

# De electronenmicroscop en de gevolgen voor de Denk-deelprojecten

**Citation for published version (APA):**

Beun, R. J. (1995). *De electronenmicroscop en de gevolgen voor de Denk-deelprojecten*. (IPO-Rapport; Vol. 1041). Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO).

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 03/03/1995

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

**Rapport no. 1041**

De electronenmicroscop en  
de gevolgen voor de DenK-  
deelprojecten

R.J. Beun

# De electronenmicroscop en de gevolgen voor de DenK-deelprojecten

R.J. Beun

## 1 Introductie

Binnen het DenK-project is gekozen voor de 'electronenmicroscop' en 'werktuigkundige mechanismen' als realistische applicatiedomeinen voor het uittesten van het ontwikkelde prototype (Beun, 1994a). Alhoewel we bij het ontwerp van het prototype gestreefd hebben naar een zo groot mogelijke genericiteit, heeft een specifieke keuze voor een of meerdere applicatiedomeinen uiteraard gevolgen voor het werk binnen de deelprojecten. In dit verslag willen we ons richten op de gevolgen van de keuze voor de electronenmicroscop (EM) voor de deelprojecten. Daartoe zullen we, uitgaande van de specifieke gebruikersgroep, eerst de gewenste interactie met de EM beschrijven, opgesplitst in het directe manipulatie deel en het talige deel.<sup>1</sup> Op basis van de gewenste interactie wordt een voorlopig Engels taalfragment beschreven dat zowel relevant als haalbaar lijkt te zijn binnen de gestelde projectgrenzen. Daarna wordt bekeken hoe de gemaakte keuzes invloed hebben op de werkzaamheden in de deelprojecten.

## 2 Het applicatiedomein

Wanneer we spreken over het applicatiedomein dienen we allereerst onderscheid te maken tussen de EM als domein en de bijbehorende dialoogsituatie. Onder de EM, die gesimuleerd wordt door de GDP, verstaan we dan de objecten in het domein (zoals lenzen, diafragma's, etc.), hun eigenschappen en onderlinge afhankelijkheden. Een informele beschrijving hiervan is gegeven in Beun (1994b). Met de dialoogsituatie geven we aan welke interactie met het domein kan worden aangegaan: bijvoorbeeld, wat kan de gebruiker zien, hoe kan hij/zij objecten manipuleren en welke informatie kan hij/zij opvragen. De dialoogsituatie kunnen we verder opsplitsen in de volgende onderdelen:

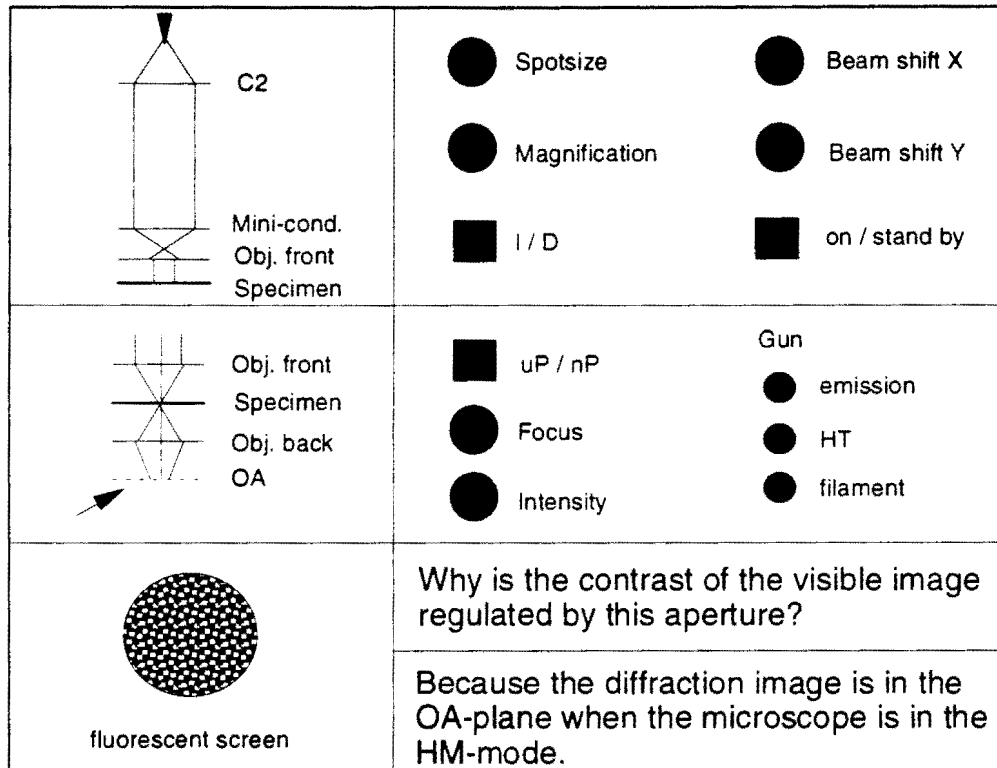
- *de gebruikers*, met name wat ze weten en welke intenties ze hebben.
- *de aard van de interactie*, bijvoorbeeld getypte of gesproken taal, de representatie van de toestand van het domein op het beeldscherm, etc.

---

<sup>1</sup>Het is belangrijk hierbij op te merken dat een aantal aspecten nog een voorlopig karakter heeft (zoals het precieze fragment en de lay-out van het beeldscherm) omdat hierover nog volop overleg plaatsvindt met Philips.

### 2.2.1 Directe manipulatie

Op het beeldscherm is een afbeelding zichtbaar van de voor een beginnende gebruiker relevante concepten van de EM, zoals de lenzen, de stralengang, de diafragma's en het elektronenkanon, die bovendien met behulp van de muis kunnen worden aangegeven en gemanipuleerd (zie Figuur 1). Daarnaast bevinden zich op het beeldscherm een aparte afbeelding van het fluorescerend scherm met daarop een beeld van het preparaat (indien zichtbaar) en een knoppenpaneel.



Figuur 1: Vereenvoudigde voorstelling van een mogelijke beeldschermindeling.

Met de knoppen kan de volgende interactie worden verkregen:

**on/standby**, schakelt de microscoop aan of in standby.

**uP/nP**, schakelt de toestand van de microscoop in  $\mu$ -Probe of nano-Probe.

**I/D**, schakelt de microscoop in imaging of in diffractie toestand

**Magnification**, vergroot of verkleint het beeld op het fluorescerend scherm

**Focus**, focuseert het beeld op het fluorescerend scherm

**Intensity**, vergroot of verkleint de intensiteit van de bundel

**Gun**, het betreft hier diverse instellingen van het elektronenkanon (high tension (HT), filament en emission)

**Spotsize**, verandert de spotsize van de bundel op het specimen

**Beam shift X**, verschuift de bundel in x-richting

**Beam shift Y**, verschuift de bundel in y-richting

**SA**, stelt het diafragma bij in het SA-vlak (niet afgebeeld)

**OA**, stelt het diafragma bij in het OA-vlak

**C2-aperture**, stelt het diafragma bij in het C2-vlak (niet afgebeeld)

## 2.2.2 Natuurlijke taal interactie

Naast de directe manipulatie is het mogelijk in getypte natuurlijke taal met de assistent te communiceren. We gaan er hier vanuit dat de assistent dezelfde handelingen op het domein kan uitvoeren als de gebruiker via de knoppen en niet meer dan dat. De gebruiker kan dus een aantal directe handelingen uitvoeren door manipulatie van de knoppen, maar kan deze handelingen bovendien door middel van imperatieve opdragen aan de assistent. De keuze voor de laatste interactievorm kan voor de gebruiker een voordeel hebben boven de directe vorm, omdat de assistent kan nagaan of bepaalde mentale constraints<sup>2</sup> geschonden zouden kunnen worden voordat de handeling daadwerkelijk wordt uitgevoerd.

Naast het geven van opdrachten kan de gebruiker vragen stellen over de EM. Het betreft hier bijvoorbeeld informatie die moeilijk of onmogelijk grafisch zichtbaar te maken is op het beeldscherm, maar ook eenvoudige informatie over de locatie van de knoppen. Meer specifiek gaat het hier om de volgende informatie:

- Identificatie van objecten of eigenschappen van objecten die niet aanwezig zijn of moeilijk vindbaar zijn op het scherm ('Which lenses perform the focusing function?')
- Weergeven van negatieve informatie, zoals ontkenningen van foute aannames van de gebruiker ('There is no specimen present.')
- Temporele aspecten. ('Did I shift the beam in the X or Y direction?')
- Operaties op grote verzamelingen en kwantificaties in het algemeen. ('Are all lenses excited?')
- Het stellen van waarom-vragen en hoe-vragen. ('Why is there no image at the fluorescent screen?', 'How can I switch to low magnification?')

Bij de samenstelling van het fragment dat de gebruiker tot zijn beschikking heeft zijn we uitgegaan van een aantal verschillende bronnen, namelijk a. de interactie met de microscoop volgens de Philips-handleiding van de CM20 en de daarbij behorende interactie in natuurlijke taal, b. de experimenten die uitgevoerd zijn in het kader

---

<sup>2</sup>We maken hier onderscheid tussen mentale en domein-constraints. Mentale constraints zijn niet per sé in het domein ingebouwd en hebben te maken met een wens van de gebruiker om het domein in een bepaalde situatie te houden (bijv. 'Keep the EM in LM-mode'). Domein-constraints zijn invarianties binnen het domein, zoals gravitatie-krachten, mechanische verbindingen, etc.; deze laatste categorie is punt van onderzoek binnen project 11.

van project 5 en c. eerder opgenomen empirisch materiaal afkomstig van een aantal sessies waarbij gebruikers vertellen hoe ze omgaan met de microscoop en aan welke informatie ze behoefte hebben. Het zou hier uiteraard te ver voeren alle constructies te behandelen, maar we willen hier wel een indruk geven van het type informatie dat overgedragen kan worden. Een representatief deel van het voorlopige fragment is opgenomen in de Appendix. Gezien het specifieke karakter van de interactie (d.w.z. de assistent als expert) verwachten we vooral het gebruik van imperatieven en interrogatieven en geen declaratieven. Deze laatste categorie zal hier daarom niet worden behandeld.

### **Imperatieven**

In principe kunnen we een drietal types imperatieven onderscheiden: 1. als opdracht tot een *domeinhandeling* ('**Switch the electron microscope on**'). 2. het doen handhaven van een *mentale constraint* ('**Keep the microscope in HM-mode**') en 3. als opdracht tot een *taalhandeling* ('**Tell me whether the EM is on**'). Bij een domeinhandeling wordt de assistent geacht een manipulatie op het domein uit te voeren. Een (mentale) constraint onderscheidt zich van de andere vormen, doordat hier juist een bepaalde toestand gehandhaafd dient te blijven (of juist niet bereikt mag worden, bijv. '**Never put the microscope in LM-mode**') gedurende een al dan niet vast te stellen periode. Het geven van een opdracht tot een taalhandeling komt in de meeste gevallen neer op het stellen van een vraag.

### **Interrogatieven**

In eerste instantie zullen we uitgaan van enkelvoudige vragende zinnen. Deze kunnen opgedeeld worden in *ja/nee-vragen* en *vraagwoordvragen*. De eerste soort kan worden beantwoord met 'yes' of 'no', bijv. '**Is there a diffraction pattern on the screen?**', terwijl de tweede soort beantwoord kan worden met informatie van een meer willekeurig type (bijv. '**Which lenses are used for focusing?**'). In het tweede geval worden altijd zogenaamde vraagwoorden gebruikt, zoals 'what', 'which', 'where', 'why', etc. Zie verder ook de Appendix.

### **Context**

Naast de verschillende zinstypes onderscheiden we verder ook frases in de zin waarvan de interpretatie contextafhankelijk is. De voor de interpretatie benodigde informatie kan dan bijvoorbeeld komen uit de voorafgaande *talige context*, zoals het geval is bij anaforen ('**Open the SA-aperture. Now you may remove it.**'), maar ook uit de *domein-context* in combinatie met wijshandelingen ('**Why is this aperture used for focusing?**' of '**Is this the button to change the magnification?**'). Een punt van onderzoek is nog in hoeverre we ook elliptische constructies kunnen behandelen die d.m.v. de context kunnen worden geïnterpreteerd, zoals in '**The mini-condensor is off. Why?**'.

### **Tijd**

Verder onderscheiden we in de zin verschillende vormen van tijd-informatie. Allereerst kan deze informatie voorkomen in de vervoeging van het werkwoord en de bijbehorende hulpwerkwoorden ('**Did you switch off the minicondensor?**' of

'*Has the mini-condensator been switched off?*'). Daarnaast kan ook tijdinformatie gegeven worden met behulp van *temporele adverbia* en *temporele conjuncties* ('*Have you switched off the mini-condensator recently?*', '*Will the mini-condensator be on, when I switch off this button?*').

### **Focusering**

Een punt van aandacht is verder de aanwezigheid van specifieke focus-informatie in de uiting van de gebruiker. In de taal heeft men hiervoor verschillende mogelijkheden ter beschikking; in gesproken taal is dat bijv. het aangeven van accenten door middel van de prosodie of de luidheid van bepaalde frases van de uiting. In getypte taal zou dit gesimuleerd kunnen worden door de woorden in hoofdletters te schrijven. Let bijv. op het verschil in de verwachting van het antwoord op de volgende vragen '*Is the SA-aperture CLOSED?*' en '*Is the SA-APERTURE closed?*'. Verder is het ook mogelijk deze informatie in specifieke zinsconstructies aan te geven, zoals *cleft-constructies* ('*Is it the minicondensator that is on?*') of *links-dislocaties* ('*The mini-condensator, is that lens on?*').

## **3 De consequenties voor de deelprojecten**

Voordat we overgaan op de directe gevolgen van de bovengenoemde keuzes voor de deelprojecten zullen we voor de duidelijkheid eerst kort het verwerkingsproces van een uiting van de gebruiker behandelen. Bij de uiteindelijke bespreking van de gevolgen voor de deelprojecten hebben we, vanwege de logische afhankelijkheden, de bespreking van project 9 en 10 omgedraaid.

### **3.1 Het verwerkingsproces van een uiting**

Om een zinvolle reactie te genereren dient het systeem eerst een analyse van de uiting van de gebruiker te maken. Dit interpretatieproces, dat in een aantal stappen verloopt, komt er ruwweg op neer dat de woorden in de uiting van de gebruiker omgezet dienen te worden in een voor de assistent hanteerbaar en ondubbelzinnig formaat. Dit houdt onder meer in dat de predicatie en de bijbehorende argumenten in de uiting (ook wel genoemd het inhoudelijk of semantisch deel) een typentheoretische vertaling krijgen en bovendien in sommige gevallen gekoppeld worden aan objecten en/of methods in de EM. Naast de inhoudelijke aspecten worden verder ook functionele of pragmatische factoren onderscheiden in de uiting. Deze laatste categorie geeft in het algemeen aan wat met de inhoudelijke informatie dient te gebeuren. Zo dient een vraag beantwoord en een opdracht uitgevoerd te worden.

Het interpretatieproces verloopt nu in twee delen, een context-onafhankelijke en een context-afhankelijke analyse (respectievelijk de projecten 8a en 8b). Allereerst wordt de uiting ontleed en omgezet in een context-onafhankelijk formaat dat ULF<sup>3</sup> wordt genoemd (zie Kievit, 1994). Daarna wordt context-informatie toegevoegd om de volledige betekenis van de uiting vast te stellen; het ULF-formaat wordt daarbij tevens omgezet in een typentheoretisch formaat. Het eerste deel van de analyse wordt uitgewerkt binnen project 8a, het tweede deel binnen project 8b.

---

<sup>3</sup>Underspecified Logical Form

Tijdens deze processen kunnen op vele plaatsen problemen optreden die aan de gebruiker teruggemeld dienen te worden. Wat betreft het eerste deel dienen de woorden in de uiting bij de assistent bekend te zijn en moet de zin bovendien ontleedbaar zijn. In het tweede deel worden ambiguïteiten zoveel mogelijk opgelost, zoals de specifieke objecten waarover gesproken wordt (bijvoorbeeld bij pronomina), temporele aspecten bij werkwoorden (project 10) en structurele onduidelijkheden (bijv. de scope van kwantificaties). Indien de assistent hiervoor geen passende interpretatie kan vinden wordt dit teruggemeld aan de gebruiker.

Eenmaal omgezet in een correct en hanteerbaar typentheoretisch formaat met bijbehorende pragmatische features, vindt allereerst een bijstelling plaats van de cognitieve toestand van de assistent en vervolgens dient een adequate reactie gegenereerd te worden (project 9).

### 3.2 Deelproject 5

Het doel van project 5 is om door middel van experimenteel onderzoek de kennis over informatie-overdracht, die plaatsvindt in de vorm van talige en grafische interactie, uit te breiden en te systematiseren. Omdat project 5 zich in de afrondfase bevindt heeft de domeinkeuze geen directe gevolgen meer voor het onderzoek. Wel zal een deel van het proefschrift besteed worden aan de overdracht van de resultaten naar het microscoop-domein. De algemene resultaten van project 5 hebben een sterk richtinggevende werking gehad naar de overige projecten. Dit was mogelijk omdat de dialoogexperimenten strikt ontworpen waren volgens het door ons gehanteerde driehoeksparadigma (zie Ahn, et al. 1995). De richtinggevende werking naar de overige projecten betreft met name de keuze voor bepaalde syntactische constructies in het fragment (bijv. links-dislocaties, ellipsis: project 8a), het gebruik van verschillende types focus bij de resolutie en generatie van refererende expressies (resp. project 8b en project 9) en de wijze waarop door middel van communicatie met de gebruiker problemen over de objectreferentie kunnen worden opgelost (project 9). Bovendien heeft project 5 een grote hoeveelheid empirisch materiaal opgeleverd in de vorm van systematisch uitgewerkte transcripties en video-opnames dat bij eventuele nieuwe vragen, voor zover domein-onafhankelijk, vanuit de andere projecten eenvoudig kan worden geraadpleegd (Cremers, 1993; Cremers, 1995).

### 3.3 Deelproject 8a

Binnen project 8a wordt gewerkt aan de natuurlijke taalontleding van een relevant fragment van het Engels voor interactie met de electronenmicroscop. Daartoe dienen de featurestructuren in HPSG uitgebreid te worden met specifieke pragmatische features, zoals focus-informatie, WH-features en illocutie (deliverable FEATURES<sup>4</sup>). Verder worden de regels voor de zinsopbouw (deliverable SYNTAX.ALE) en het lexicon (deliverable LEX.ALE) samengesteld, waarbij deze pragmatische features gebruikt worden.

---

<sup>4</sup>Voor verdere uitleg over de in dit hoofdstuk genoemde deliverables verwijzen we naar Borghuis (1995)



Het zal duidelijk zijn dat voor wat betreft de definitie van het fragment de keuze van het applicatiedomein een essentiële rol speelt. Dit geldt in belangrijke mate voor de gebruikte woorden en de syntactische constructies, en in mindere mate voor de pragmatische features. Een eerste verkenning van de belangrijkste constructies is verschenen in Verlinden (1995) en Rentier (1995). Bij de gebruikte woorden gaat het vooral om inhoudswoorden zoals zelfstandige naamwoorden ('lenses', 'apertures', 'beam', etc.), werkwoorden ('control', 'magnify', 'switch', etc.) en adverbia ('visible', 'bright', 'high', etc.). Daarnaast komen in het fragment, door de mogelijkheid het scherm te kunnen zien en wijshandelingen te kunnen combineren met talige handelingen, ook demonstratieven ('this', 'that', etc.) en locatieven ('here', 'there', etc.) voor. Temporele informatie is dikwijls aanwezig in de vervoeging van het werkwoord en bovendien kunnen hierbij temporele lexemen worden gebruikt ('now', 'then', 'until'). We gaan er verder vanuit dat eigennamen niet voorkomen.

Voor wat betreft de syntactische structuren dient, gezien de dialoogsituatie, de nadruk vooral te liggen op het onderzoek naar interrogatieven en imperatieven. Declaratieve vragen komen in getypte dialogen weinig voor en indien ze voorkomen gaat dit veelal samen met expliciete markeerders (vraagtekens, partikels). Declaratieven kunnen echter niet uitgesloten worden, zoals uit het volgende voorbeeld blijkt: 'The EM must be in HM-mode', waarbij de declaratief in veel gevallen als een opdracht geïnterpreteerd dient te worden. Naast de zinstypes spelen in dit domein ook zogenaamde noun-noun-constructies een belangrijke rol ('electron beam', 'illumination system').

De invloed van de domeinkeuze op de pragmatische features lijkt voorsnog gering. Welke omgeving we ook kiezen, we dienen altijd in staat te zijn de taalhandeling, specifieke focusinformatie of vraaginformatie te identificeren. Minder voor de hand liggende zinstypes zoals exclamatieven ('what a visible image this is') of beleefdheidsinformatie hoeven echter niet gespecificeerd te worden.

### 3.4 Deelproject 8b

De hoofdactiviteit van project 8b bestaat uit de formele definitie van het representatieformalisme ULF en het ontwerp en de implementatie van het interpretatieproces dat ULF omzet naar een typentheoretisch fragment verrijkt met pragmatische features. Bij de vertaling van ULF naar TEXT worden lexemen omgezet in TEXT-formaat en worden verschillende types onderspecificatie uit het EM-domein gedesambigueerd met behulp van de aanwezige context-informatie. Momenteel is een eerste versie van het ULF-formaat (PROTO-ULF) uitgewerkt in Kievit (1994).

De belangrijkste invloed van de domeinkeuze op project 8b vindt men in het conceptuele lexicon (CONCEPTS), waarin de relaties tussen de inhoudswoorden en de typentheoretische concepten en entiteiten uit het EM-domein zijn vastgelegd. Het gaat hierbij om de woorden zoals deze ook genoemd zijn zijn onder deelproject 8a.

In mindere mate is de domeinkeuze van invloed op de deliverable RESOLVE, waarin de interpretatieregels voor refererende uitdrukkingen is beschreven. Zo zal men onafhankelijk van het domein in iedere dialoogsituatie gebruik maken van primitieven als 'privé-kennis', 'wederzijdse kennis', of 'focus'. Voor de specifieke situatie

in DenK moet echter wel een onderscheid gemaakt worden tussen talige focus en zogenaamde domein-focus, omdat de dialogopartners wederzijds toegang hebben tot het domein.<sup>5</sup> Bovendien hoeven we kennis van de assistent over kennis van de gebruiker hier niet te gebruiken in het interpretatieproces, doordat de assistent een expert-functie heeft over het domein. Dit zou bijv. wel nodig kunnen zijn indien de dialogopartners zich in een argumentatieve discourse bevinden.

De invloed op CLUES (de interpretatieregels voor de hele uiting) is voornamelijk bijzonder klein. Een deel van het lexicon bestaat namelijk uit domeinonafhankelijke functiewoorden, zoals determinatoren en koppelwerkwoorden. De functionaliteit van de interpreter is dus hier hetzelfde voor elk domein. Daarnaast zijn in het fragment tot nu toe op één na dezelfde types ambiguïteiten ontdekt zoals die al eerder beschreven zijn in Kievit (1994). Het betreft hier structurele syntactische ambiguïteiten ('How can I change the width of the beam in the projector?'), referentiële ambiguïteiten (bijv. pronomina en definiëte verwijzingen), structureel semantische ambiguïteit ('Is there an image at every plane?') en lexicale vaagheid ('Give me a large magnification.'). Lexicale ambiguïteiten (homonymen zonder syntactische verschillen) lijken voornamelijk geen rol te spelen in het fragment.

### 3.5 Deelproject 10

Binnen project 10 wordt onderzoek verricht naar de modellering van tijdsaspecten in typentheorie. Deze tijdsaspecten komen zowel terug in het EM-domein als in het natuurlijke taalgebruik in de dialoog met de gebruiker. Daartoe wordt het TEXT-formalisme uitgebreid met temporele informatie. Allereerst zal een beschrijving worden gegeven van de fundamentele keuzes ten aanzien van de tijdsaspecten in typentheorie (deliverable CHRONICLE). Vervolgens wordt een nadere inventarisatie gemaakt van de modaliteiten die een rol zullen spelen in het domein (deliverable MODALITIES) en tenslotte worden de strategieën geformuleerd voor een adequaat verloop van het redeneerproces (deliverable TACTICS).

De domeinkeuze zal voor CHRONICLE weinig gevolgen hebben. In alle gevallen dient een typentheoretische context informatie te bevatten over toestanden en toestandovergangen (events) en moet bijvoorbeeld aangegeven kunnen worden of periodes (d.w.z. een aantal aansluitende toestanden) elkaar overlappen of dat ze voor of na elkaar komen. Dit punt dient echter wel nader onderzocht te worden.

In MODALITIES worden de verschillende types informatie gespecificeerd door middel van epistemische en temporele modaliteiten. We hebben hierboven al gezien dat de invloed op het temporele deel waarschijnlijk gering is. Bij epistemische modaliteiten (denk hierbij aan zekere of onzekere kennis en aan verschillende inbeddingen van kennis) verwachten we echter belangrijke vereenvoudigingen door de aanname dat de assistent expert is over de domeinkennis. Daardoor hoeven we evenals onder RESOLVE bij project 8b geen inbeddingen van kennis te modelleren, wat men bijvoorbeeld wel zou willen in argumentatieve discourse. Discussies over beweringen kunnen niet voorkomen omdat de assistent zichzelf als expert beschouwt en een 'bewering' over het domein dus als vraag interpreteert.

---

<sup>5</sup>Dit is een van de belangrijke resultaten van project 5.

Een belangrijk voordeel is dat het EM-domein reversibel is, waardoor de complexiteit aanmerkelijk minder is dan bij niet-reversibele domeinen. Dit heeft belangrijke gevolgen voor de redeneerstrategieën die in TACTICS zullen worden toegepast. Reversibiliteit houdt in dat iedere toestand volledig berekenbaar is indien de vorige toestand en het event bekend zijn. Wanneer we een domein zouden hebben waar bijv. ook snelheid en versnelling een rol spelen (bijv. het mechanismen-domein), moeten ook toestanden aan de net voorafgaande toestand betrokken worden in het redeneren over het domein, waardoor de complexiteit aanmerkelijk toeneemt.

### 3.6 Deelproject 9

In deelproject 9 worden de uiteindelijke gedragsregels van de assistent ten aanzien van een uiting van de gebruiker geformuleerd (deliverable CONDUCT). Bij het gedrag onderscheiden we hier het gedrag in de dialoog met de gebruiker en het gedrag ten aanzien van het bijstellen van de verschillende types informatie van de assistent. Hieraan voorafgaand worden eerst de pragmatische features geïnventariseerd die aanleiding geven tot het specifieke gedrag van de assistent (deliverable PRAGTAGS).

In PRAGTAGS spelen uitings-kenmerken een rol die informatie bevatten over vragen, focus, presupposities, temporaliteit, etc. (zie ook de deelprojecten 8a en 8b). Voor temporaliteit geldt dezelfde domeinafhankelijkheid zoals beschreven onder project 10. In het algemeen zijn deze features domeinonafhankelijk, behalve dat we ook hier niet te maken zullen krijgen met bijv. informatie over beleefdheidsvormen en sterk afwijkende zinstypes. Bij focus dient bovendien, vanwege de wederzijdse toegankelijkheid van het domein, weer onderscheid gemaakt te worden in domein-focus en talige focus.

Voor CONDUCT heeft de domeinkeuze wel belangrijke gevolgen. Allereerst geldt voor de bij te stellen informatietoestand hetzelfde als beschreven onder deelproject 10 bij MODALITIES. De keuze voor de 'expert'-rol van de assistent heeft ook hier weer belangrijke gevolgen. Zo worden declaratieven over het domein als vraag geïnterpreteerd en verandert het gedrag van de assistent ten aanzien van presupposities<sup>6</sup>. In een expert-situatie zullen namelijk geen presupposities geaccepteerd worden die onbekend zijn voor de dialoogpartner, terwijl men dit wel zou verwachten in een niet-expert omgeving. Anderzijds dienen ook hier, zoals in alle andere situaties, vragen beantwoord te worden en opdrachten uitgevoerd te worden, tenzij bijvoorbeeld problemen optreden in het verwerkingsproces van de assistent. Doordat we te maken hebben met een situatie waarbij de gebruiker het beeldscherm direct kan observeren, kan bij het geven van antwoorden gebruik gemaakt worden van focusinformatie, zoals uit de experimenten van deelproject 5 is gebleken. Hoe de regels die volgen uit het onderzoek in deelproject 5 geïmplementeerd kunnen worden dient hierbij nader onderzocht te worden.

---

<sup>6</sup>Zo heeft de zin 'Why is there no image at the screen?' de presuppositie 'There is no image at the screen'.

### 3.7 Deelproject 11

In deelproject 11 worden eigenschappen van het domein onderzocht die gedurende de hele animatie geldig dienen te zijn. Deze zogenaamde 'domein-constraints' komen in het EM-domein niet voor, waardoor de keuze van het domein geen invloed heeft op het onderzoek dat verricht wordt binnen dit deelproject.

## 4 Conclusies

Concluderend kunnen we zeggen dat de keuze voor het EM-domein vooral voor de werkzaamheden binnen de deelprojecten 8a, 8b, 9 en 10 van invloed is. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat de invloed per specifieke deliverable aanmerkelijk kan verschillen, ook binnen één project. We zijn er in dit overzicht vanuit gegaan dat de invloed niet alleen voortkomt uit de keuze voor de electronenmicroscop als domein, maar vooral ook uit de keuze voor een specifieke dialoogsituatie. Met de dialoogsituatie bedoelen we hier dan voornamelijk het type interactie met de microscoop en het feit dat de assistent zich gedraagt als een expert ten aanzien van de kennis over het gemodelleerde domein.

In het taalfragment speelt de uiteindelijke domeinkeuze uiteraard een zeer belangrijke rol: het gaat hierbij dan voornamelijk om inhoudswoorden. Hier geldt weer dat de dialoogsituatie een belangrijke invloed heeft op het fragment. Omdat de assistent als expert wordt beschouwd verwachten we in deze situatie voornamelijk interrogatieven en imperatieveven van de gebruiker. Doordat de assistent en de gebruiker bovendien beide het domein kunnen waarnemen en kunnen wijzen naar objecten in het domein, kan gebruik gemaakt worden van deiktische uitdrukkingen en specifieke focusinformatie zoals deze onderzocht is in project 5.

Ten aanzien van het definitieve taalfragment en de directe manipulatie dient opgemerkt te worden dat hierover nog volop overleg is met dhr. van Leeuwen van Philips. Het fragment heeft momenteel voornamelijk een richtingevend karakter voor het onderzoek dat verricht wordt in de deelprojecten. Bovendien hopen we dat het fragment een goede indruk geeft van het soort natuurlijke taal communicatie dat we voor ogen hebben in de interactie met de microscoop.

## 5 Referenties

- AHN, R.M.C., BEUN, R.J., BORGHUIS, T., BUNT, H.C. & VAN OVERVELD, C.W.A.M. (1995) The DenK-architecture: a Fundamental Approach to User-interfaces. Artificial Intelligence Review Journal, 8(2). (te verschijnen)
- BEUN, R.J. (1993) DenK, Dialoogvoering en Kennisopbouw Aanvulling Programma 2e fase, mei 1993 - mei 1997. IPO rapport no. 937.
- BEUN, R.J. (1994a) De keuze voor het DenK-domein. SOBU: DenK rapport 94/01.
- BEUN, R.J. (1994b) Introduction to the Electron Microscope. SOBU: DenK rapport 94/03.

- BORGHUIS, T. (1995) De integratie binnen het DenK-programma. Overzichtsrapport project DK4. Te verschijnen als DenK-rapport.
- CREMERS, A.H.M. (1993) Transcripties dialogen blokken-experiment. 1992. IPO rapport 889.
- CREMERS, A.H.M (1995) Transcripties terminaldialogen blokken-experiment. IPO rapport. (te verschijnen)
- KIEVIT, L. (1994) Defining Proto-ULF. SOBU: DenK rapport 94/02.
- OPERATING INSTRUCTIONS CM20 (1989) CM20/STEM Electron Microscope PW6060. Philips Customer Support. First edition.
- RENTIER, G. Questions and Left Dislocations in DenK's HPSG Fragment. SOBU: DenK rapport 95/05.
- VERLINDEN, M. (1995) Towards a language fragment for DenK. Te verschijnen als DenK rapport.

### Where-questions:

- 'Where is the C2-lens?' (en alle andere zichtbare objecten, ook knoppen)
- 'Where is the aperture that increases the intensity in LM-mode?'

### How-questions:

- 'How can I switch this lens off?'
- 'How can I magnify the image?'
- 'How can I focus?'
- 'How can I intensify the image on the screen?' 'How can I change the width of the beam in the projector?'

### Yes/no-questions:

- 'Is the mini-condensor on in HM-mode?'
- 'Is the C2-lens on when I put the em in uP-mode?'
- 'Is the on/off button switched on?'
- 'Is the projector system a lens?'
- 'Is the C2-lens switched off or (is it) the mini-condensor?'
- 'Is the size of the illuminated area controlled by the mini-condensor?'
- 'Is the intensity at its maximum?'
- 'Is the intensity of the ray pattern at its maximum?'
- 'Is the em now in uP-mode?'
- 'Is the C2-lens part of the projector-system? '
- 'Is the projector system directed at the first crossover of the electron beam after the objective lens?'
- 'Is the image of the specimen formed at different planes in HM-mode and LM-mode?'
- 'Is this a diffraction pattern?'
- 'Is this the button to switch off the gun?'
- 'Is there a diffraction pattern in this plane?'
- 'Is there a diffraction pattern visible?'
- 'Is there a pattern at the objective front-field lens?'
- 'Is there a diffraction pattern or a normal pattern at the fluorescent screen?'
- 'Is there an image at every plane? '
- 'Is it the C2-lens that is turned off?'
- 'Did I switch on the on/off button?'
- 'Did I switch the on/off button on?'
- 'Did you turn off the C2-lens?'
- 'Did you put the mini-condensor on?'
- 'Does this lens regulate focusing?'
- 'Does the/this/an aperture enhance contrast?'
- 'Has the mini-condensor been turned off?'

### Imperatieven (domeinhandelingen):

- 'Put the em in low-magnification mode.'
- 'Put the em in the HM-mode, until I turn the magnification button.'

'Put it in diffraction state!'  
'Put it off.'  
'Switch this button back to the previous setting!'  
'Switch on the microscope.'  
'Switch on this button!'  
'Switch the button on that was just turned off.'  
'Shift the beam in x-position.'  
'Intensify the beam 10 times.'  
'Remove the specimen!'  
'Remove the SA-aperture!'  
'Center the SA-aperture!'  
'Center the diffraction pattern!'  
'Enlarge the image on the screen by opening the SA-aperture.'  
'Turn on the microscope.'  
'Start up the microscope!'  
'Excite the gun.'  
'Magnify the image 10 times.'  
'Magnify the image.'  
'Increase magnification!'  
'Give me a large magnification'

#### Imperatieveven (taalhandelingen):

'Show me the lens that is in the back-focal plane of the C2-lens.'  
'Show me first the C2 lens and next the mini-condensor!'  
'Show me the C2-lens.'  
'Show me every lens in the illumination system.'  
'Show me the lenzes in the illumination system.'  
'Show me the image at the SA-screen.'  
'Provide status information about the microscope!'  
'Select the C2-lens.'

'Don't highlight the minicondensor.' (en alle andere zichtbare objecten)

#### Afwijkende zinsvormen:

'The projector system is directed at which plane?'  
'At which plane is the projector system directed?'  
'The C2-lens, is that part of the projector-system?'

#### Declaratieveven:

'The em must be in HM-mode.'  
'The intensity (of the beam) should be maximized.'  
'I want normal state.'  
'The em can be put in uP-state.'  
'There should be a diffraction pattern on the screen.'  
'The microscope is in HM-mode?'