseeldivuse, s.t  $k(\text{meeldiv}) > k(\text{ebameeldiv})$ .

Arutlusmudel on dialoogis osaleja A mudeliga seotud sel teel, et esiteks käsutab planeerija arutlusalgoritme ja teiseks sisaldab teadmusbasi osa TBs nii kaalude vektori  $k^A$  (A isiklikud hinnangud kõikvõimalike tegevuste kohta) kui ka vektorid  $k^{AB}$  (A arvamused B hinnangute kohta, kus B rollis on kõikvõimalikud teised subjektid, kellega A saab suhelda). Viimased vektorid ei esita muidugi tõsikindlat teadmust (usaldusmääraga 1 ehk 100%), vaid selle usaldusmäär on väiksem kui 1. Vektoreid  $k^{AB}$  käsutame partneri(te) mudelina.

Kui tõmmata paralleele ASK-mudeliga, siis on dialoogis osaleja arvamus-tekst teadmised, mille usaldusmäär on alla 1; soovid genereeritakse kaalude vektoriga  $K^A$  ning kavatsused on eesmärgid (eesmärkide) baasist EB. Lisaks soovidele on kaalude vektorist tuletatavad ka dialoogis osaleja motivatsioonifääri mõningad parameetrid, mida ASK-mudel ei hõlma: vajadused, kohustused ja keelud, kusjuures ühed soovid (või vajadused) võivad olla suuremad kui teised (näiteks kui  $k(\text{meeldiv } D^i) > k(\text{meeldiv } D^k)$ , siis on soov sooritada tegevust  $D_i$  suurem kui soov teha  $D_k$ ) ja ühed kohustused (või keelud) võivad olla rangemad kui teised (sõltudes karistuse suurusest).

**2.2. Suhtlusstrateegiad ja -taktikad.** Dialoogiteadmus TBD, mida käsutab konversatsioonigendi dialoogihaldur DH, koosneb ühelt poolt suhtle-

<sup>13</sup> Vt lähemalt: M. Kõit, Implementing a Dialogue Model on the Computer. - Estonian in the Changing World, lk 99-114.

mise reeglitest ja teiselt poolt kõneaktide konstrueerimise ning omavahel kombineerimise reeglitest.

Suhtlemise reeglid võtab kokku suhtlusstrateegia: algoritm, mida dialoogis osaleja käsutab oma suhtluseesmärgi saavutamiseks. Ta võib suhtlusstrateegiat ellu viia erinevate suhtlustaktikate kaudu. Näiteks saab A ahvatleda, veenda või ähvardusega sundida partnerit B sooritama tegevust D. Ahvatlemise puhul rõhutab A tegevuse meeldivust, veenmise puhul kasulikkust ja ähvardamise puhul (kohustusliku) tegevuse tegematajätmisele järgnevat karistust. Missuguse suhtlustaktika A valib, sõltub lisaks A subjektiivsetele aspektidele (isiksuse omadused, meeleolu jms, mida me praegu ei ürita modelleerida) kindlast hulgast objektiivsetest suhtlusparameetritest, mis iseloomustavad suhtlust kui sotsiaalset koostoimimist. Konkreetset näiteks sellest, kas suhtlus on 1) koostöine või hoopis vaenutsev (näiteks tülitsemine), 2) isiklik või isikupäratu (näiteks ametikõnelus), 3) missugune on suhtlejate suhtluskaugus (näiteks kas nad on sõbrad või hoopis ülemus ja alluv), 4) missugune on suhtlemise toon (näiteks sõbralik või ebasõbralik) ja 5) intensiivsus (vaashoitud või keevaline). Neid suhtluse parameetreid nimetame suhtlusruumi koordinaatideks ja nende väärtused on iseloomustatavad taas vastavate omadussõnadega, mis meie oma mudelis taandame arvulistele skaaladele nagu eespool käsitletud tegevuse aspektide kaalude väärtusigi. Teisisõnu, suhtlustaktika valik sõltub sellest, missuguses suhtlusruumi punktis osalejad parajasti asuvad. Joonisel 3 on esitatud suhtlusstrateegia kui üldine algoritm ning joonisel 4 näitena ahvatlemise taktika.<sup>14</sup>

Moodustada partneri (B) mudel.

Valida suhtlustaktika (ahvatlemine, veenmine, ähvardamine), mille korral vastav (soovist, kasulikkusest, sunnist lähtuv) arutlusalgoritm annab positiivse tulemuse (s.t otsuse teha D).

Aktualiseerida suhtlusruumi punkt (s.t väärtustada koordinaadid).

Teha partnerile teatavaks suhtluseesmärk.

Korrata:

Analüüsida partneri vastust.

Kas partner nõustus tegema D?

Kui jah, siis lõpp (suhtluseesmärk on saavutatud),

muidu leida partneri mudelis parameeter, mille kaalu tuleb muuta.

Arvutada uus väärtus.

Kas partneri mudel muutus?

Kui jah, siis minna 1.

Kas arutlusalgoritm annab sellel mudelil positiivse tulemuse?

Kui jah, siis minna 2.

1: Kas leidub arutlusalgoritm, mis annab partneri mudelil positiivse tulemuse?

Kui jah, siis fikseerida sellele arutlusalgoritmile vastav suhtlustaktika.

2: Kas leidub argumente selle kaalu muutmiseks?

Kui jah, siis valida argument.

Kas muuta suhtlusruumi punkti?

Kui jah, siis määrata koordinaatide uued väärtused,

muidu loobuda (suhtluseesmärk jääb saavutamata).

Joonis 3. Suhtlusstrateegia (autor A, partner B).

Kui B vastus on

"ei", "k(kasulik) väike", "k(kohustuslik)=0" või "k(meeldiv) väike",

siis esitada argument kaalu k(meeldiv) suurendamiseks.

"k(ressursid)=0",

siis näidata ressursside olemasolu või nende hankimise võimalust.

"k(kahjulik) suur",

siis esitada argument kaalu k(kahjulik) vähendamiseks.

"k(kohustuslik)=1 ja k(karistus mitte-D) väike",

siis esitada argument kaalu k(karistus mitte-D) suurendamiseks.

"k(keelatud)=1 ja k(karistus D) suur",

siis esitada argument kaalu k(karistusD) vähendamiseks.

"k(ebameeldiv) suur",

siis esitada argument kaalu k(ebameeldiv) vähendamiseks.

Joonis 4. Ahvatlemise taktika (autor A, partner B).

2.3. Dialoogiüksused. Dialoogiüksustena käsutame oma mudelis kõneakte (dialoogiakte). Kõneaktide esitusformalismiks oleme valinud freimid.<sup>15</sup>

Iga kõneakti freim sisaldab staatilise ja dünaamilise osa. Staatiline (deklaratiivne) osa koosneb 1) eeltingimustest, 2) eesmärgist, 3) vahetust sisust ja 4) tagajärgedest. Dünaamiline (protseduraalne) osa sisaldab kaht liiki protseduure: 1) neid, mida kõneakti autor rakendab vaadeldavat kõneakti sisaldava kõnevooru genereerimiseks, ja 2) neid, mida adressaat rakendab selle kõneakti tõlgendamiseks ja oma vastuse genereerimiseks. Toome näiteks kõneakti "Argument" freimi (joonis 5).

ARGUMENT (autor A põhjendab adressaadile B väitega X väidet Y)

I. Staatiline osa

EELTINGIMUSED:

1) A arvab, et kehtib X

2) A arvab, et kehtib Y

3) A arvab, et kui kehtib X, siis kehtib Y

4) A arvab, et B arvab, et kui kehtib X, siis kehtib Y

EESMÄRK: B arvab, et kehtib Y

SISU: A teatab B-le, et kehtib X

TAGAJÄRJED:

1) B arvab, et kehtib X

2) A arvab, et B arvab, et kehtib Y

II. Dünaamiline osa

Genereerimisprotseduurid (A võimalused ehitada oma lausungit, mis sisaldab argumenti):

teatada B-le X või teatada B-le, et kehtib X, ja kui kehtib X, siis kehtib ka Y

Interpreetimis-genereerimisprotseduurid (B võimalused reageerida A argumentidele):

aktsepteerimine või (vastu)argument

Joonis 5. Kõneakti "Argument" freim.

Selline kõneakti kaheosaline esitus kindlustab ühtlasi dialoogi (vooruvahetuste) sidususe: kui dialoogiteadmiste baasis TBD märgendada initsieerivad kõneaktid (nagu küsimus või ettepanek), siis järgnev kõneaktide ahel tuleb adressaatide interpreetimis-genereerimisprotseduuride rakendamisest.

<sup>15</sup> Käsutusel on erinevaid freimide käsitlusi. Nende, aga ka meie käsitluse aluseks oleva kontseptsiooni ülevaadet vt: H. Ö i m, M. S a l u v e e r, Freimid keelekirjelduses. - Akadeemia 2002, nr 12, lk 2663-2682.

<sup>14</sup> Vt lähemalt M. Kõit, Implementing a Dialogue Model on the Computer.

**2.4. Maailmateadmus.** Ainevaldkonnateadmiste (maailmateadmuse TBM) esitamise formalismina käsutame samuti freime.

Vaadeldaval erijuhul huvitavad meid eeskätt mitmesuguste tegevuste kirjeldused.

Tegevuse freim sisaldab selliseid osi nagu EELTINGIMUSED, EESMÄRK, TULEMUSED, AKT (tegevuse elementaartegevusteks lahutamine), TEGIJA, KÕHT, AEG jms.

**2.5. Suhtlusprotsessi kulg.** Dialoog kulgeb järgmiselt. Suhtluspartnerid on A ja B. Meie vaadeldaval erijuhul on A suhtluseesmärk, et 'B teeks D'. Kirjeldame siin hüpoteetilist olukorda, kus nii A kui ka B on nn intelligent-sed agendid, s.t suhtlus toimub kähe arvutiprogrammi vahel (mille ülesandeks on võimalikult adekvaatselt modelleerida samas olukorras olevaid inimesi).

1. A moodustab a) tegevuse D freimi eksemplari, koondades sellesse kogu info, mis tal tegevuse kohta on; b) partneri B mudeli, koondades sellesse kogu info selle kohta, millised võivad olla freimi eksemplari osi puudutavad hinnangud tema partneril.

2. A valib suhtluspunkti, millest ta peab konkreetse B puhul lähtuma.

3. A hakkab rakendama suhtlusstrateegiat.

A mängib läbi B arutluse, käsutades arutlus algoritmi ja B mudelit. Algul rakendab A soovist lähtuvat arutlust. Kui arutlus annab tulemuseks 'teha D', siis aktualiseerib A ahvatlemise taktika ja moodustab oma esimese lausungi, mis sisaldab ettepaneku teha D, s.t freimi ETTEPANEK eksemplari. Kui soovist lähtuv arutlus annab tulemuseks 'mitte teha D', siis proovib A vajadusest lähtuvat arutlust ja seejärel kohustusest lähtuvat arutlust, aktualiseerib kas veenmise või ähvardamise taktika ja moodustab esimese repliigi. Kui iga arutlus annab tulemuseks 'mitte teha D', siis vastavalt suhtlusstrateegiale valib A (edutu) lõpetamise (suhtlus jääb toimumata).

4. B tõlgendab A lausungit ja tuvastab selles ettepaneku. B moodustab omakorda tegevuse D eksemplari (mis ei tarvitse ühtida A omaga). Käivitab arutluse, mille käigus peab võib-olla A-lt lisainfot küsima (ja seda saama). Vastavalt kõneakti ETTEPANEK freimile väljastab B arutluse lõpptulemuseks reaktsiooni (*Jah/ei* + argument *võib-olla*).

5. A tõlgendab B vastust ja tuvastab, millises dialoogistsenaariumi punktis see asub. Kui B vastus oli jaatav (otsus teha D), on vastavalt suhtlusstrateegiale saanud edukas lõpp. Kui B vastus oli eitav, siis dialoogistsenaariumi kohaselt peab A moodustama (vastu)argumenti. Suhtlusstrateegia näeb ette ka võimaluse suhtluspunkti või -taktikat muuta, näiteks muutes suhtluse tooni, asendades ahvatlemise veenmise või ähvardamisega jne. Vastuargumenti moodustamiseks võtab A infot D eksemplarist (mida ta võib-olla täiendas B keeldumisest saadud infoga), arvestades endal olemasolevat B mudelit (mida ta pidi B keeldumise tõttu muutma). A mängib jälle läbi B arutluse, nagu dialoogi alustades, s.t kõik kordub tsükliliselt.

Nii A kui ka B hindavad tegevust D selle tegija B seisukohast. Selle hindamise tulemusel saadakse isikumudelid - kaalude vektorid: 1)  $k^B$  on B (tegelikud) hinnangud tegevuse kohta ehk B enda mudel, 2)  $k^{AB}$  on A ettekujutus, missugused võivad olla B hinnangud tegevuse kohta (mis ei tarvitse olla õiged) ehk partneri mudel.

Hinnatakse esitaks ressursse: mida ei ole, mida on, mil määral on (nt osusi, aega, suutlikkust jne). Tegevuse sooritamiseks vajaminevad vahendid on loetletud tegevusfreimis (eeldustes). Vahendite vajadus on objektiivne selles mõttes, et ei sõltu tegijast. Vahendite olemasolu puudutavad hinnangud

seevastu võivad muidugi olla subjektiivsed. Mis on meeldiv või ebameeldiv, kasulik või kahjulik, kohustuslik või keelatud või mis on karistus - see sõltub konkreetselt subjektist. Eraldi hinnatakse tegevuse D iga elementaar-tegevuse, aga ka iga tagajärje meeldivust, ebameeldivust jne ning koondhinnang arvutatakse kui nende hinnangute summa.

Kui A või B rollis on inimene, siis ta muidugi ei opereeri teadlikult freimidega ega käsuta eespool kirjeldatud algoritme, vaid suhtleb nagu inimene ikka. Arvuti - tema partner, dialoogis osaleja - toimib nii, nagu oleme eespool kirjeldanud.

**2.6. Rakendus.** Kirjeldame lühidalt esitatud mudeli realiseerimise praegust seisut. On koostatud programm (autoriteks informaatikauilõpilased Maret Kullasaar ja Evely Nurmsalu), mis võib küll täita nii A kui ka B rolli lihtsas suhtlusolukorras, kus A eesmärgiks on, et B otsustaks teha D, kuid nii käsutaja kui ka arvuti saavad valida eestikeelseid (kirjutatud) lauseid ainult etteantud nimestikest, s.t arvuti ei analüüsi ega sünteesi teksti ega kõnet. Seega pole meie praeguses rakenduses realiseeritud keeleprotsessorit ega keeleteadmuse baasi TBK. See on hetkel paratamatu piirang, sest eesti keele süntaktiline ja semantiline analüüs ega süntees ei ole veel vajalikul määral võimalikud, rääkimata kõnetuvastusest.<sup>16</sup>

Siin oleme modelleerinud üksnes argumenteerimise protsessi ja kavandanud mudeli praktilist rakendamist näiteks suhtlustreeningul, kus arvuti (konversatsiooniagent) võib inimesega suheldes panna inimest valima argumente ja/või vastuargumente teatavas kindlas järjekorras, millest meie arvates võiks olla käsu argumenteerimisoskuse arendamisel või parandamisel. Kas see tegelikult paika peab, on seni küll veel kontrollimata.

### 3. Eesti dialoogikorpus

Oma mudeli edasiarendamisel näeme võimaliku rakendusena kõnedialoogsüsteemi. Maailmas käsutatakse selliseid süsteeme näiteks info hankimisel. Selleks tuleb uurida ja modelleerida infohankimisdioloogide struktuuri. Maailma kogemus näitab, et alustada tuleb dialoogikorpuse koostamisest.<sup>17</sup>

Eesti dialoogikorpus sisaldab kaheksaühe materjali: suulise kõne korpusse suulisi dialooge ja "võlur Ozi" meetodil kogutud dialooge.

**3.1. Suulised dialoogid.** TÜ suulise kõne korpus<sup>18</sup> sisaldab praegu lihtsareerituna ca 600 000 sõna mitmesuguseid tekste, mille tingimuseks on suulisuus. Dialoogikorpusesse on sealt valitud põhiliselt ametlikud dialoogid.<sup>19</sup> Kõik dialoogid on infovestlused, s.t suhtluse eesmärk ei ole suhtlemine ise,

<sup>16</sup> Olemasolev eesti keele süntaksianalüsaator, mis põhineb kitsenduste grammatika formalismil, teeb lause pindmise analüüsi, s.t leiab lauselihked; semantilise analüüsi läbiviimiseks tuleks leida ka lauseliikmete vahelised seosed. Süntaksianalüsaatori kohta vt nt: T. Roosmaa, M. Köit, K. Muischnek, K. Müürisep, T. Puolakainen, H. Uibo, Eesti keele arvutigrammatika: mis on tehtud ja kuidas edasi? - Keel ja Kirjandus 2003, nr 3, lk 192-209.

<sup>17</sup> Vt nt: D. Jurafsky, J. H. Martin, Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition.

<sup>18</sup> T. Hennoste, Suulise eesti keele uurimine: korpus. - Keel ja Kirjandus 2003, nr 7, lk 481-500.

<sup>19</sup> T. Hennoste, M. Köit, M. Kullasaar, A. Rääbis, E. Vutt, Eesti dialoogikorpuse loomise probleemid. - Tähdendusepüüdja / Catcher of the Meaning. Pühendusteos professor Haldur Oimu 60. sünnipäevaks 22. jaanuaril 2002. TÜ üldkeeleteaduse õppetooli toimetised 3. Toim. R. Pajusalu, T. Hennoste. Tartu: Tartu Ülikool, 2002, lk 143-160.

vaid kindla info hankimine. Dialoogikorpus sisaldab 277 (litereeritud) telefonikõnet ja silmast silma vestlust, kokku 100 600 tekstisõna. Praegu märgendatakse dialoogiakte, 114 suulist dialoogi (30 000 sõna) on märgendatud kähe inimese poolt ja seejärel ühtlustatud. Märgendussüsteem on kohapeal väljast töötatud ja sisaldab 127 aktinimetust.<sup>20</sup>

**3.2. "Võlur Ozi" meetodil kogutud dialoogid.** "Võlur Ozi" meetod seisneb järgnevas: katseisikutele palutakse testida üht programmi, mis annab nende esitatud küsimustele õigeid ja informatiivseid vastuseid. Tegelikult on aga suhtluspartneriks arvutivõrgu vahendusel teine inimene, meie juhul oli selleks Maret Kullasaar.<sup>21</sup> Saadud korpus koosneb dialoogidest (kokku 21), milles katsealune küsis reisiinfot ja "arvuti" ("võlur Oz") pakkus soovitud teavet. Reisiinfo valdkond oli piiratud: informatsiooni oli võimalik saada AS Sebe Eesti piires liikuvate busside ning Tartu ja Helsingi vahelise lennu- ja laevaliikluse kohta. Suhtlemine toimus klaviatuuri ja ekraani vahendusel, seega on saadud kirjalikud dialoogid. Dialoogide kogumiseks loodud programmi kasutamishend nõudis, et suhtluse algataks (sisestades tekstiribale oma küsimuse) ja lõpetaks (sisestades tekstiribale sõna *lõpp*) katsealune isik ehk infoklient.

Katsete lõppedes informeeriti katseisikuid sellest, mis tegelikult toimus, ning paluti neil täita ankeet. Et selline katse on teataval määral inimeste tüsamine, siis sisaldas küsimustik ka märkuse, et kui katseisik ei luba oma tekste analüüsimiseks kasutada, siis seda ei tehtagi. Ühelgi osalenul polnud siiski pretensioone ning seega võib edasises töös kasutada kogu saadud materjali. Katses osalejad jäävad anonüümseteks.

Toome kaks märgendatud dialoogide näidet (kõneaktide nimetused on esitatud suurtähtedega).

Näide 1. Suuline dialoog, kus on säilitatud suulise kõne transkriptsioon,<sup>22</sup> osalejad on H - helistaja ja V - infotelefonil vastaja.

((kutsung)) | KUTSUNG |  
V: buss'i'info=kuuleb= | KUTSUNGI VASTUVÕTMINE | | ESITLUS |  
tere | TERVITUS |  
H: .hh tere. | VASTUTERVITUS |  
.h mul on=nüd selline 'küsimus. | EELTEADE |  
(.) mt e < 'mis (0.5) e 'kell läheb (.) selline 'buss mis jõuaks > (.) e 'Soome mineva 'laeva 'peale. | AVATUD KÜSIMUS |  
'Soome minev 'laev läheb 'Tailinast (.) kell='kaheksa. | INFOLISA: TÄPSUSTAMINE | (0.5)  
'kas 'lähevad bussid ka: 'sadamasse. | SULETUD KAS-KÜSIMUS | | TÄPSUSTAV KÜSIMUS |  
V: ei, | MITTENÕUSTUV EI |  
'sadamasse läheb ainult 'üks'ainuke 'buss, | AVATUD VASTUS: INFO ANDMINE |  
see sõidab 'Tartust valjust välja 'kaksteist neligend='viis. | INFOLISA: TÄPSUSTAMINE |

<sup>20</sup> E. Nurmsalu, Eestikeelse dialoogikorpuse märgendustarkvara. Tartu, 2001. Magistritöö TÜ arvutiteaduse instituudi teoreetilise informaatika õppetoolis.

<sup>21</sup> M. Kuusar, Eestikeelse dialoogikorpuse arendamine "võlur Ozi" tehnikaga. Tartu, 2001. Magistritöö TÜ arvutiteaduse instituudi teoreetilise informaatika õppetoolis.

<sup>22</sup> Vt lähemalt <http://sysl30.psych.ut.eel-Und.sl>.

Näide 2. Simuleeritud dialoog, osalejad on infoklient ja "arvuti" ehk "võlur Oz".

Infoklient: mis kell väljub buss Tartust Võrru, et ma oleksin Võrus juba kell 17.00? | AVATUD KÜSIMUS | | VASTUSE TINGIMUSTE TÄPSUSTAMINE |  
Infoklient: mind huvitab lähim buss | VASTUSE TINGIMUSTE TÄPSUSTAMINE |  
Arvuti: Oodake, palun! | PALVE OODATA |  
Arvuti: Buss väljub kell 14.15 ja saabub Võrru kell 15.50 | AVATUD VASTUS: INFO ANDMINE |  
Infoklient: Kas see buss sõidab läbi Põlva? | SULETUD KAS-KÜSIMUS |  
Arvuti: Jah. | NÕUSTUV JAH |  
Infoklient: Mis kell ta peatub Põlvas? | AVATUD KÜSIMUS |  
Arvuti: Buss peatub Põlvas kell 15.15 | AVATUD VASTUS: INFO ANDMINE |  
Arvuti: Kas saan Teile veel kasulik olla? | SULETUD KAS-KÜSIMUS |  
| TEEMAALGATUSE PAKKUMINE |

#### 4. Konversatsiooniant infodialoogis

Infoteenistus on üldiselt kulukas, sest selleks on vaja suurt ametnike hulka. Näiteks Oslo liiklusteenistus saab nädalas 26 000 telefonikõnet, kus küsitakse busse- või rongiinfot.<sup>23</sup> Kui see teenus oleks automaatne, s.t infoandjaks oleks arvuti, siis oleks kokkuhoid päris suur.

Asja vaadeldud dialooginäited selgitavad, et infotelefonil vastav konversatsiooniant kui teenindaja peab täitma mitmesuguseid tingimusi. Erinevalt eespool käsitletud rakendusest on siin tingimata tegu kooperatiivse suhtlusega ja vastaja on kohustatud võtma oma suhtluseesmärgiks tulla võimalikult vastu kliendi soovidele.

Siinne suhtlus on isikupäratu (ametikõnelus), suhtlejatevaheline suhtlusdistant on neutraalne, suhtlemise toon on sõbralik ja intensiivsus vaoshoitud. Need suhtluse parameetrid määravad suhtlusruumis kindla alguspunkti, millest ametnik ei tohiks suhtluse kestel kaugeneda. Ta võib toimida järgneva algoritmi (suhtlusstrateegia) kohaselt (joonis 6).

Tõlgenda kliendi lausungit, leia sellest suhtluseesmärk ja pane pinusse Vali suhtlustaktika  
Korda, kuni pinu pole tühi  
Edasta kliendile vastus  
Tõlgenda kliendi lausungit  
Kui eesmärk on saavutatud, siis eemalda see pinust, muidu leia kliendi lausungist (uus) suhtluseesmärk ja pane pinusse Muuda suhtlustaktikat, kui vaja

Joonis 6. Infotelefonil vastuseid andva konversatsiooniant suhtlusstrateegia.

Eespool vaadeldud suhtlustaktikatest (ahvatlemine, veenmine, ähvardamine) ei tule ähvardamise rakendamine kindlasti kõne alla, kuid näiteks reispakkumisel võib klienti nii veenda kui ka ahvatleda. Selleks peab lähtuma teatavast etteantud neutraalsest kasutajamudelist, milles tegevuse D (antud näites reisi) erinevatele külgedele on omistatud näiteks katseliselt väljaarvutatud "keskmised" väärtused, kusjuures suhtluse käigus võib muidugi tekkida vajadus mudelit konkreetsele kasutajale häälestada.

<sup>23</sup> <http://www.tele.ntnu.no/projects/Ispodis/>.



Infodialoogides käsutatavaid suhtlustaktikaid käsitleb näiteks Kristiina Jokinen konstruktiivne dialoogimudel,<sup>24</sup> millest meiegi oleme eeskuju võtnud. Iga taktika määratakse selles mudelis nelja nn kontekstitingimusega, millel on binaarsed väärtused: kas akt, millele seda taktikat käsutava kõneakti autor (rääkija) reageerib, on 1) ootuspärane või mitte, 2) jätkab endist teemat või mitte, 3) kas eesmärgid on saavutatud või mitte, 4) kas rääkijal on initsiatiiv või mitte. Eesti dialoogikorpuse analüüs näitab, et sagedamini käsutatav taktika on "jätkata vana", mis tähendab, et tegu on ootuspärasele ja endist teemat jätkavale aktile reageerimisega, eesmärgid pole (veel) täidetud ja initsiatiiv pole rääkijal, vaid kuulajal (kui näiteks on tegu partneri küsimusele vastamisega).<sup>25</sup> See on ka ette aimatav, sest infotelefonil vastaja täidabki eeskätt passiivset rolli.

Kirjeldatud konversatsiooniangendi praktilise rakendamiseni pole me sellises suhtlusolukorras veel jõudnud, sest siin on keelelisel protsessori olulisem osa kui eespool vaadeldud juhul ning ainult valmis lausete käsutamist ei piisa. Küll aga on valminud katseline programm<sup>26</sup> (autor informaatikaüliõpilane Margus Treumuth), mis oskab vastata käsutaja eestikeelsetele küsimustele lennukite väljumisaegade kohta ning oma vastuse ka sünteeskõnes esitada. Programmis on käsutatud olemasolevaid keelemoduleid: eesti keele morfoloogilist analüsaatorit ja kõnesüntesaatorit. Tänu lihtsale ainevaldkonnale piisab siin küsimuse mõistmiseks võtmesõnade (morfoloogilisel analüüsil leitud algvormide) tuvastamisest. Käsutaja peab oma küsimuse sisestama klaviatuurilt, sest eestikeelse kõne tuvastus pole veel võimalik. Dialoogihaldur käsutab lihtsat regulaarset grammatikat, arutlust ei ole kaasatud.

## 6. Teiste keelte dialoogsüsteeme

Inimesel on kõige mugavam arvutiga suhelda muidugi kõne abil. Vahel väidetakse, et käsutajal on palju hõlpsam oma küsimust formuleerides teha valikuid menüüdest. Kuid seda pole võimalik teha, kui samal ajal on vaja käsi ja silmi millekski muuks. Graafiliste liideste loojad on valiku ees: 1) kas pakkuda käsutajale suur hulk baasoperatsioone (siis on käsutajal vaja täita selliste operatsioonide pikki jadasid) või 2) võimaldada käsutajale vajalike ülesannete lahendamiseks kõrgtaseme käsk (aga mõnes valdkonnas on selliseid ülesandeid väga palju). Sellistel juhtudel oleks palju parem, kui käsutaja saaks arvutiga suhelda loomulikul viisil, kõne abil.

Toimivates kõnedialoogsüsteemides on realiseeritud põhiliselt dialoogigrammatikaid, harvem plaanipõhiseid mudeleid. Näiteks USA firma *United Airlines* lennuinfosüsteem<sup>27</sup>, mitmesugused reisiplaneerimissüsteemid<sup>28</sup>, mis lisaks sõiduplaanidele annavad infot ka pileтите, hotellide, autorendi, ilmastikuolude jms kohta, nn abilauad (ingl *help desk*), kuhu helistades saab ar-

vuti küsimustele vastates infot oma teatava kindla probleemi lahendamiseks (nt arvutirikke tuvastamiseks<sup>29</sup>), jpm.

Lisaks nimetatutele on muidugi olemas palju eksperimentaalseid kõnedialoogsüsteeme, mida arendatakse ülikoolides ja uurimisinstituutides. Rochesteri ülikoolis on välja töötatud dialoogsüsteemid TRAINS<sup>30</sup> ja TRIPS<sup>31</sup>. Mõlema puhul on tegu ekspertsüsteemide liidestega. Esimene abistab käsutajat kaubaveoülesannete lahendamisel, teine päästeoperatsioonide kavandamisel. Suhtlus toimub inglise keeles, käsutatakse ka geograafilist kaarti (käsutaja võib süsteemile teatavaks teha asukohti, osutades kaardile). Süsteemis TRAINS modelleeritakse käsutaja arutlusi, et tuvastada ta kavatsusi. Süsteemis TRIPS rakendatakse uudset, agendipõhist arhitektuuri, kus igale ülesandele on spetsialiseerunud kindel programmimoodul.

Soome ülikoolide ja tarkvarafirmade ühisprojekti *Interact*<sup>32</sup> põhilisteks rakendusvaldkondadeks on bussisõiduinfo, pileтите jms kinnipanemine, telefonikõne nime järgi suunamine. Suhtlus toimub soome keeles. Käsutaja kaatsuste tuvastamiseks on käsutatud induktiivõpet.

Aastatel 1993-2000 viidi Saksa Tehisintellekti Uurimiskeskuses läbi projekti *Verbmobil*,<sup>33</sup> mille rakendusvaldkonnaks on ametlike kohtumiste kokkuleppimine, sealhulgas reisi korraldamine ja hotelli reserveerimine. Süsteemiga saab suhelda saksa, inglise ja jaapani keeles ning on võimalik tõlkida suuliselt ühest keelest teise. 1999. aastal alustati Saksa Tehisintellekti Uurimiskeskuses uut projekti *SmartKom*,<sup>34</sup> mille olulisteks tunnusteks on mitmekeelsus ja multimodaalsus, s.t suhtlemisel käsutatakse lisaks kõnele graafikat, žeste, miimikat.

1998. aastal loodi rahvusvahelise arvutilingvistika assotsiatsiooni (ACL) juures diskursuse ja dialoogi automaattöötuse huvirühm (*SIGdial* ehk *Special Interest Group on Discourse and Dialogue*),<sup>35</sup> mis koondab erinevate riikide uurijaid, korraldab konverentse, arendab ja teeb kättesaadavaks dialoogi töötlemise meetodeid, tarkvara, teksti- ja kõnekorpusi, töötab välja standardeid, dialoogsüsteemide hindamise tehnikaid.

## Kokkuvõte

Selleks et eestikeelne arvutiga suhtlemine saaks võimalikuks, on paljugi tehtud, aga palju veel teha. Piiratud valdkonnas ei nõuaks tekstisisendiga lihtne dialoog erilist lisatööd, sellise küsimuse-vastussüsteemi mootoriks sobib lõplik automaat, mis esitab dialoogi kui üksikstele kindlal viisil järgnevate aktide jada. Uurijale on muidugi huvitavamad keerulised inimestevahelised vestlused, mis ei koosne ainult küsimusest ja vastusest, vaid milles sageli esitatakse täpsustavaid lisaküsimusi, katkestatakse vestluskaaslast, vahetatakse teemat ning kus vestluskaaslastel on oma suhtlusesmärgid, mille saavutamiseks nad rakendavad kindlaid strateegiaid. Sellise nn loomuliku dialoogi modelleerimine on aktuaalne probleem kogu maailmas ja ka Eestis.

<sup>24</sup> K. Jokinen, Cooperative Response Planning in CDM. Reasoning about Communicative Strategies. - S. LuperFoy, A. Nijholt, G. Veldhuijzen van Zanten (eds.), TWLT11. Dialogue Management in Natural Language Systems. Enschede: Universiteit Twente, 1996, lk 159-168; K. Jokinen, Rational Agency. - M. Fehling (ed.), Rational Agency. Concepts, Theories, Models, and Applications. Proceedings of the AAAI Fall Symposium. Boston: MIT, 1996, lk 89-93.

<sup>25</sup> L. Eskor, Dialoogiaktid "võlur Ozi" tehnikaga kogutud dialoogides. Tartu, 2002. Bakalaureusetöö TÜ üldkeeleteaduse õppetoolis.

<sup>26</sup> <http://math.ut.ee/~treumuth/Reisiagent/>.

<sup>27</sup> <http://www.SpeechWorks.com/>.

<sup>28</sup> <http://www.speech.cs.cmu.edu/Communicator/>; <http://www.sls.lcs.mit.edu/applications/>; <http://www.loquendo.com/>.

<sup>29</sup> <http://www.uni-koblenz.de/~ccirp/>.

<sup>30</sup> <http://www.es.rochester.edu/Iresearch/Itrains/>.

<sup>31</sup> <http://www.cs.rochester.edu/Iresearch/Itrips/>.

<sup>32</sup> <http://www.mlab.uiah.fi/interact/>.

<sup>33</sup> <http://lverbmobil.dfki.de/>.

<sup>34</sup> <http://www.S7nartkom.org/>.

<sup>35</sup> <http://www.sigdial.org/>.