



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op [www.nioc2025.nl](http://www.nioc2025.nl) voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

## Pragmatische informatie-analyse

J.L.G. Dietz  
Rijksuniversiteit Limburg  
Faculteit der Economische Wetenschappen  
Postbus 616  
6200 MD Maastricht

### Samenvatting

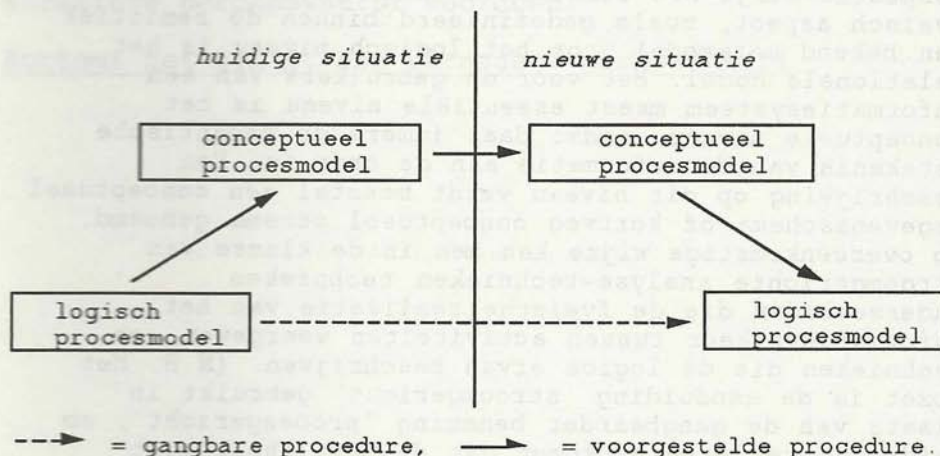
In dit artikel wordt een aanzet gegeven tot het betrekken van de pragmatische beschouwingwijze in de informatie-analyse, naast de bestaande semantische analyse. Als pendant van het conceptuele gegevensschema wordt het conceptuele stroomschema geïntroduceerd.

### 1 Inleiding

In de klasse van gegevensgerichte analyse-technieken maakt men een onderscheid tussen drie abstractieniveau's, waarop een informatieverzameling (database) kan worden beschouwd. Deze zijn het conceptueel niveau, het logisch niveau en het fysisch niveau. Globaal komt deze driedeling overeen met respectievelijk het semantisch, het syntactisch en het fysisch aspect, zoals gedefinieerd binnen de semiotiek. Een bekend metamodel voor het logisch niveau is het Relationele Model. Het voor de gebruikers van een informatiesysteem meest essentiële niveau is het conceptuele niveau, omdat daar immers de semantische betekenis van de informatie aan de orde is. Een beschrijving op dit niveau wordt meestal een conceptueel gegevensschema of kortweg conceptueel schema genoemd. Op overeenkomstige wijze kan men in de klasse van stroomgerichte analyse-technieken technieken onderscheiden die de fysische realisatie van het informatieverkeer tussen activiteiten weergeven, en technieken die de logica ervan beschrijven. (N.B. Met opzet is de aanduiding 'stroomgericht' gebruikt in plaats van de gangbaarder benaming 'procesgericht', om duidelijk te laten uitkomen dat de invalshoek niet zozeer het proces, dat wil zeggen, het verloop van veranderingen in de tijd, is als wel de stroomstructuur van een systeem.) Tot de eerste klasse behoren de schematechnieken, waarmee de aard van de gegevensdrager (formulier, ponskaart, diskette, elektronische post

etc.) wordt uitgebeeld. De toepassing ervan treft men vooral aan in de Administratieve Organisatie. Tot de tweede klasse behoren bijvoorbeeld het ISAC A-schema (Aktiviteiten-schema) en het DFD (Data Flow Diagram). Opmerkelijk is het ontbreken bij de stroomgerichte technieken van de pendant van het conceptuele niveau in de gegevensmodellering. Die pendant zou technieken moeten betreffen, die de pragmatische betekenis van communicatie beschrijven. Het ligt voor de hand zo'n beschrijving een *conceptueel stroomschema* te noemen. Analoot aan een conceptueel gegevensschema zou een conceptueel stroomschema de volgende eigenschappen dienen te bezitten:

1. Het laat alleen de essentiële activiteiten en hun interacties zien, dat wil zeggen alleen die activiteiten, die de toestand van het referentiedomein veranderen. In het bijzonder komen puur informatieverwerkende activiteiten niet voor in een conceptueel stroomschema.
2. Ten gevolge van eigenschap 1 bestaat er precies één conceptueel stroomschema voor een bepaalde (deel-) organisatie, terwijl er in principe een aantal stroomschema's kandidaat zijn voor de beschrijving van het logische niveau. Deze verschillen alleen in de wijze waarop het berichtenverkeer tussen activiteiten en de benodigde informatieverwerking vorm wordt gegeven. Voorbeelden van technieken op dit logische niveau zijn het al eerder genoemde A-schema en het DFD.



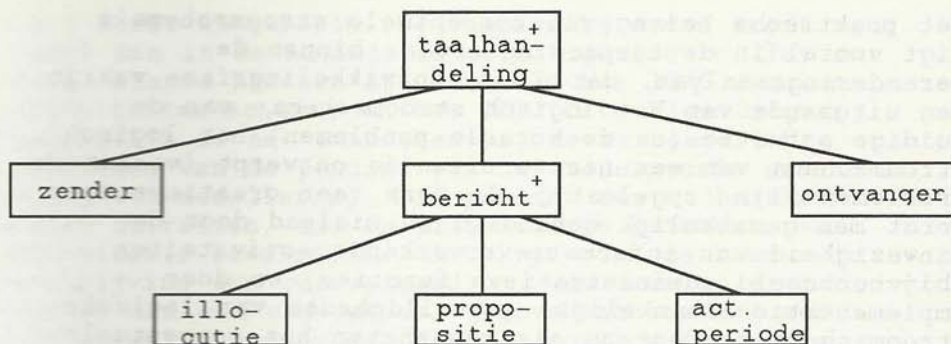
Figuur 1  
De toepassing van conceptuele stroomschema's in de systeemanalyse

Het praktische belang van conceptuele stroomschema's ligt vooral in de toepassing ervan binnen de veranderingsanalyse, dat is de ontwikkelingsfase waarin men uitgaande van het logisch stroomschema van de huidige situatie (en de actuele problemen) het logisch stroomschema van een nieuwe situatie ontwerpt (waarin de problemen zijn 'opgelost'). In deze zeer creatieve fase wordt men gemakkelijk gehinderd en misleid door de aanwezigheid van informatieverwerkende activiteiten (bijvoorbeeld administratieve functies) en door implementatie-afhankelijke toevalligheden van logische stroomschema's. Door nu als tussenstap het conceptuele stroomschema van de huidige en de nieuwe situatie op te stellen, zou het analyse- en ontwerpproces een stuk helderder en eenvoudiger kunnen worden (zie figuur 1).

## 2 Communicatie

Een organisatie vatten we op als een systeem van actoren. Aan elke actor is een taak toegewezen. De doelstelling van een organisatie wordt gehaald indien alle actoren hun taak correct uitvoeren. Een taak is gedefinieerd als een verzameling handelings- of beslissingsregels. De handelingen, die actoren verrichten, kunnen in twee soorten worden onderscheiden: materiële handelingen en taalhandelingen. We houden ons hier alleen bezig met de laatste soort. Onder een taalhandeling wordt de beïnvloeding verstaan van een actor door een andere actor via het gesproken of geschreven woord. Een taalhandeling wordt verricht als onderdeel van een conversatie. Een organisatie kunnen we dus beschouwen als een netwerk van converserende of communicerende actoren. In het bijzonder denken we daarbij aan weerkerende conversaties, dat wil zeggen, conversaties, die we kunnen beschouwen als exemplaren van een bepaald type. De conversaties van een bepaald type beogen tot eenzelfde resultaat te leiden. Men kan bijvoorbeeld het type verkoop-conversatie onderscheiden. Conversaties van dit type beogen te leiden tot een klantorder. Doordat actoren communiceren komt de coördinatie van de verschillende taakuitvoeringen tot stand.

Een taalhandeling is een samenstelling (symbool "+" in figuur 2) van drie componenten: de zender, de ontvanger, en het gecommuniceerde bericht. De laatste is zelf weer een samenstelling van drie componenten: de illocutie, de propositie en de actualiteitsperiode. De propositie van een bericht is waar of onwaar met betrekking tot een bepaald referentiedomein ('Universe of Discourse'), en kan altijd worden gestructureerd als een predicatie over een aantal elementen van het referentiedomein.



Figuur 2

De algemene structuur van taalhandelingen

De analyse van de propositionele inhoud van een zin heet *semantische informatie-analyse*. Voor de uitvoering daarvan staan de analist diverse semantische datamodellen ter beschikking. Op de semantische analyse, alsmede op de analyse van de component *actualiteitsperiode*, dat wil zeggen het tijdvak waarin de zin geldig of actueel is, gaan we hier niet verder in. Het aspect, dat wel wordt uitgediept is de *illocutie* van een gecommuniceerde zin. De analyse van de illocutieve functie van een zin noemen we *pragmatische informatie-analyse*.

Om het begrip *illocutie* uit te leggen beschouwen we de volgende vier zinnen:

- 1: "Mevrouw de Vries wil een vlucht naar Toronto boeken"
- 2: "Ik zal proberen een vlucht naar Toronto te boeken voor mevrouw de Vries"
- 3: "Er is een vlucht naar Toronto geboekt voor mevrouw de Vries"
- 4: "Is er een vlucht naar Toronto geboekt voor mevrouw de Vries?"

De eerste zin is een verzoek. De essentie van een verzoek is dat de zender probeert van de ontvanger gedaan te krijgen, dat de inhoud van de zin waar wordt. De tweede zin is een belofte. De essentie van een belofte is dat de zender zich verplicht tegenover de ontvanger zodanig te handelen (of dat althans te proberen), dat de propositie waar wordt. De derde zin is een bewering. De essentie van een bewering is dat de zender gehouden is aan de waarheid van de propositie, dat wil dus zeggen, dat de ontvanger erop kan vertrouwen

dat de propositie inderdaad waar is. De vierde zintenslotte is een vraag. De essentie daarvan is, dat de zender probeert van de ontvanger uitsluitend te verkrijgen omtrent de waarheid van de propositie. Merk op dat de propositie in de vier gegeven zinnen steeds dezelfde is, namelijk "Er is een vlucht naar Toronto geboekt voor mevrouw de Vries".

Het is belangrijk in te zien, dat de aspecten propositie en illocutie wel kunnen worden onderscheiden maar niet gescheiden: elke zin heeft onlosmakelijk zowel een propositie als een illocutie.

In de taalfilosofie worden nog verscheidene andere illocutieve categoriën onderscheiden. Sommige daarvan zijn voor ons doel niet zo interessant. Dat geldt bijvoorbeeld voor een zin als 'Ik ben erg blij dat mevrouw de Vries een vlucht naar Toronto heeft geboekt'. Deze zin drukt een gemoedstoestand uit. Wel interessant is de categorie verklaringen (Engels: declarations). Voorbeelden van verklaringen zijn: 'Ik doop u Johannes Cornelis Maria', 'U bent nu in de echt verbonden', en het fluitsignaal van de scheidsrechter ten teken dat de wedstrijd is begonnen. Het verschil tussen een bewering en een verklaring is dat een bewering is gebaseerd op het observeren van een situatie, terwijl een verklaring een situatie zelf creëert. Verklaringen illustreren bij uitstek dat de wereld in hoge mate door taal wordt gemaakt, zoals Austin (1962) opmerkte. Searle (1969) onderscheidt in dit verband 'brute facts' en 'institutional facts'.

Voor ons doel, namelijk het beschrijven van de coördinatie tussen actoren, is het voldoende de volgende twee hoofdsoorten van illocutie te onderscheiden: directieven en constatieve. Een directieve zin, of kortweg *directief*, is een zin, die men zou kunnen opvatten als de combinatie van een verzoek en een bijbehorende belofte: de zender verzoekt de ontvanger iets te doen en de ontvanger belooft impliciet de gevraagde handelingen te verrichten.

Een constatieve zin, of kortweg *constatief*, is een zin, die men zou kunnen opvatten als een bewering en een bijbehorende vraag: de zender beweert iets en de ontvanger wordt geacht hierom te hebben gevraagd. Ook declaraties vallen in deze categorie.

### 3 Communicatiestructuurdiagrammen

Ten behoeve van het in kaart brengen en het begrijpen van de communicatiestructuur van een organisatie is de volgende mechanistische voorstelling handig. Elke actor beschikt permanent over een collectie directieven en een collectie constatieve. Een collectie directieven wordt gerepresenteerd door een kanaal en een collectie

constatieven door een bank. De functie van een kanaal is het communiceren van directieven tussen actoren. Men kan zich het beste voorstellen, dat een kanaal directieven uitzendt als de tijd voor uitvoering is aangebroken. De functie van een bank is het communiceren van constatieven tussen actoren. Een bank bewaart constatieven en stelt die voor kennisname ter beschikking aan actoren.

Een organisatie kan dus worden voorgesteld als een netwerk van onderling verbonden actoren, kanalen en banken. Zo'n netwerk wordt door Dietz (1989) een *smartienet* genoemd. De grafische representatie ervan met behulp van de symbolen uit figuur 3 heet een *Communicatie Structuur Diagram* (CSD).

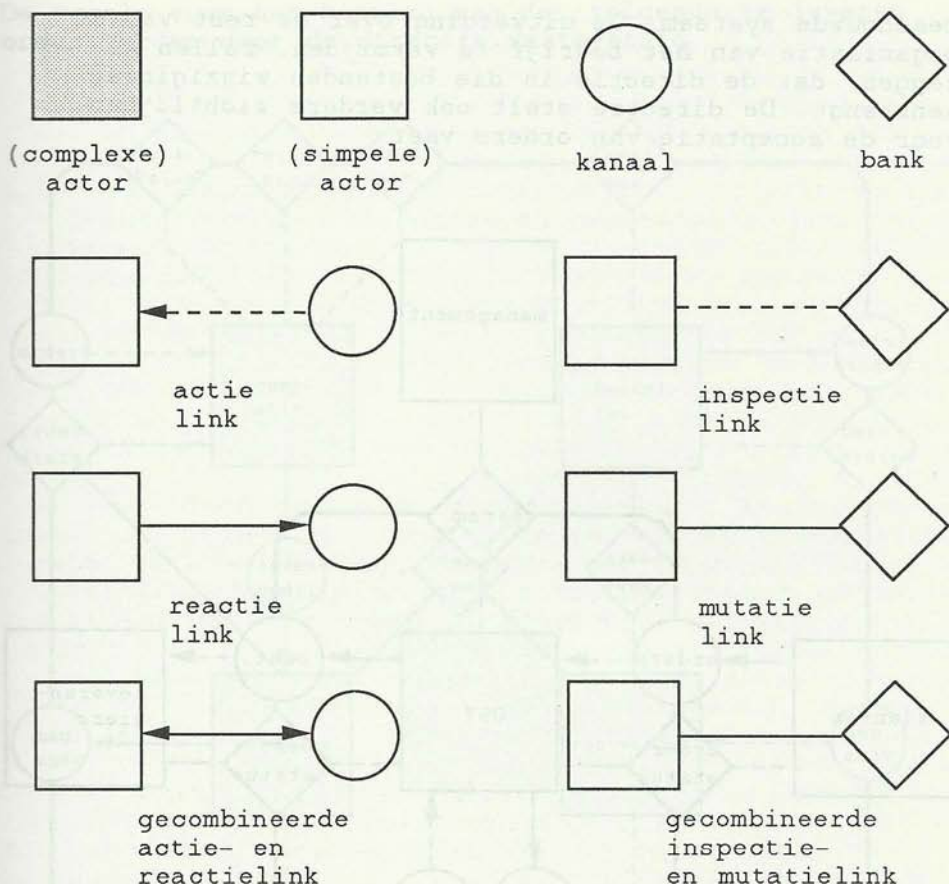
Een kanaal is gedefinieerd door zijn emissiebasis, dat is de verzameling van alle directieven, die door het kanaal kunnen worden uitgezonden ofwel vrijgegeven. Als een kanaal is verbonden met een actor, zodanig dat de pijl naar de actor wijst, heet hij een actiekanaal van die actor. Als de pijl naar het kanaal wijst, heet het kanaal een reactiekanaal. De emissiebases van de kanalen in een smartienet zijn disjunct.

Een bank is gedefinieerd door zijn opslagbasis, dat is de verzameling van alle constatieven, die door de bank kunnen worden bewaard. Als een bank is verbonden met een actor, zodanig dat de pijl naar de actor wijst, heet de bank een inspectiebank. Als de pijl naar de bank wijst, heet de bank een mutatiebank. De opslagbases van de banken in een smartienet zijn disjunct.

Een smartienet dat minstens één actor bevat, en dat wordt begrensd door enkel banken en/of kanalen, heet een *systeem*. De banken en kanalen, die de begrenzing vormen heten tezamen de interface van het systeem met de buitenwereld, de andere componenten vormen tezamen de kern van het systeem. Een kern kan bestaan uit één actor of uit een willekeurig complex netwerk, voorgesteld door het complex-symbool (zie figuur 3). De actoren in de buitenwereld, die direct zijn verbonden met de kanalen en banken in de interface, heten tezamen de omgeving van een systeem. Een systeem met zijn omgeving noemen we een wereld. Voor een grafische toelichting van deze begrippen zij men verwezen naar de CSD's in de figuren 4 en 5. (Systeemgrenzen worden in een CSD aangegeven door grijze 'rondhoeken').

Om het modelleren van de communicatiestructuur van een systeem te illustreren beschouwen we een deel van het operationele gebeuren rond orderverwerking en voorraadbeheer (O&V) bij een handelsfirma. De volgende beschrijving is daarop van toepassing.

Er zijn vier bedrijfsfuncties te onderscheiden, die door gelijknamige afdelingen worden vervuld: acceptatie, levering, bestellen en ontvangst.



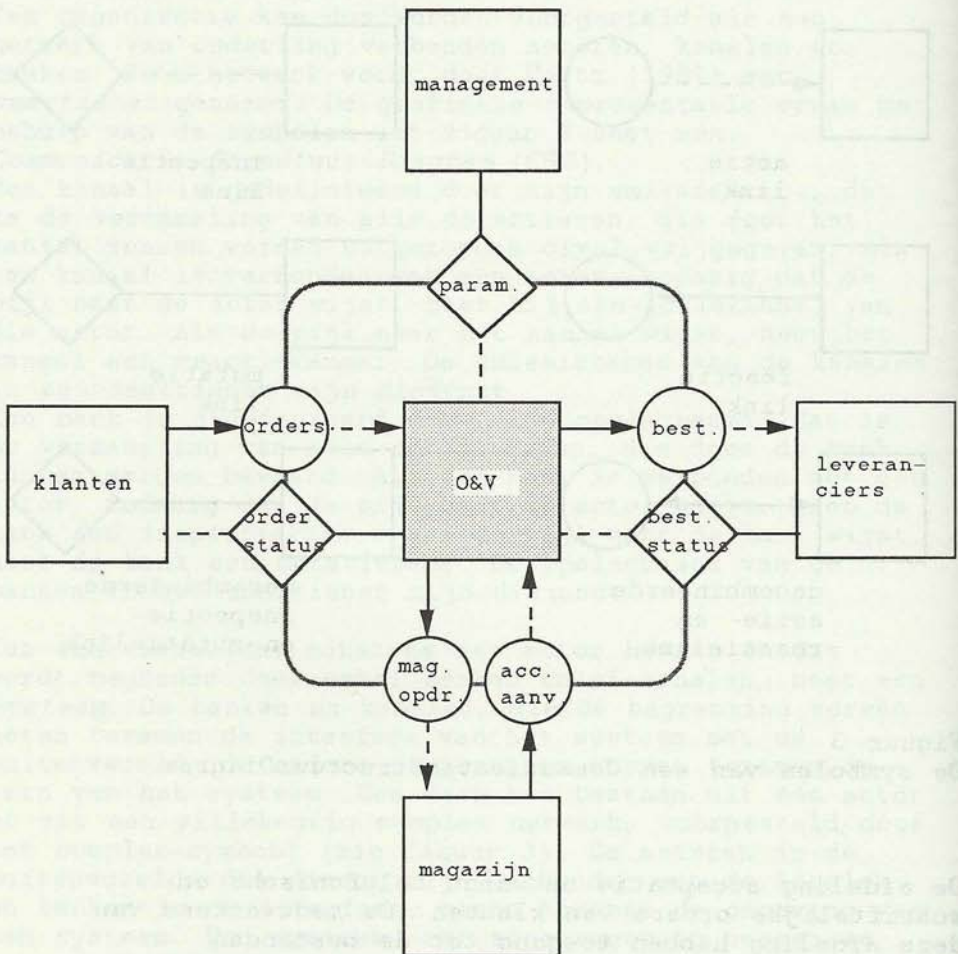
Figuur 3  
De symbolen van een CommunicatieStructuurDiagram

De afdeling acceptatie ontvangt telefonische en schriftelijke orders van klanten. De medewerkers van deze afdeling hebben toegang tot de bestanden "artikelen" en "klanten". Voorts is elke medewerker bekend met de acceptatieregels. De belangrijkste daarvan zijn dat het gevraagde artikel tot het leverbare assortiment moet behoren, dat de gewenste hoeveelheid een, artikel-afhankelijk, maximum niet overschrijdt en dat de klant niet op de zwarte lijst voorkomt. De zwarte lijst is een deelverzameling van het klantenbestand. Na acceptatie van een order wordt een bevestiging naar de klant gestuurd.

De medewerkers van de afdeling acceptatie kunnen geen wijzigingen aanbrengen in het artikelbestand en het klantenbestand. Dat doen andere afdelingen, buiten het



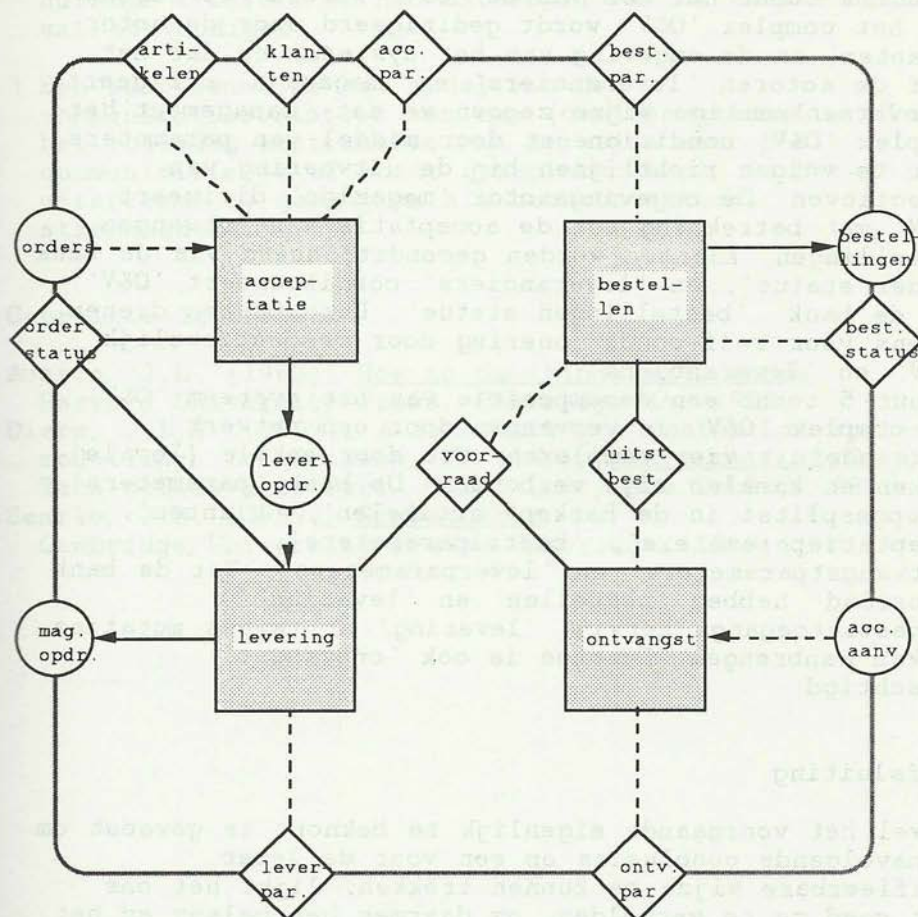
beschouwde systeem. Om uitweiding over de rest van de organisatie van het bedrijf te vermijden, zullen we zeggen, dat de directie in die bestanden wijzigingen aanbrengt. De directie stelt ook verdere richtlijnen voor de acceptatie van orders vast.



Figuur 4  
CSD van de "O&V" wereld

De afdeling levering bekijkt dagelijks welke orders voor levering in aanmerking komen. Van elk artikel worden dan zoveel mogelijk orders geleverd. De medewerkers van deze afdeling hebben toegang tot de geaccepteerde klantorders en de voorraadgegevens.

De regels voor het bepalen van de volgende te leveren order worden door de directie vastgesteld.



Figuur 5  
CSD van het 'O&V' systeem

De afdeling bestellen inspecteert periodiek de voorraadgegevens en bepaalt of er voor een artikel bestellingen moeten worden geplaatst. De bestelregels zijn, evenals de inspectieperiode, per artikel vastgesteld (door de directie). Geplaatste bestellingen worden genoteerd in het bestand "uitstaande bestellingen". De leveranciers sturen bevestigingen van acceptatie van bestellingen. De afdeling ontvangst, tenslotte, wordt door het magazijn op de hoogte gehouden van binnengekomen aanvullingen, afkomstig van leveranciers. Een aanvulling

wordt geaccepteerd als er een corresponderende uitstaande bestelling is. Indien dat het geval is, worden de voorraadgegevens bijgewerkt. Figuur 4 toont het CSD van de 'O&V' wereld. We zeggen dat het complex 'O&V' wordt gedirigeerd door de actor 'klanten' in de omgeving van het systeem, en dat het zelf de actoren 'leveranciers' en 'magazijn' dirigeert. Op overeenkomstige wijze zeggen we dat 'management' het complex 'O&V' conditioneert door middel van parameters over te volgen richtlijnen bij de uitvoering van directieven. De omgevingsactor 'magazijn' dirigeert 'O&V' met betrekking tot de acceptatie van ontvangen bestellingen. Klanten worden geconditioneerd via de bank 'order status', en 'leveranciers' conditioneert 'O&V' via de bank 'bestellingen status'. Deze banken dienen tevens voor zelf-conditionering door respectievelijk 'O&V' en 'leveranciers'.

Figuur 5 toont een decompositie van het systeem 'O&V'. Het complex 'O&V' is vervangen door een netwerk bestaande uit vier complexen, die door enkele (locale) banken en kanalen zijn verbonden. De bank 'parameters' is opgesplitst in de banken 'artikelen', 'klanten', 'acceptatieparameters', 'bestelparameters', 'ontvangstparameters' en 'leverparameters'. Tot de bank 'voorraad' hebben 'bestellen' en 'levering' inspectietoegang, terwijl 'levering' er tevens mutaties in kan aanbrengen. Daartoe is ook 'ontvangst' gerechtigd.

#### 4 Afsluiting

Hoewel het voorgaande eigenlijk te beknopt is geweest om de navolgende conclusies op een voor de lezer verifieerbare wijze te kunnen trekken, lijkt het ons toch goed ze te vermelden, om daarmee het belang en het praktische nut van pragmatische informatie-analyse, en in het bijzonder van smartienetten c.q. CSD's samen te vatten.

1. De resultaten van de taal filosofische analyse van communicatie suggereren het aanvullen van de bestaande semantische informatie-analyse met een pragmatische component. Het theoretisch belang daarvan is een verbeterd inzicht in de rol van informatie in het functioneren van organisaties. Het praktisch belang ervan is dat het de basis verschaft voor het ontwikkelen van betere analyse-technieken.
2. In de pragmatische analyse ontbreekt de pendant van het conceptuele gegevensschema uit de semantische analyse. Deze pendant, conceptueel stroomschema gedoopt, vormt de ontbrekende schakel in de

informatie-analyse. Door als tussenstap het conceptuele processchema op te stellen van de huidige en van de nieuwe situatie, wordt het analyseren van de huidige situatie en het ontwerpen van de nieuwe heel wat eenvoudiger.

3. Een smartienet is een model van de communicatiestructuur van een (deel-)organisatie. Door het volledig abstraheren van de wijze waarop die communicatie is of wordt geïmplementeerd, is het uitstekend te gebruiken als een conceptueel stroomschema.

#### Gebruikte literatuur

- Austin, J.L. (1962), How to do things with words, Harvard University Press, Cambridge MA, 1962.
- Dietz, J.L.G. (1989), A framework for conceptual systems modelling, in: Prakash, N. (ed.), Management of Data, Tata McGraw-Hill Publ. Comp. Ltd., New Dehli, 1989.
- Searle, J.R. (1969), Speech Acts, Cambridge University Press, Cambridge, 1969.