

KONTEKSTIN JA MERKITYKSEN VUOROVAIKUTUS: DISKURSSIREPRESENTAATIOTEORIAA

Kristiina Jokinen
Tietokone-lingvistiikan tutkimusyksikkö
Helsingin yliopisto

Discourse Representation Theory (Kamp 1981) and File Change Semantics (Heim 1982) are two representatives of a semantic approach that attempts to take into account pragmatic aspects in a formalized model-theoretic framework. Classical problems of referentiality of indefinite and definite noun phrases as well as logical translation dilemmas in the well-known donkey sentences are given a solution that makes explicit reference to context. The nature of semantics has thus changed from a static listing of truth conditions to a more dynamic view of discourse processing.

The article gives a short presentation of the two theories, concentrating on their common basic ideas. Examples of analysis are given in the notation of Kamp.

1. Johdanto

Ero semantiikan ja pragmatiikan välillä on yleisesti tiivistetty iskulauseeseen 'semantiikka tutkii ilmauksen merkitystä, pragmatiikka ilmauksen käyttöä kontekstissa'. Rajanveto ei kuitenkaan liene näin yksinkertaista: malliteoreettinen semantiikka ei pääse pakoon esim. indeksikaalisten tai indefiniittisten NP:itten referentiaalisuusongelmia, eikä pragmatiikka voi olla ottamatta huomioon kielioppiin koodattua merkitystä.

Tässä artikkelissa käsittelen semantiikan ja pragmatiikan välistä rajaa formaalin semantiikan näkökulmasta. Esittelen Hans Kampin (1981) diskurssirepresentaatioteoriaa (Discourse Representation Theory, DRT tästä eteenpäin), joka on yksi paljon huomiota saaneista uusista semanttisista teorioista. Sitä lähellä on Irene Heimin (1982) kontekstinmuutossemantiikka (File Change Semantics), joka perusajatuksiltaan yhtyy DRT:aan, mutta eroaa siitä paitsi terminologialtaan myös yksityiskohdiltaan. Kumpikin teoria on lähtenyt indefiniittisten NP:itten referentiaalisuus-ongelmasta, ns. aasilauseiden (ks. myöh.) loogisen käännökseen epäloogisuudesta ja anaforaan liittyvistä ongelmista. Teoriat tarkastelevat asioita hieman erilaisesta näkökulmasta ja erilaisin menetelmin, mutta kumpikin päättyy samanlaiseen lopputulokseen: kontekstin eksplisiittiseen huomioonottamiseen semanttisessa tulkinnaassa.

Aluksi käsittelen semantiikkaa ja sen nykytilannetta yleisesti. Sen jälkeen esittelen niitä ongelmia, joita indefiniittiset NP:t ja anaforiset pronominit ovat tuottaneet eri semanttisissa analyyseissa, ja jotka Kampin ja Heimin teoriassa ovat saaneet uudenlaisen ratkaisun. Käyn sitten yksityiskohtaisemmin läpi DRT:n oleellisia ajatuksia ja esitän muutamiin lauseiden DR-teoreettisen analyysin. Päätän artikkelini lyhyen arvion DRT:sta ja sen merkityksestä.

Käytän Kampin terminologiaa ja notaatiota, koska ne ovat laajemmin tunnettuja ja koska niitä on sovellettu myös esim. temporaalisen anaforan tutkimukseen (Hinrichs 1986, Kamp and Rohrer 1983). Kampin DRT on myös kategoriaalisen unifikaatiokieliopin semanttisena mallina (Zeevat & al. 1987) Itse analyysia koskevat ajatukset ovat kuitenkin paljolti samoja kuin Heimin esittämät. Kun seuraavassa viittaan Kampin tai Heimin tutkimukseen, tarkoitan Kampin artikkelia (1981) ja Heimin väitöskirjaa (1982).

2. Semantiikan uudet merkitykset

Lingvististä semantiikkaa, jolla tässä viittaan totuusehtopohjaiseen kielellisen merkityksen formaaliin tutkimukseen, on viime vuosina leimannut vilkas keskustelu ja vireä uusien teorioiden kehittäminen. Mlennenkiinnon kohteina ovat olleet indefiniittiset ja definiittiset substantiivilausekkeet, anaforiset pronominit, monikolliset substantiivit, substantiivien jaollisuus, nominaalistus, temporaalinen anafora, konteksti jne. Tutkimuksen tuloksena on syntynyt joukko lähestymistapoja, joiden puitteissa vanhat ongelmat on ratkaistu uudelleen samalla kun uudet ongelmat ovat löytäneet muotonsa. Teoreettisesti ratkaisut ovat olleet varsin radikaaleja ja vaatineet syvällekin käyviä muutoksia semantiikan perusteissa, mutta kenties juuri siksi kehitys on ollut nopeaa ja formaalin semantiikan voi sanoa kokonaisuudessaan astuneen askeleen kohti intuitiivisesti luonnollisempaa kuvausta ja kattavampaa teoriaa. Tällaisista uusista lähestymistavoista mainittakoon paitsi Kampin DRT ja Heimin kontekstinmuutossemantiikka, myös tyyppiteorian puitteissa tehty työ (Landman 1986, Link 1983, Link 1986, Partee ja Rooth 1983) ja situaatiosemantiikka (Barwise ja Perry 1983).¹

Myös luonnollisen kielen konkreettisen aineiston ja moninaisten merkitysvaihteiden parissa työskentelevät lingvistit voivat odottaa formaaliita semantiikalta suurempaa kontribuutiota kieltä koskeviin teorioihin kuin mitä tähän asti on ehkä ollut mahdollista. Vaikka semanttisen tiedon merkitys lauseen analyysissa on tunnettu tosiasia, on formaali semantiikka kuitenkin jäänyt enemmän tai vähemmän etäiseksi syntaktisissa analyysissa. Montague-tyyppinen looginen semantiikka on käsitellyt asioita, joilla ei ole ollut suoranaista yhtymäkohtaa lingvistiseen tutkimukseen, eikä toisaalta vuoropuhelu semantiikkojen ja kielen rakennetta tutkivien lingvistien välillä liene ollut kovin vilkastakaan. Kiinnostus formaalin semantiikan ja syntaktisen analyysin yh-

¹ Nykyinen semanttinen tutkimus sisältää paljon myös perinteisemmän semantiikan mukaista ei-malliteoreettista tutkimusta, jota en tässä käsittele. Barbara Partee (tulossa) on luonnehtinut tällaista lähestymistapaa 'representaationaaliseksi sisällöltään ja konseptuaaliseksi perustuksestaan'. Tämänlaatuinen tulkinta ei keskity totuusehtojen selvittämiseen vaan semanttisen representaation löytämiseen, ts. lauseen kääntämiseen sopivalle semanttis-loogiselle kielelle. Tätä edustavat erilaiset konseptuaalista dependenssiä (Schank ja Abelson 1977) ja semanttisia verkkoja (Sowa 1983) käsittelevät teoriat, jotka ovat olleet suosittuja varsinkin tekoäly-tutkimuksessa, monet psykolingvistisesti suuntautuneet tutkimukset (Fodor 1981), sekä Government & Binding -teorian (Chomsky 1981) mukainen lauseen loogisen muodon analyysi.

distämiseen on kuitenkin kasvamassa. Nykyisissä kielioppiteorioissa semantiikka on olennainen osa kielioppia, ja monet niistä rajoituksista vastaavuuksista, joiden ilmaisemiseen aikaisemmin käytettiin transformaatioita, on siirretty semantiikan kuvattaviksi. Esim. yleistetty lausekerakenkielioppi (Generalized Phrase Structure Grammar, GPSG, Gazdar & al. 1985) on yhdistänyt Montague-semantiikan syntaksin kuvaukseen, sen johdannainen pääsanajohtoinen lausekerakenkielioppi (Head-Driven Phrase Structure Grammar, HPSG, Pollard 1984, Pollard ja Sag 1988) käyttää situaatiosemantiikkaa ja kategoriakielioppi (Zeevat, Klein ja Calder 1987) on ottanut Kampin DRT:n semanttiseksi pohjaksi. Toisaalta taas kontekstin huomioon ottaminen on lähentänyt semantiikkaa pragmatiikkaan, jossa perustellut ja ominaisuuksiltaan tunnetut mallit inhimillisestä kommunikaatiosta ovat tulleet suu-remman mielenkiinnon kohteeksi. Kehitykseen on luonnollisesti vaikuttanut myös tekoälytutkimuksen voimakas kasvu ja sen piirissä esiin-nousseet kysymykset merkityksen ja informaation prosessoinnin täs-mällisestä mallintamisesta.

Looginen semantiikka lähestyy merkitystä malliteoreettisesti. Malli (maailma) M koostuu joukosta entiteettejä sekä tulkintafunktiosta F , joka määrää millaisen tulkinnan kielen erilaiset ilmaukset saavat ky-seisessä mallissa (= mihin olioon yksilötermit viittaavat, millaisia omi-naisuuksia kullakin oliolla on ja mitkä oliot ovat keskenään minkäkin-laisessa relaatiossa). Lauseen merkitys saadaan totuuden käsitteen avulla: jotta tietäisimme lauseen merkityksen, meidän on tiedettävä, onko se tosi vai epätosi. Totuus taas määrittellään suhteessa malliin, siten että lause on tosi mallissa M , jos ja vain jos lauseen ilmaisema asiantila vallitsee kyseisessä mallissa. Teknisemmin ilmaistuna: lause on tosi, jos on olemassa funktio f mahdollisilta maailmoilta totuusar-voille siten, että jokainen yksilötermi ja predikaatti, joista lause koostuu, saa toden tulkinnan suhteessa malliin M .

Semantiikan tehtävä on siten ollut lauseen totuusehtojen määrittämi-nen, ts. niiden ehtojen kuvaaminen, joiden vallitessa lause on tosi (tietyissä maailmassa M). Kompositionaalisuusperiaatteen mukaisesti lauseen merkitys rakentuu sen osien merkityksistä, joten totuusehdot liittyvät lauseen sisältämien erilaisten ilmausten tulkintaan. Esim. lau-seen (1a) totuusehdot sisältävät tiedon siitä, että on olemassa jokin olio (maailmassa M), jota luonnehditaan autoksi ja että tämä olio on (maailmaan M kuuluvan) tietyn yksilön, nimittäin Pekan, kanssa sel-laisessa relaatiossa, jota kutsutaan omistamiseksi. Predikaattikalkyy-lissa ilmaistuna lauseen merkitys vastaa kaavaa (1b).

- (1) a. Pekka omistaa auton.
 b. $\exists x$ [auto(x) & omistaa(Pekka, x)]

Totuusehdot kuvaavat kontekstistaan irrotetun lauseen merkitystä. Se-mantiikan rinnalla on siten tarvittu pragmatiikkaa, joka on keskitty-nyt lauseen ja sen käyttökotekstin väliseen suhteeseen (puheaktiteo-ria, Griceen maksimit, Stalnakerin "yhteinen pohja" (common ground), presuppositiot jne.). Jos konteksti on ollut välttämätön lauseen semanttisessa tulkinnassa (esim. indeksikaalisten ilmausten (minä, tuo, nyt) tulkinta vaatii viittaamista käyttötilanteeseen ja puhujan), on sen osuus jäänyt passiiviseksi: konteksti on ollut vain yksi parametri (muuttujan indeksi), joka on vakioitu niin, ettei se vaikuta tulkinnan yksityiskohtiin.

Kampin ja Heimin teorioiden myötä semantiikan ala on kuitenkin laajentunut pragmatiikkaan päin: diskurssiyhteys on pyritty ottamaan eksplisiittisesti huomioon merkityksen tarkastelussa. Lauseen totuusehtojen määrittäminen ei tarkoita irrallisten lauseiden yksittäisten totuusehtojen esittämistä vaan lause suhteutetaan kontekstiinsa, muihin lauseisiin ja näiden konteksteihin. Toisin sanoen irrallisten lauseiden tulkinnasta on siirrytty diskurssin tulkintaan, ja lauseen merkitys määritellään funktiona kontekstilta kontekstille, ei niinkään funktiona mahdollisilta maailmoilta totuusarvoille. Kuten Irene Heim korostaa, semantiikka on muuttanut luonnettaan staattisesta totuusehtojen luetteloinnista dynaamiseksi diskurssin prosessoinniksi.

Pragmaattisten näkökohtien huomioon ottaminen ei ole mitenkään uutta semantiikassa. Semantiikan ja pragmatiikan välimaastossa on esiintynyt lähestymistapoja ja teorioita, joissa erilaiset pragmaattiset piirteet on yhdistetty klassiseen totuusehtojen määrittämiseen. Mm. Montague (1968) tarkasteli indeksikaalisia ilmauksia, Kripke (1977) ja Lewis (1979) anaforaa, ja Karttunen (1973), Karttunen ja Peters (1979) ja Gazdar (1979) presuppositioita. Peliteoreettinen semantiikka (Carlson 1984, Saarinen 1978), jossa lauseen totuus määritellään todistettavuuden avulla, kuuluu myös tähän ryhmään. Kampin ja Heimin teoria ei siis tätä taustaa vasten ole vallankumouksellinen. Utta on kuitenkin se, että pragmatiikka on integroitu entistä tiukemmin semantiikkaan. Niiden vuorovaikutus on saanut täsmällisemmän luonteen ja lauseen diskurssiyhteydestä on tullut erottamaton osa tulkintaa, konteksti ei ole vain passiivinen parametri. Semantiikkaa pyritään tekemään siis pragmatiikan kanssa, eikä näitä välttämättä tarvitse erottaa kahdeksi erilliseksi näkökulmaksi.

Nykyinen suuntaus on luonnollisesti saanut vaikutteita ja tukea siitä nopeasta kehityksestä, jota on tapahtunut lingvistiikan, kognitiivisen psykologian ja tekoälyn aloilla. Tiedon esittämiseen ja sen prosessointiin (sekä ihmisen että tietokoneen suorittamana) liittyvät ongelmat vaativat semantiikan että pragmatiikan tuntemusta ja näiden yhteistyön eksplikoimista. Toisaalta ongelmat liittyvät myös siihen, mitä merkitys ylipäättään on ja miten ilmauksiin koodattu inherentti merkitys kombinoituu suurempien kokonaisuuksien merkitykseksi. Nämä taas ovat olleet formaalin semantiikan peruskysymyksiä. Kasvanut tietous ei siis ole ainoastaan uudistanut lingvististä semantiikkaa vaan myös lisännyt eri tieteenalojen yhteistyötä vauhdittamalla uusien ajatusten syntyä ja vaihtoa.

3. Indefiniittiset NP:t ja anaforiset pronominit

Kysymykset, joihin sekä Kamp että Heim ovat pyrkineet vastaamaan, ovat seuraavanlaisia: voiko indefiniittinen NP (= indefiniitti) toimia referentiaalisena ilmauksena? Jos voi, niin miten tulos vaikuttaa valitsevaan semanttiseen tulkintatapaan, jonka mukaan indefiniittinen NP on eksistentiaalisesti kvantifioiva ilmaus (on olemassa (ainakin yksi) olio, siten että...), ja joka useimmiten tuottaa kauniin ja luonnollisen analyysin indefiniittejä sisältäville lauselle? Miten tulos on yhdistettävissä Montague-analyysiin, jonka eleganttius piilee mm. kaikkien NP:itten yhtäläisessä kohtelussa ns. yleistettyinä kvanttoireina (generalized quantifiers)? Jos taas indefiniitti ei viittaa, niin miten on mah-

dollista, että se voi toimia anaforisten pronomien korrelaattina, vaikka anaforinen suhde vaatii korrelaatin referentiaalisuutta? Ja jos indefiniitti vastaa kvanttoria, niin miten on mahdollista, että se säilyttää kvantifioivan voimansa yli lauserajojen, vaikka universaalkvanttorin sisältävällä NP:llä tätä ominaisuutta ei ole? Entä miten on selitettävissä se, että aasilauseissa indefiniittinen NP näyttää vastaavan universaalkvanttoria eikä eksistentiaalkvanttoria, mikä yleensä on indefiniittisen NP:n looginen käännös?

3.1. Anaforisten pronomien ongelmia

Anaforinen pronomini on tässä pronomini, joka viittaa tekstissä aikaisemmin esiintyneeseen NP:hen ja tämän kautta johonkin kielenulkoiseen referenttiin. Pronominin referentti saadaan siis etsimällä tekstistä korrelaatti (antecedent) ja katsomalla mihin oloon tämä viittaa. Tyypillinen esimerkki anaforisesta pronominista ja sen viittaussuhteesta on lausepari (2):

- (2) Pekka haukotteli. Hän oli kyllästynyt aasimaisiin lauseisiin.

Pronomini hän viittaa erisnimeen Pekka ja sen referentti on näin ollen sama kuin ilmauksen Pekka tulkinta maailmassa M: eräs (miespuolinen) henkilö, joka on tulkintafunktion yksikäsitteisesti määrittelemä.

Ongelmia syntyy silloin, kun anaforinen pronomini viittaa indefiniittiseen NP:hen kuten esimerkissä (3) pronomini sitä:

- (3) Pekka omistaa aasin. Hän pieksee sitä.

Jos indefiniittinen NP tulkitaan eksistentiaalisesti kvantfioivaksi, eli se ei viittaa mihinkään erityiseen oloon vaan ilmaisee vain olemassaoloa, on ongelmallista, miten kyseinen viittaussuhde on mahdollinen. Miten ilmaus aasi, joka ei viittaa mihinkään erityiseen Pekan omistamaan aasiin, voi toimia pronominin sitä korrelaattina ja antaa tälle yksikäsitteisen tulkinnan? Ongelmaan on ehdotettu useita ratkaisuja. Pronomini on sidottu (Geach 1962), se on parafraasi ilmauksesta, jossa korrelaatti esiintyy definiittisenä (ns. E-tyypin pronomini, Evans 1980), tai se viittaaakin puhujan referenttiin (speaker's referent), ei semanttiseen referenttiin (semantic reference) Kripke 1977). En tilanpuutteen vuoksi esittele vaihtoehtoja yksityiskohtaisesti, mutta viitataan Heimin väitöskirjan ensimmäiseen lukuun, jossa on selkeä yleiskatsaus erilaisista ratkaisuehdotuksista.

Toisaalta, jos vertaamme indefiniittä universaali-ilmaukseen, herää kysymys, miksi eksistentiaalkvanttori käyttäytyy anaforisen pronominin suhteen eri tavoin kuin universaalkvanttori. Universaalkvanttori ei salli lauserajan yli menevää viittaussuhdetta, eikä esimerkki (4) siis ole semanttisesti hyväksyttävä:

- (4) *Pekka omistaa jokaisen aasin. Hän pieksee sitä.

Viittaussuhteen mahdottomuus on selitetty kvanttorin alan avulla. Kvanttori voi sitoa vain niitä variaabeleita, jotka kuuluvat sen alaan, mikä taas on määritelty siksi lauseeksi, jossa kvanttori esiintyy. Esi-

merkissä (4) kvanttorin alaan kuuluu vain ensimmäinen lause, joten sitä-pronominin ja aasin välinen viittaussuhde mahdoton, koska pronomini ei kuulu kvanttorin alaan. Jotta indefiniitin viittaussuhde lauseessa (3) voitaisiin sallia, on eksistentiaalikvanttorille postuloitava lisäominaisuuksia, joiden ainoa tarkoitus on lieventää kvanttorin alaa koskevia rakenteellisia rajoituksia. Tällaiset lisäoletukset ad hoc eivät tietenkään ole teorialle edullisia.

3.2. Aasilauseiden aasimaisuus

Aasilauseet (donkey sentences) ovat lauseita, joissa indefiniittinen NP on konditionaalilauseen tai relatiivilauseen sisällä ja joissa indefiniittiin viittaava anaforinen pronomini on indefiniitin sisältävän lauseen ulkopuolella. Tällaisia lauseita on pohdittu jo antiikista asti, mutta niiden nykyinen suosio ja nimitys juontaa juurensa Geachin (1962) tutkimuksista. Esimerkki (5a) on häneltä.

- (5) a. Jos Pekka omistaa aasin, niin hän pieksee sitä.
 If Pedro owns a donkey, he beats it.
 b. Jos joku on Bogotassa, niin hän ei voi olla
 Timbuktussa.
 c. Jokainen farmari, joka omistaa aasin, pieksee sitä.

Aasilauseiden ongelma on se, että niiden loogisessa käännöksessä indefiniittistä NP:tä vastaa universaalikvanttori eikä eksistentiaalikvanttori. Esim. lauseen (5a) merkitys ilmaistaan predikaattikalkyyliassa seuraavasti:

- (6) $\forall x$ [[aasi(x) & omistaa(Pekka, x)] \rightarrow
 pieksee(Pekka,x)]

Ongelmaa on yritetty ratkaista vetoamalla tunnettuun ekvivalenssiin: laajan vaikutusalan (wide scope) omaava universaalikvanttori vastaa suppean alan (narrow scope) omaavaa eksistentiaalikvanttoria. Näin (6) vastaisikin eksistentiaalikvanttorin sisältävää kaavaa (7), ja universaalikvanttorin sisältävä kaava (6) olisi vain formalismin aikaansaama kuriositeetti.

- (7) $\exists x$ [aasi(x) & omistaa(Pekka,x)] \rightarrow pieksee(Pekka,x)

On kuitenkin helppo nähdä, että lauseen (5a) totuusehdot eivät ole säilyneet kaavassa (7). Eksistentiaalikvanttori ei nimittäin sido implikaationuolen oikealla puolen olevaa variaabeilia x , joten (7) on tosi myös silloin, kun Pekka ei omista aasia mutta pieksee esim. koiraansa.² Tämä ei tietenkään ole lauseen (5a) merkitys.

² Implikaation totuusehtojen mukaan implikaatio on epätosi vain silloin, kun ehtolause on tosi, mutta seurauslause on epätosi, ts. todesta lauseesta ei voi seurata epätosi lause. Epätodesta lauseesta taas voi seurata mitä tahansa, joten jos oletetaan, että kaavan (7) ehtolause (joka ilmaisee Pekan omistavan aasin = on olemassa x , joka on aasi ja jonka Pekka omistaa) on epätotta, niin koko kaava on automaattisesti totta, olipa seurauslause tosi tai epätosi.

Ennen kuin esittelen lähemmin DRT:ta ja sen tarjoamia ratkaisuja, tarkastelen NP:itten uudenlaista tulkintaa, joka toimii DRT:n perustana ja on ollut tärkeä lähtökohta DRT:n kehittämisessä yleensäkin.

4. NP:itten uusjako

NP:t jaetaan tavallisesti täysiin NP:ihin (full NPs) ja pronomineihin. Täysillä NP:illä on semanttinen sisältö eli ne predikoivat jotain, kun taas pronominit ovat variaabeleita, joiden semanttinen sisältö riippuu lausekontekstista (anaforiset pronominit) tai diskurssiyhteydestä (demonstratiivit, persoonapronominit). Toinen tärkeä jako perustuu NP:itten definiittisyyteen ja indefiniittisyyteen, mikä monissa kielissä on kielilopillistunut artikkelin käytöksi. Definiittisten ja indefiniittisten NP:itten merkitysero on Russelin (1905) analyysin mukaisesti kuvattu tulkitsemalla definiittiset NP:t erisnimien tavoin tiettyyn yksilöön viittaaviksi ilmauksiksi ja indefiniittiset NP:t eksistentiaalisesti kvantifioiviksi, ei-referentiaalisiksi ilmauksiksi.

Pronominit ja NP:t käyttäytyvät syntaktisesti samoin. Tämä on ollut pohjana Montague-semantiikassa, jossa kaikkia kohdellaan samalla tavalla, nimittäin yleistettyinä kvanttoreina. NP:itten samanlainen kohdeltu tarkoittaa niiden yhtäläistä analyysia suhteessa koko lauseen tulkintaan, eli sitä, että niiden semanttinen tyyppi on sama. NP tulkitaan ilmaukseksi, jonka referentille pätee predikaatin ilmaisema toiminta, ei ilmaukseksi, jonka referenttiä predikaatin ilmaisema toiminta karakterisoi. Esim. lause Pekka haukottelee ei saa analyysia

haukottelee(p)

jossa Pekasta kerrotaan jotain (nimittäin että hän haukottelee), vaan monimutkaisemman analyysin, jossa predikaatio käännetään ympäri ja kerrotaan, että Pekka kuuluu haukottelevien olioiden joukkoon:

$$p \in \{ x \mid x \text{ haukottelee} \}$$

Erilaiset tarkenteet (artikkelit, kvanttorit) tuovat luonnollisesti eroja NP:itten semanttiseen analyysiin. Niiden kontribuutio rajoittuu kuitenkin NP:n sisälle: ne määrittävät predikaatin ilmaisemaan toimintaan kuuluvien olioiden spesiestä ja määrää, eivätkä muuta NP:n ja predikaatin välistä suhdetta. Esim. indefiniittinen NP (Joku polka haukottelee) kertoo, ettei haukottelevien olioiden joukko ole tyhjä, universaali-kvanttori (Jokainen polka haukottelee) taas, että kaikki maailman oliot, jotka kuuluvat poikien joukkoon, kuuluvat myös haukottelevien joukkoon.

Montague-semantiikassa NP:itten analyysi on siis varsin yleinen. Tämä yksinkertaistaa itse teoriaa, mutta tuottaa yksinkertaisten, intuitiivisesti selvästi referentiaalisten NP:itten kohdalla turhan monimutkaisia ja epäluonnolliselta tuntuvia ratkaisuja. Heim ja Kamp ovatkin puolustaneet uutta, luonnollisempaa NP:itten analyysia. Sen sijaan että pääjako tehtäisiin täysien NP:itten ja pronomien välille, NP:t jaetaan varsinaisesti kvantifioiviin NP:ihin (universaali-kvanttorin omaavat ilmaukset jokainen kissa, ei mikään kissa) ja ei-kvantifioiviin eli variaabeli-NP:ihin (definiittiset ja indefiniittiset NP:t, erisnimet, anaforiset pronominit). Oheinen taulukko, joka on lainattu Heimilta (s.

definiittiset NP:t predikoivat oliosta jotain, pronominit ovat tässä mielessä tyhjiä.

Lingvistin näkökulmasta NP:itten uusjako ei luonnollisesti tunnu niin vallankumoukselliselta kuin mitä se on semantikolle. Jakoa onkin arvioitava suhteessa klassiseen Montague-semantiikkaan: se antaa NP:ille yhtä yksinkertaisen analyysin kuin yleistetty kvanttori -tulkintakin, mutta on lisäksi intuitiivisesti vetoavampi. Yrityksiä yhdistää Kampin ja Heimän ajatukset Montague-analyysiin on toki tehty. Partee (1987) ja Partee ja Rooth (1983) ovat esittäneet ratkaisun, jossa sekä NP:itten referentiaalisuus että yleistetty kvanttorimaisuus voidaan säilyttää.

5. Diskurssirepresentaatioteoria

Kamp ja Heim samastavat diskurssin väitelauseiden jonoksi. Lauseet ovat yhden ja saman puhujan tuotoksia, ja niille oletetaan yksikäsitteinen syntaktinen analyysi, joka ohjaa semanttista analyysia. Kampilla semanttinen analyysi muodostuu diskurssirepresentaation (DR) luonnista, joka on osittainen (partiaallinen) malli lauseen kuvaamasta maailmasta. DR koostuu diskurssientiteeteistä sekä näille annetuista ehdoista. DR on malliteoreettinen konstruktio, eikä sitä nimestään huolimatta pidä sekoittaa konseptuaalis-representationaalisten teorioiden käyttämiin representaatioihin (vrt. alaviite 1). Lauseen totuusarvo määräytyy sen mukaan, voidaanko DR upottaa (*embed*, tekninen termi DRT:ssa) koko universumia kuvaavaan malliin *M*, eli onko olemassa sellaista funktiota *f*, joka säilyttää kaikki DR:ssa ilmaistut ehdot samanlaisina koko maailmaa kuvaavassa mallissa. Totuutta ei siis määritellä suoraan lauseen ja mallin välisenä suhteena (kuten perinteisesti malliteoriassa on tehty) vaan käytössä on eräänlainen välitaso: lauseesta muodostettu partiaallinen malli. Lauseen totuus maailmassa *M* määräytyy tämän partiaalisen mallin kautta, jota yritetään upottaa maailmaa kuvaavaan malliin. Jotta lause olisi tosi maailmassa *M*, tulee lausetta vastaavan DR:n muodostaa osa koko maailmaa koskevasta DR:sta. Tämä on intuitiivisesti juuri se, mitä lauseen totuudella tarkoitetaan: lause on tosi tietystä tilanteesta, jos se on tosi siinä kokonaisuudessa, jonka maailmassa olevat asiantilat yhdessä kyseisen tilanteen kanssa muodostavat.

Heimin idea semanttisesta analyysistä on periaatteessa samanlainen, mutta hänen terminologiansa mukaisesti analyysi perustuu kortistojen (file) luontiin. Jokainen diskurssin lause päivittää kortistoa joko lisäämällä siihen uuden kortin (file card) tai lisäämällä jo olemassa oleviin kortteihin yksityiskohtaisempaa informaatiota. Kortit kirjaavat kutakin diskurssireferenttiä koskevan informaation, ja Heim samastaa ne itse diskurssireferentteihin⁴.

⁴ Diskurssireferentti on alunperin Karttusen (1976) termi, ja se vastaa suurinpiirtein Kampin diskurssientiteettiä ja Heimän arkistokorttia. Sekä Heim että Kamp pitävät Karttusen termiä kuitenkin harhaanjohtavana, koska se heidän mielestään assosioituu liikaa konkreettisiin, olemassaoleviin olioihin. Kyse on nimenomaan abstraktista mal-

Jotta kortisto olisi tosi maailmassa M , tulee sen olla konsistentti suhteessa maailmaan. Maailmassa on siis oltava vähintään yksi sellainen yksilöiden jono, jonka jäsenet toteuttavat (satisfy) korteissa mainitut ehdot juuri siinä järjestyksessä kuin kortit esiintyvät kortistossa. Järjestys viittaa diskurssin etenemiseen, ja nimenomaan järjestyksen vuoksi puhutaan yksilöiden jonosta eikä niiden joukosta. (Tässä Helmin teoria eroaa Kampin teoriasta, joka ei aseta tiukkoja vaatimuksia diskurssientiteettien tai yksilöiden järjestykselle, vaan liittää järjestyksen implisiittisesti DR:ien keskinäiseen järjestykseen.) Kortiston ja lauseen sisältämän merkityksen suhteeseen liittyy käsite kontekstinmuutospotentiaali (context change potential), josta Helmin teoria on saanut nimensä. Jokaisella syntaktisesti disambiguoitulla lauseella on kontekstinmuutospotentiaalia, mikä tarkoittaa lauseen ominaisuutta tuoda kortistoon lisää informaatiota ja samalla rajoittaa kortiston ehdot toteuttavien yksilöjonojen määrää. Kontekstinmuutospotentiaali taas vastaa Kampin käsitettä DR:n laajentaminen (extending): DR upotetaan uuteen DR:oon, joka säilyttää edellisen DR:n rakenteen mutta sisältää samalla jotain lisää edelliseen verrattuna.

5.1 Yksinkertainen esimerkki

Tarkastelkaamme nyt miten muutamien kappaleessa 1 annettujen esimerkkilauseiden ja diskurssin palasten tulkinta menee DRT:ssa. Toistan esimerkin (3):

(3) Pekka omistaa aasin. Hän pieksee sitä.

Analyysi aloitetaan ensimmäisestä lauseesta, ja prosessointi etenee syntaksin määräämässä järjestyksessä.

Askel 1:

Luomme ensin (osittaisen) mallin $m_1(3)$, joka sisältää analysoitavan lauseen kokonaisuudessaan.

$m_1(3)$

Pekka omistaa aasin

Analyysin edetessä laajennamme mallia lisäämällä siihen diskurssientiteettejä, näiden ominaisuuksia sekä alkuperäisestä lauseesta johdettuja ns. redusoituja (tulkittuja) lauseita. (Helmin terminologian mukaisesti otamme uusia arkistokortteja ja "kirjoitamme" kutakin referenttiä koskevan lisäinformaation sitä vastaavaan korttiin.)

Askel 2:

Prosessoidemme ensimmäisen NP:n, erisnimen 'Pekka'. Tämä saa alkaan diskurssientiteetin u , sitä koskevan rajoituksen sekä uuden, redusoidun lauseen ilmestymisen malliin. Lauseen DR näyttää nyt seuraavalta:

liteoreettisesta objektista, ei todellisesta oliosta maailmassa, mitä Helmin varsin erikoinen termi haluaa erityisesti korostaa.

$m_2(3)$

. u

Pekka omistaa aasin
 u = Pekka
 u omistaa aasin

Askel 3:

Predikaattiverbi ei aiheuta muutoksia $m_2(3)$:een, mutta objekti-NP:n tuo siihen jälleen diskurssientiteetin v , tätä koskevan rajoituksen sekä lauseen, jota on edelleen redusoitu.

 $m_3(3)$

. u . v

Pekka omistaa aasin
 u = Pekka
 u omistaa aasin
 aasi(v)
 u omistaa v:n

Diskurssientiteettiä v koskeva rajoitus ilmaistaan yksipaikkaisen predikaatin avulla eikä ekvivalenssiyhtälöllä kuten diskurssientiteetin u kohdalla. Syy on siinä, että Pekka on definiittinen NP ja viittaa tiettyyn yksilöön, kun taas aasi on indefiniittinen NP ja viittaa olioon, jolla on ominaisuus "olla aasi". Mallissa $m_3(3)$ diskurssientiteetti v edustaa yhtä tällaista "aasimaista" oliota. Eksistentiaalisuus, se että Pekka ylipäätään omistaa aasin, ja joka yleensä ilmaistaisiin indefiniittiin aasi liittyvän eksistentiaalikvanttorin avulla, tulee nyt esille koko DR:a koskevan eksistentiaalisuuden kautta: jotta lause olisi tosi, on oltava ainakin yksi DR, joka toteuttaa DR:ssa mainitut ehdot ja rajoitukset. Näin ollen on myös oltava yksi diskurssientiteetti v , joka toteuttaa ehdon aasi(v), mikä juuri on indefiniittiin assosioidun eksistentiaalikvanttorin merkitys. Diskurssirepresentaatio $m_3(3)$ sisältää siis samat totuusehdot kuin perinteinen predikaattilogiikan kaava (1a), mutta saa ne aikaan toisista lähtökohdista: indefiniitin referentiaalisuudesta ja koko DR:aa koskevasta eksistentiaalisuudesta.

DR $m_3(3)$ on täydellinen diskurssirepresentaatio esimerkin (3) ensimmäisestä lauseesta. Analyysi jatkuu prosessoimalla diskurssiin kuuluva toinen lause, ja laajentamalla mallia asiaankuuluvalla tavalla.

Askel 4:

Lisäämme malliin diskurssin (3) jälkimmäisen lauseen ja etsimme diskurssientiteetit siinä esiintyville pronomineille. Käytössäänme ovat edellisen lauseen prosessoinnista saadut diskurssientiteetit u ja v , joten pronominit tulkitaan viittaavaksi näihin. Se että osaamme valita pronominiin korrelaatit oikein (niin ettei tuloksena ole v pieksee

u:ta), on tietenkin seurausta pronominien inherentistä semantiikasta: hän tulkitaan aina pronominiksi, jonka (tulkintafunktion) alana on ihmisten joukko, se taas pronominiksi, jonka alana ovat ei-inhimilliset oliot. Näin saamme mallin $m_4(3)$, joka on diskurssia (3) esittävä täydellinen DR.

$m_4(3)$

. u . v
Pekka omistaa aasin
u = Pekka
u omistaa aasin
aasi(v)
u omistaa v:n
Hän pieksee sitä
u pieksee sitä
u pieksee v:tä

5.2 Universaalikvanttori ja konditionaalilause

Universaalikvanttorin ja konditionaalilauseen tulkinnat muodostetaan periaatteessa samalla tavalla kuin edellä esitetyt anaforisten pronomien tulkinnat. Niiden DR muodostaa kuitenkin diskurssirepresentaatiostruktuurin (Discourse Representation Structure, DRS), jolla on oma, tarkoin määrätty rakenteensa. DRS:n sisäisen hierarkian avulla voidaan sitten selittää eräiden anaforisten viittausten mahdottomuus.

Perusajatus universaalikvanttorin ja konditionaalilauseen tulkinnassa on se, että kvanttori ja konditionaali-ilmaus toimivat eräänlaisina ohjeina siitä, mitä tulkitsijan tulee tehdä. Universaalikvanttorin tapauksessa tulkitsijan tulee ensin tarkastaa, täyttääkö jokainen universumin yksilö ehdon, jonka kvanttori-ilmaus asettaa, ja päätellä sitten, että kukin yksilö täyttää myös loput predikaatin avulla lauseessa annetut ehdot. Konditionaali-ilmaus taas ohjaa tarkastamaan, onko ehtolause (antecedent) tosi, ja jos on, niin päättämään, että myös seurauslause (consequent) on tosi. Näitä universaalikvanttorin ja konditionaalilauseen merkitykseen liittyviä Aspekteja ei voida ilmaista atomaarisemmillä konstruktiolla: kummatkin ovat tässä mielessä semanttisia primitiivejä.

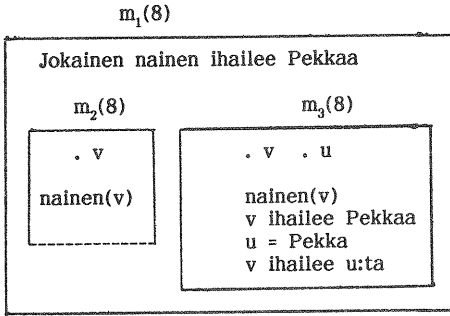
Universaalikvanttorin ja konditionaalilauseen samankaltainen analyysi on eräs teorian merkittävistä ominaisuuksista. Vaikka universaalikvanttorin ja implikaation samankaltaisuus predikaattilogiikan kaavoissa onkin ollut ilmeistä, vasta DRT on eksplisiittisesti käyttänyt sitä hyväkseen ja formuloinut sen osaksi koko teoriaa. Perinteisen logiikan tiukka jako kvanttoireihin ja lausekonnektiiveihin on tässä suhteessa osoittautunut harhaanjohtavaksi ja hämääväksi erillaisuudeksi.

Asian havainnollistamiseksi katsotaan esimerkkiä (8).

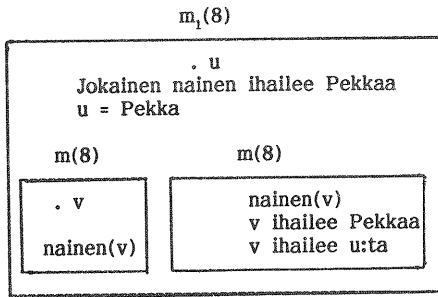
(8) Jokainen nainen ihailee Pekkaa.

Sitä vastaava DRS sisältää kokonaisuutta esittävän päärepresentaation

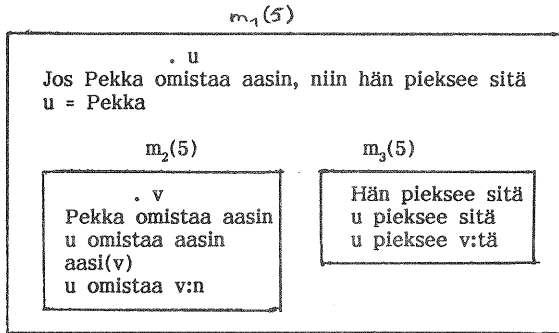
(principal DR) $m_1(8)$ ja kaksi tälle alisteista DR:ta: $m_2(8):n$, joka kuvaa ehtolauseen sisältöä, ja $m_3(8):n$, joka esittää lauseen loppuosaa. $m_3(8)$ on itse asiassa $m_2(8):n$ laajennus, sillä se vastaa tietoa siitä, että lauseen loppuosaa on totta $m_2(8):n$ introduusoimasta diskurssientiteetistä, ts. kaikki, mikä on ilmaistu $m_2(8):ssa$, on totta myös $m_3(8):ssa$.



DRS:a koskevien periaatteiden mukaisesti erisnimien introdusoimat diskurssientiteetit ja näiden rajoitukset merkitään päärepresentaatioon. Näin siksi että ne olisivat saatavilla (available) kaikista osarepresentaatioista. DRS:n osarakenteet nimittäin ovat toisilleen alisteisia, mikä rajoitus sitoo eri DR:hin kuuluvia diskurssientiteettejä ja sitä, voidaan niihin viitata (ks. alla). Ottamalla tämän huomioon saamme lauseen (8):n lopulliseksi representaatioksi seuraavan DRS:n:



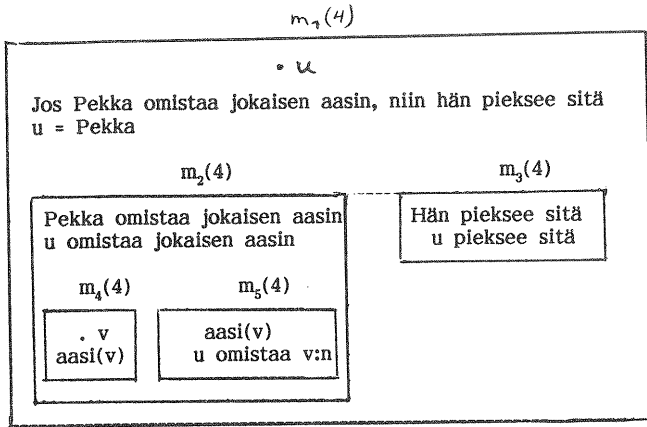
Konditionaali-ilmauksen analysointi tapahtuu analogisesti. Päärepresentaation lisäksi luomme kaksi muuta DR:a, joista ensimmäinen vastaa ehtolauseen sisältöä ja jälkimmäinen seurauslauseen sisältöä. Analyysi etenee sitten kuten edellä kummankin lauseen erillisenä prosessointina, erisnimien diskurssireferentit merkitään päärepresentaatioon. Esim. diskurssia (5a) vastaavaksi DRS:ksi saamme $m_1(5):n$:



Aasilauseisiin liittyvä kvantoriongelma (kpl. 3.2) saa tässä analyysissa luonnollisen ratkaisun. Universaalikvanttorin mukanaolo tulee konditionaali-ilmauksen totuusmääritelmästä: kaikki ne tapaukset, jotka täyttävät ehtolauseen rajoitukset, otetaan huomioon, ja kullekin erikseen voidaan päätellä, että tämä täyttää myös seurauslauseen ehdot. Indefiniittiin aasi assosioitu eksistentiaalisuus taas ilmenee ehtolauseen DR:ta koskevana ehtona: on löydettävä ainakin yksi DR, joka toteuttaa ehtolauseessa Pekka omistaa aasin annetut ehdot. Kvantifiointi tapahtuu siis DR:iden eikä diskurssientiteettien yli, ja kysymys aasilauseiden "epäoloisuudesta" on siten epärelevantti.

DRS:iin kuuluvien osarepresentaatioiden keskinäinen järjestys määräytyy DR:ien sisäisen rakenteen perusteella: universaali- ja konditionaali-ilmauksen luovat kaksi DR:a, jotka ovat alisteisia päärepresentaatiolle. Järjestys taas rajoittaa DR:oon kuuluvien diskurssientiteettien saatavuutta, eli sitä, voidaanko niihin viitata pronomiinilla. Diskurssientiteetti on pronominin saatavilla, jos pronomini kuuluu DR:oon, jossa diskurssientiteetti introdusoitiin tai johonkin tälle alisteiseen DR:oon. Näin ollen päärepresentaatioon kuuluvat diskurssientiteetit ovat saatavilla kaikista osarepresentaatioista, mutta esim. konditionaali-ilmauksen seurauslauseessa introdusoitu diskurssientiteetti on saatavilla vain tähän liittyvässä DR:ssa tai sille mahdollisesti alisteisissa DR:issa.

Juuri tällainen DR:ien keskinäinen alistussuhde ei ilmeisestä ad hoc-vivahteestaan huolimatta, ole mielivaltainen. Kamp perustelee rajoitusta tiettyjen anaforasuhteiden mahdottomuudella. Mm. esimerkin (4) anafora on kielletty. Sitä vastaavassa DRS:ssa universaalikvanttorin introdusoima diskurssientiteetti ei nimittäin ole seurauslauseen DR:n saatavilla eikä seurauslauseen sisältämän pronominin viittaussuhde näin ollen ole mahdollinen (paitsi jos pronomini voi viitata päärepresentaatiossa introdusoituun diskurssientiteettiin u = Pekka; vrt. Jos Pekka omistaa jokaisen aasin, niin Liisa pieksee hänet). DR:a ei siis voi laajentaa, vaan analyysi pysähtyy tähän.



6. DRT:n arviointia

Runsaaseen materiaaliin ja epäselviin lauserajoihin tottuneet diskursusintutkijat eivät ehkä mielellään hyväksy määritelmää diskurssista rajallisena, syntaktisesti disambiguoituna lausejoukkona. Kampin ja Heimän lähtökohta on kuitenkin toinen kuin kenttätyötä tekevän lingvistin: he yrittävät muodostaa teorian siitä, miten lauseiden merkitys ja totuusehdot muuttuvat sekä kontekstin että lauseen sisällön funktiona. Ongelmana ei ole konkreettisten tapausten täydellinen kuvaus (mikä toisaalta on osa teorian adekvaattisuutta), vaan se, mikä on paras tapa tehdä lingvististä semantiikkaa yleensä.

DRT:n voima ja käyttökelpoisuus tulee esille uudenaikaisessa suhtautumisessa lauseen semanttiseen analyysiin. Diskurssi on integroitu mukaan klassisesta malliteoriasta polkkeavasti: DR sisältää diskurssientiteettejä ja näihin liittyviä ehtoja, jotka ovat osa koko maailmaa kuvaavaa mallia. NP:t viittaavat diskurssientiteetteihin ja ovat referentiaalisia: niiden tulkintana ei ole yksilöjoukko vaan jokin diskurssientiteetti. Diskurssin edetessä sitä koskeva malli myös kasvaa ja saa lisää informaatiota, ts. yksittäisten lauseiden merkityksen lisäksi DRT:ssa voi käsitellä myös useamman lauseen kokonaisuuksia ja näitä koskevia totuusehtoja.

DRT:n luonnollisuus lienee sen suurin ansio: intuitiivisesti olemme valmiit hyväksymään kontekstin vaikutuksen lauseen merkitykseen, samoin indefiniittisten ja definiittisten NP:itten referentiaalisuuden. Yhtä selvältä tuntuu myös se, että NP:ihin assosioidut kvanttorimaiset piirteet eivät ole referentiaalisten ilmausten inherenttejä piirteitä vaan ne aiheutuvat NP:n käytöstä tietyssä kontekstissa. Jos esim. käytämme diskurssia (3) informaation välittämiseen, emme varmaankaan ajattele ilmaista jonkin aasin olemassaoloa (sen, jonka Pekka omistaa), vaan viitata yksinkertaisesti Pekan omistamaan aasiin, jonka olemassaolo on taattu siksi, että tarkoituksemme on puhua totta.

Toisaalta Kampin ja Heimän teorioihin liittyy myös ratkaisemattomia

ongelmia, joista he ovat itsekin tietoisia. Esim. Kampin oletus kvantorien järjestyksestä aiheuttaa sen, että kuuluisa lause Jokainen farmari ihailee jotakin aasia saa DRT:ssa vain toisen luennan, nimittäin sen, jossa subjekti-NP:llä on laajempi ala kuin objekti-NP:llä (= jokaista farmaria kohti on olemassa yksi aasi, jota hän ihailee). Eräät geneeriset luennat puuttuvat myös DRT:sta, ja erisnimiä koskeva rajoitus (se, että ne merkitään aina päärepresentaatioon) tuntuu riittä-mättömästi perustellulta (vrt. tosin erisnimien prominenssi diskurssissa yleensäkin).

DRT:n heikoin kohta lienee sen riippuvuus syntaksista. Kamp ja Heim olettavat jokaiselle diskurssiin kuuluvalla lauseella valmiin syntaktisen analyysin, joka toimii semanttisen analyysin perustana. Kieli muodostussääntöineen on määritelty erittäin tarkasti, samaan tapaan kuin Montaguella, ja vain ne lauseet, jotka kielioppi on hyväksynyt, otetaan analysoitavaksi. Semanttinen analyysi alkaa siis vasta, kun syntaksi on saanut oman analyysinsä valmiiksi. Semantiikka nojaa syntaktiseen hyvinmuodostuneisuuteen ja yksikäsitteisyyteen, mikä syntaktisesta näkökulmasta on vahva oletus: on todennäköisempää, että semanttinen ja syntaktinen analyysi kulkevat vierekkäin eivätkä peräkkäin, ja tarve on siis pikemminkin syntaksin ja semantiikan lähentämiseen kuin niiden erillään pitämiseen.

LÄHTEET

- Barwise, J. ja Perry, J. (1983): Situations and Attitudes. Cambridge, Mass: MIT Mass.
- Carlson, L. (1984): Dialogue Games: An Approach to Discourse Analysis. Dordrecht: D. Reidel.
- Chomsky, N. (1981): Lectures on Government and Binding. Dordrecht: Foris Publications.
- Evans, G. (1980): Pronouns. Linguistic Inquiry, 11, 337-361.
- Fodor, J. A. (1981): RePresentations. Sussex: Harvester Press.
- Gazdar, G. (1979): Pragmatics, Implicature, Presupposition, and Logical Form. New York: Academic Press.
- Gazdar, G., Klein, E., Pullum, G. ja Sag, I. (1985): Generalized Phrase Structure Grammar. London: Basil Blackwell.
- Geach, P. T. (1962): Reference and Generalization: An Examination of Some Medieval and Modern Theories. Ithaca, N.Y: Cornell University Press.
- Heim, I. (1982): The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases. PhD Thesis, University of Massachusetts. Distributed by Graduate Linguistic Student Association.

- Heinrichs, E. (1986): Temporal anaphora in discourses of English. Linguistics and Philosophy, 9, 63-82.
- Kamp, H. (1981): A theory of truth and semantic representation. In Groenendijk, J. A. G., Janssen, T. M. V. and Stokhof, M. B. J. (eds.) Formal Methods in the Study of Language, Volume 136, pp. 277-322. Amsterdam: Mathematical Centre Tracts.
- Kamp, H. ja Rohrer, C. (1983): Tense in texts. In Bäuerle, R., Schwarze, C. and von Stechow, A. (eds.) Meaning, Use and Interpretation of Language, pp. 250-269. Berlin: de Gruyter.
- Karttunen, L. (1973): Presuppositions of compound sentences. Linguistic Inquiry, 4, 169-193.
- Karttunen, L. (1976): Discourse referents. In McCawley, J. (ed.) Syntax and Semantics, Volume 7, pp. 363-386. New York: Academic Press.
- Karttunen, L. ja Peters, S. (1979): Conventional implicature. In Oh, C. and Dinneen, D. (eds.) Syntax and Semantics, Volume 1: Presupposition, pp. 1-56. New York: Academic Press.
- Kripke, S. (1977): Speaker's reference and semantic reference. In French, P., Uehling, T. and Wettstein, H. (eds.) Contemporary Perspectives in the Philosophy of Language, pp. 6-27. Minnesota: University of Minnesota Press.
- Landman, F. (1986): Pegs and Alecs. In Towards a Theory of Information. Dordrecht: Foris Publications.
- Lewis, D. (1979): Score-keeping in a language game. In Bäuerle, R., Egli, U. and Stechow, A. (eds.) Semantics from Different Points of View. Berlin: Springer-Verlag.
- Link, G. (1983): The logical analysis of plurals and mass terms: a lattice-theoretical approach. In Bäuerle, R., Schwarze, C. and von Stechow, A. (eds.) Meaning, Use and Interpretation of Language, pp. 302-323. Berlin: de Gruyter.
- Link, G. (1986): Generalized Quantifiers and Plurals. Report No. CSLI-86-67, Center for the Study of Language and Information, April, 1986.
- Montague, R. (1968): Pragmatics. In Klibansky, R. (ed.) Contemporary Philosophy: A Survey, pp. 102-122. Florence: La Nuova Italia Editrice. Reprinted in R. H. Thomason (ed.) (1974) pp. 95-118.
- Partee, B. ja Rooth, M. (1983): Generalized conjunction and type ambiguity. In Schwartz, C. (ed.) Meaning, Use, and Interpretation of Language. Berlin: de Gruyter.
- Partee, B. (1987): Noun Phrase Interpretation and Type-Shifting Principles. In Groenendijk, J., Jongh, D. and Stokhof, M. (eds.) Studies in Discourse Representation Theory and the

Theory of Generalized Quantifiers. Dordrecht: Foris Publications.

- Partee, B. (tulossa): Possible Worlds in Model-Theoretic Semantics: A Linguistic Perspective. In Allen, S. (ed.) Possible World in Humanities, Arts, and Sciences: Proceedings of Nobel Symposium 65. Berlin: de Gruyter.
- Pollard, C. J. (1984): Generalized Phrase Structure Grammars, Head Grammars, and Natural Languages. Unpublished Ph.D. Thesis, Stanford University.
- Pollard, C. ja Sag, I. (1988) Information-Based Syntax and Semantics, Volume 1: Fundamentals. Stanford: CSLI. Lecture Notes No 12.
- Russell, B. (1905): On Denoting. Mind, 14, 479-493.
- Saarinen, E. (ed.) (1978): Game theoretical semantics. Dordrecht: D. Reidel.
- Schank, R. C. ja Abelson, R. (1977): Scripts, Plans, Goals and Understanding. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sowa, J. F. (1983): Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Zeevat, H., Klein, E. ja Calder, J. (1987): An Introduction to Unification Categorical Grammar. In Haddock, N. J., Klein, E. and Morrill, G. (eds.) Edinburgh Working Papers in Cognitive Science, Volume 1: Categorical Grammar, Unification Grammar, and Parsing.