



Grondslagen van het Ontwikkelen van Informatiesystemen

Slot - Begrippenlijst - Geraadpleegde literatuur

Dit document bevat enkele hoofdstukken uit ISBN 978 90 72446 12 1, de digitale heruitgave in een aangepaste layout van:

"Grondslagen van het ontwikkelen van informatiesystemen".
 Dr. Willem F. Roest Proefschrift Amsterdam 1988,
 ISBN 978 90 72446 01 5 (oorspronkelijk 90 72446 01 1)
 SISO 521 UDC (681.3.001.6:002)(043.3) NUR 983

De digitale versie bevat een toegevoegde Engelstalige glossary.

© Uitgeverij Het Glazen Oog, Venlo/Vinkeveen 1988, 2009

✉ roest.vinkeveen@planet.nl

Het ontwikkelen van informatiesystemen geschiedt in de praktijk volgens een soort toegepaste vuistregelkunde. De theoretische fundamente van de ontwikkelkundige discipline zijn te smal, te fragmentarisch, en derhalve onvoldoende in staat om een degelijk begrippenapparaat te ondersteunen, waaraan de ontwikkelaar houvast kan ontlenen bij zijn werk: het analyseren van een bestaand systeem, het ontwerpen van een gewenst systeem, en het verwezenlijken van een ontworpen systeem.

In dit proefschrift wordt een interdisciplinair referentiekader uiteengezet waarmee een consistent begrippenstelsel wordt ontwikkeld. Een sleutelbegrip is functie, dat niet alleen van betekenis is voor de informatiekunde, maar ook voor disciplines als bedrijfskunde, wiskunde, stuurkunde en taalkunde.

Met behulp van uitdrukkelijk naar voren gebrachte taalkundige begrippen wordt het functie-decompositie probleem opgelost, evenals de bekende tegenstelling tussen de zogenoemde process-driven en data-driven ontwerpmethoden.

Het uiteengezette stelsel van ontwerpvarianten is overigens niet alleen geschikt voor het ontwerpen van informatiesystemen, maar ook voor het ontwerpen van het bedrijf waarvan informatiesystemen deel uitmaken.

Inhoud

0	Voorwoord voor de leek	
1.0	Inleiding	
2.0	Probleemafbakening	
3.0	Beschouingskader	
3.1	Inleiding	
3.2	Beschouingswijzen van stelsels	
3.3	Beschouingsdomein	
3.4	Beschouingsniveau	
3.5	Samenvatting	
4.0	Beschouingsobject	
4.1	Inleiding	
4.2	Concepten van abstracte objecten	
4.3	Concepten van fysieke objecten	
4.4	Relaties tussen conceptuele en fysieke objecten	
4.5	Samenvatting	
5.0	Beschouwingstechniek	
5.1	De betekenis van beschouwingstechniek	
5.2	Beschouingsrichting	
5.3	Het ontwikkelen van een inlichtingenstelsel	
5.4	Een toepassing	
5.5	Samenvatting	
6.0	Slot	1
7.0	Summary	
	Begrippenlijst	5
	Geraadpleegde literatuur	19
	Glossary	

6.0 Slot

Een informatiesysteem is in deze studie beschouwd als een bedrijfsmiddel. Met een informatiesysteem worden gegevens verzameld, verwerkt, ter beschikking gehouden en verstrekt, ten behoeve van het nemen van beslissingen.

Te nemen beslissingen betreffen de aanwijzing van taken voor produktiemiddelen c.q. de toewijzing van middelen aan functies, ten einde de doelstelling van het bedrijf te verwezenlijken.

Het ontwikkelen van de bedoelde informatiesystemen vergt kundigheden waarvoor kennis van meerdere disciplines nodig is. Een interdisciplinaire benadering, gebruik makend van gedachtengoed uit vakgebieden zoals bedrijfskunde, organisatiekunde, stuurkunde, systeemkunde, taalkunde, wiskunde en informatiekunde, is niet of nauwelijks mogelijk door het ontbreken van een gemeenschappelijk begrippenapparaat.

Mijn onderzoek van de veelsoortige literatuur was erop gericht gemeenschappelijke concepten te vinden die toegankelijk zijn voor niet-ingewijden in de veelal bijzonder gespecialiseerde vaktaal van de betrokken disciplines. Het resultaat heb ik geformuleerd in de gemeenschappelijke taal bij uitstek: in natuurlijk Nederlands.

Daarmee worden overigens niet-nederlandstalige onderzoekers buitengesloten, een beperking die zonodig door professionele vertalers kan worden opgeheven.

Bij het gebruiken van de natuurlijke taal heb ik ernaar gestreefd aan de vaak genoemde bezwaren van onnauwkeurigheid en dubbelzinnigheid tegemoet te komen. Het gebruik van termen van uitheemse afkomst is zoveel mogelijk vermeden.

Dankzij bekende taalkundige begrippen, die uitdrukkelijk naar voren zijn gebracht, is het mogelijk gebleken een indringende beschrijving te geven van concepten die in gespecialiseerde vakliteratuur hun eenduidigheid hebben verloren. Dienaangaand wijs ik op begrippen zoals 'functie', 'entiteit', 'attribuut', 'niveau', 'aspekt', 'hiërarchie', die als bouwsteen fungeren in theoretische stelsels ten behoeve van de ontwikkelingspraktijk.

Het formuleren van een vruchtbaar interdisciplinair begrippenstelsel is echter niet goed mogelijk zonder een algemeen referentiekader. Een algemeen referentiekader dient als een beschouwelijk stelsel dat eenduidigheid van begrippen en van hun onderlinge samenhang mogelijk maakt. Er valt dan niet te ontkomen aan een onderzoek van meer wijsgerige aard.

In hoofdstuk drie is een beschouwingskader uiteengezet dat meer algemeen is dan dat van de individuele disciplines die van betekenis zijn voor het ontwikkelen van informatiesystemen.

Bewijsbaar is dat kader overigens niet. Zijn vruchtbaarheid kan evenwel worden getoetst aan de hand van het daarmee geformuleerde begrippenstelsel in het vierde hoofdstuk ('beschouwingsobjekt'), en aan de hand van de toepasselijke denkwijzen c.q. mentale werkwijzen die in hoofdstuk vijf ('beschouwingstechniek') onder woorden zijn gebracht.

Met het gegeven beschouwingskader wordt niet beoogd een algemeen wereldbeeld te kunnen schetsen; de strekking gaat niet verder dan het bijdragen aan een interdisciplinair kader dat samenwerking van verschillende vakspecialisten beter mogelijk maakt dan heden ten dage het geval is.

Uitgaande van het in drie dimensies opgestelde kader en met behulp van het daarmee geformuleerde begrippenstelsel, is een samenhangend geheel van beschouwingstechnische varianten in beeld gebracht, dat betrokkenen bij het ontwikkelen van informatiesystemen van pas kan komen.

Dit beschouwingstechnische stelsel maakt het mogelijk niet alleen conceptuele systemen te ontwikkelen, maar ook een conceptuele beschrijving te maken van het reële bedrijf waarvan informatiesystemen deel uitmaken.

In dit verband is de term 'ontwikkelkundige' discipline gebruikt. Een ontwikkelkundige is daarin iemand die kennis ontwikkelt over het ontwikkelen, welke kennis door een ontwikkelaar daadwerkelijk wordt toegepast.

De hoofdstukken 'beschouwingskader', 'beschouwingsobjekt' en 'beschouwingstechniek' vormen een drieluik dat bedoeld is als bijdrage aan de oplossing van de drieledige probleemstelling die in hoofdstuk twee ('probleemafbakening') is geformuleerd.

Aangetoond is dat verschillen in betekenis van vaktechnische termen die een interdisciplinaire kommunikatie belemmeren, beter oplosbaar zijn door het onderscheiden van verschillende beschouwingswijzen, van verschillende beschouwingsdomeinen, en van verschillende beschouwingsniveaus.

Van de verschillende beschouwingswijzen: de kausale, die objekten of verschijnselen verklaart in oorzaak-gevolg verbanden; de analogische, die in formeel opzicht vergelijkt met gezaghebbende c.q. meer bekende modellen en in materieel opzicht vergelijkt met de waarneembare werkelijkheid; en de teleologische, die objekten en verschijnselen beziet in een doel-middel perspectief, is de laatstgenoemde gekenschetst als de belangrijkste voor de ontwikkelkundige discipline.

Het beschouwingsdomein is onderscheiden in een fysieke, zintuiglijk waarneembare wereld; een ideeënwereld in het hoofd van de menselijke faktor; en een wereld van gegeven afbeeldingen, modellen, definities, beschrijvingen.

Voor de ontwikkelkundige discipline laat de taalkundige indeling 'syntaxis-semantiek-pragmatiek' te wensen over. Het onderscheiden van teleologische, analogische (formeel en materieel) en kausale aspecten van beschrijvingsmiddelen biedt de ontwikkelaar een meer gerichte greep op het domein van de afbeeldingen. De vruchtbaarheid van deze voorgestelde indeling dient in een interdisciplinaire vervolgstudie te worden onderzocht.

De dimensie beschouwingsniveau is gedefinieerd met de overgangelijke werkwoorden 'verbijzonderen' of 'verdelen' in een neerwaartse richting, en met 'veralgemeenen' of 'samenstellen' in een opwaartse richting.

Aangetoond is dat het begrip 'hiërarchie' een nuttig denkmodel vormt, vooral wanneer wordt geabstraheerd van gezags- of machtsrelaties. De soortnaam en afbeeldingswijze van 'hiërarchische databases' is onjuist en misleidend, evenals het door elkaar gebruiken van de termen 'aspect' en 'niveau'.

Beschouwingsobjekten zijn onderscheiden naar beschouwingsniveau: elementair en samengesteld, en naar beschouwingsdomein: abstrakt en fysiek. Het domein van de afbeeldingen wordt vertegenwoordigd door de tekst en figuren van dit boek.

Een objekt is datgene wat men beschouwt, in een teleologisch, analogisch of kausaal perspectief, in een bepaald beschouwingsdomein op een vastgesteld beschouwingsniveau.

Als elementaire objektsoorten zijn onderscheiden: beslissingen, transformaties en entiteiten, die eigenschappen kunnen hebben of kunnen krijgen.

Een beslissing is gedefinieerd als een wilsuiting ter zake van de toestand van entiteiten; een transformatie als een omvormende werking die een eigenschap van een entiteit creëert, verandert of vernietigt; en een entiteit als een objekt met een feitelijk of mogelijk zelfstandig bestaan, met de eigenschap van telbaarheid.

Aangetoond is dat met deze elementaire begrippen de nodige samengestelde objekten kunnen worden beschreven, zoals: 'functie', 'structuur', 'systeem', 'programma', 'procedure', 'besturing', 'plan', 'beleid', 'organisatie'.

Het begrip 'attribuut' is te beschrijven als een entiteit in een ondergeschikte positie ten opzichte van een beschouwde entiteit.

Aangetoond is eveneens dat het begrip 'relatie' een rol voorstelt van een transformatie of van een entiteit.

Informatie is een gegeven met een bijzondere eigenschap: het vermogen om de onzekerheid van een beslisser te verminderen, een subjectieve kwestie. Ten behoeve van eenduidigheid en taalkundige hanteerbaarheid is het zinvol om in plaats van informatie de term 'inlichting(en)' te gebruiken, en in plaats van informatiesysteem: 'inlichtingensstelsel'.

Het verschil tussen 'kennis' en 'gegevens' is vastgesteld naar het beschouwingsdomein. 'Gegevens' maken deel uit van het domein van de afbeeldingen en stellen weergegeven kennis voor.

'Kennis' is beschouwd als een mentaal objekt, als een verzameling denkbeelden in het conceptuele domein, in het hoofd van de menselijke faktor.

Meta-beschouwelijke kenmerken dringen zich voortdurend op bij het beschrijven van beschrijvingen, en bij het ontwikkelen van denkbeelden over denkbeelden. Een interdisciplinair vervolgonderzoek zou meer orde kunnen scheppen in beschikbare theoretische stelsels.

Een sleutelbegrip in mijn studie is het begrip 'functie'. Aangetoond is dat het begrip 'functie' voor de ontwikkelkundige discipline een teleologisch concept is, bestaande uit een transformatie en uit een entiteit, te verwoorden met een zelfstandig overgankelijk werkwoord en met een zelfstandig naamwoord.

Afhankelijk van het gekozen beschouwingsniveau wordt een functie als elementair opgevat of als een funktiestructuur, waarin transformaties en entiteiten de relaties vormen.

De wiskundige betekenis van functie vloeit voort uit een formeel-analogische beschouwingswijze, die ook bevorderlijk is voor de efficiency of elegantie van afbeeldingen, modellen, nabootsingen, voorstellingen of welke representatie dan ook.

Het vaak in de literatuur genoemde probleem van 'functie-dekompositie' en de veelbesproken tegenstelling tussen 'data driven' en 'process driven' ontwerpmethoden is opgelost met het ontwikkelde begrippenstelsel in de dimensies van het beschouwingskader, waarbij taalkundige middelen van operationele betekenis zijn.

Verbijzonderen naar entiteiten is het onderzoeken van de inhoud van zelfstandige naamwoorden in een functioneel verband met de gegeven transformatie. Verbijzonderen naar transformaties is het onderzoeken van de inhoud van zelfstandige werkwoorden, in een functioneel verband met de gegeven entiteit.

Deze oplossing van het dekompositie-vraagstuk biedt vruchtbare mogelijkheden voor nader interdisciplinair onderzoek.

Naast de in het voorgaande genoemde objecten in het conceptuele domein zijn fysieke objecten aangeduid onder de naam 'factoren'.

Een faktor, met name eenproductiefaktor, vormt de belichaming van een concept. Mensen, programmapakketten, apparatuur, gebouwen, voorraden, klinkende munt, zijn middelen in het fysieke domein waarmee abstracte stelsels tot werkelijkheid zijn of worden gebracht.

Relaties tussen fysieke objecten en abstracte objecten worden vooral teleologisch gelegd als allokaties (toewijzingen) of assignaties (aanwijzingen). Het begrip 'organiseren' is verhelderend te beschrijven in termen van allokaties en assignaties.

'Beleid' is daarbij een geheel van richtinggevende beperkende bepalingen, en met een 'plan' worden functies in een tijdsdimensie geprojecteerd. Konkretiserend naar eigenschappen van bedoelde objecten in het fysieke domein, kan men spreken van een automatiseringsplan.

Tijd is beschouwd als een fysieke dimensie, evenals lengte, breedte en hoogte, die in de fysieke werkelijkheid van wezenlijke betekenis zijn, maar waarvan in het conceptuele domein vérgaand kan worden geabstraheerd.

Met behulp van het begrippenstelsel uit het hoofdstuk 'beschouwingsobject' is in het hoofdstuk 'beschouwingstechniek' aangegeven hoe de ontwikkelaar van een systeem een 'blauwdruk' kan maken van een bedrijf, en tevens van een conceptueel inlichtingenstelsel van dat bedrijf.

Het verschil tussen een neerwaartse ('top-down') en een opwaartse ('bottom-up') richting bij het toepassen van beschouwingstechnische varianten is nader beschreven.

De neerwaartse benadering is effectiever dan de opwaartse: verbijzonderen is gemakkelijker dan veralgemenen, verdelen is minder lastig dan verenigen, indien tenminste de ontwikkelaar in staat is het te beschrijven stelsel van een afdoende beschouwingsniveau te overzien.

Nader onderzocht dient te worden in hoeverre deze aanbeveling in werkelijkheid geldig is.

Onder 'beschouwingstechniek' is te verstaan: het geheel van de mentale verrichtingen binnen een vastgesteld beschouwingskader, waarmee een verschijnsel (beschouwingsobject) kan worden geïdentificeerd en gekenmerkt. De term 'techniek' dient derhalve niet te worden vereenzelvigd met bezigheden en objecten in het fysieke domein.

Aangetoond is dat de samenhang van beschouwingstechnische varianten is te bepalen met de coördinaten beschouwingwijze, beschouwingdomein en beschouwingniveau.

Aangetoond is eveneens, met taalkundige middelen, dat organisatiekundige begrippen zoals 'functie', 'differentiëren' en 'specialiseren' goed toepasbaar zijn bij het ordenen van de onderdelen van een conceptueel informatiesysteem.

Onderschikkende en nevenschikkende varianten kunnen naar teleologische, analogische en kausale kenmerken worden ingedeeld.

Voortvloeiend uit, en in samenhang met een ontworpen functiestructuur, is de bijbehorende besturingsstructuur en gegevensstructuur te bepalen.

Aan de hand van voorbeelden zijn in de tekst diverse varianten beschreven. Het kiezen van de toepasselijke beschouwingstechnische variant voor de verbijzondering van een bepaalde functie, dient te geschieden in overeenstemming met een gezaghebbende vertegenwoordiger van het te realiseren of te veranderen bedrijf.

Deze zal zich laten leiden door zijn denkbeelden aangaande een gewenste toekomstige werkelijkheid.

Met betrekking tot het ordenen van een funktiestructuur zijn enkele richtlijnen genoemd, met name in verband met het bestuurbaarheidsaspect, die nader onderzoek vergen.

Verifikatie en validatie zijn in deze te zien als een formeel-analogische toetsing van het gestelde ten opzichte van gezaghebbende modellen, en materieel-analogisch ten opzichte van een beschouwde fysieke werkelijkheid.

De vorm van modellen die de beoogde werkelijkheid weergeven, is enerzijds afhankelijk van het resultaat van ontwerpbeslissingen, en anderzijds van beschikbare afbeeldingsmiddelen.

Een verantwoorde keuze in de vorm van 'case studies' en een specifieke schematechniek valt buiten het bestek van mijn onderzoek.

In mijn studie heb gekozen voor een formulering in natuurlijke taal met enkele samenvattende figuren ten behoeve van het overzicht.

De gepresenteerde benadering van het ontwerpvoorbeeld is goed inpasbaar in de traditionele aanpak van het plannen en ontwikkelen van informatiesystemen.

Tenslotte wil ik opnieuw naar voren brengen dat het ontwikkelen van inlichtingenstelsels in hun hoedanigheid van bedrijfsmiddelen, een interdisciplinaire oriëntatie vereist.

Taal verbindt daarbij het denken van wetenschappers van verschillende disciplines.

Het taalonderricht dient taalgebruikers dan ook niet alleen te scholen in het ontleden en samenstellen van zinnen, maar ook op een hoger niveau: op dat van het ontleden en samenstellen van meer omvattende structuren.

B. BEGRIPPENLIJST

Abstrakt	Ontdaan van de verschijningsvorm. Het abstrakte is niet zintuiglijk waarneembaar, doch alleen met het 'geestesoog'
Adres	Identifikatie van een verblijfplaats.
Afbeelding	Weergave van een abstrakt of fysiek object. Ook: <i>beschrijving, voorstelling, nabootsing, model.</i>
Algoritme	Een (hopelijk) feilloze procedure. <i>Zie ook Programma.</i>
Allokatie	Toewijzing van middelen aan een functie, c.q. van gegevensdragers aan gegevens.
Analogisch	T.a.v. beschouwing, beschrijving, verklaring: geordend volgens het beginsel van overeenkomstigheid of soortgelijkheid ten aanzien van een vergelijkbaar verschijnsel.
Analyseren	Het uitpluizen van bestaande objecten, verbanden, eigenschappen. <i>Onderzoeken.</i>
Artefakt	Een object dat door menselijk toedoen tot stand komt.
Aspekt	De aanblik van een object vanuit een bijzonder gezichtspunt. Een weergegeven aspekt zegt iets over dat gezichtspunt, of over het beschouwde object. Een aspekt is een herkende of toegekende eigenschap.
Assignatie	Aanwijzing van een taak voor een produktiemiddel.
Associatie	<i>Zie Relatie.</i>
Attribuut	<ul style="list-style-type: none">○ Een aan een entiteit ondergeschikt object van beschouwing. Bijv. de pijp van Sherlock Holmes,○ of een afzonderlijk manipuleerbare eigenschap. Bijv. het formaat van een veld. <i>Zie ook Eigenschap.</i>
Automatisch	Werkend zonder menselijke tussenkomst.

Automatiseren	Een (sub)systeem doen functioneren zonder verdere menselijke tussenkomst.
Bedrijf	Elke georganiseerde vorm van bedrijvigheid, al of niet commercieel van aard.
Beleid	Een geheel van richtinggevende beperkende bepalingen.
Beschouwen	In gedachten bezien, aandachtig bezien.
Beschouwingsdomein	Afgebakend gebied waarbinnen men objecten plaatst. <ul style="list-style-type: none">• het <i>abstrakte</i> domein van de ideeën; conceptueel, immaterieel• het domein van de <i>afbeeldingen</i>; weergave, nabootsing, voorstelling, uitdrukking, beschrijving, model, plan• het <i>fysieke</i> domein; materieel, lichamelijk, stoffelijk, concreet.
Beschouwingkader	Een stelsel van dimensies waarmee <i>aspecten</i> van te beschouwen <i>objecten</i> kunnen worden vastgesteld: <ul style="list-style-type: none">• <i>Beschouwingwijze</i>• <i>Beschouwingsdomein</i>• <i>Beschouwingniveau</i>.
Beschouwingniveau	Een dimensie waarmee in <i>neerwaartse</i> richting wordt onderverdeeld (verbijzonderd, afgebroken, ontleed, onderscheiden), en waarmee in <i>opwaartse</i> richting wordt samengesteld (veralgemeend, gegroepeerd).
Beschouwingsobject	Datgene wat men beschouwt in een beschouwingkader met een beschouwingstechniek. <ul style="list-style-type: none">• <i>Elementair: entiteit, transformatie, beslissing</i>• <i>Samengesteld: funktie, informatie, besturing, systeem</i>
Beschouwingstechniek	Het geheel van de mentale verrichtingen, binnen een vastgesteld kader, waarmee een verschijnsel wordt geïdentificeerd en gekenmerkt.
Beschouwingwijze	De wijze waarop men zich een beeld vormt van al of niet bestaande objecten. <ul style="list-style-type: none">• <i>Teleologisch</i>• <i>Analogisch</i>• <i>Kausaal</i>
Beschrijving	<i>Zie Afbeelding</i>

Beslissen	Het oplossen van een onzekere toestand door de gezaghebbende uitspraak 'ja' of 'nee'. Beslissen is de kern van <i>besturen</i> .
Beslissing	Wilsuiting ter zake van de <i>toestand</i> van <i>entiteiten</i> . Oplossing van onzekerheid.
Beslissing naar type	<ul style="list-style-type: none">• Onvoorwaardelijk ('en', 'and')• Eenmalig enkelvoudig voorwaardelijk ('indien', 'if')• Eenmalig meervoudig voorwaardelijk ('ingeval', 'case')• Meermalig enkelvoudig voorwaardelijk ('zolang', 'while')• Meermalig meervoudig voorwaardelijk ('naar gelang')
Besturen	Het nemen van <i>beslissingen</i> over de uitvoering van een <i>functie</i> , onder mogelijke beperking van <i>voorwaarden</i> , aan de hand van beschikbare <i>informatie</i> .
Besturingsbeslissingen	Het ja of nee over: <ul style="list-style-type: none">• het toewijzen van middelen aan een functie (<i>allokatie</i>, reallokatie, deallokatie)• het aanwijzen van taken aan een middel (<i>assignatie</i>, re-assignatie, de-assignatie)• het toewijzen van arbeidsvermogen aan een middel.
Besturingstijd	De tijd die verstrijkt tijdens het waarnemen en evalueren van informatie, het nemen van de <i>beslissing</i> en het doorgeven van de beslissing.
Besturingsvoorwaarde	Beperkende bepaling voor het nemen van <i>beslissingen</i> .
Bottom-up	Een <i>opwaartse</i> werkwijze, waarbij eerst de elementen in beschouwing worden genomen, alvorens de structuur als een geheel te bezien bij analyse, ontwerp en realisatie.
Data base	Gegevensbestand op een of ander medium.
Differentiëren	Het splitsen van een functie in <i>deelfuncties</i> door te verbijzonderen naar het <i>transformatiedeel</i> van de functie.
Diversificeren	Het combineren van <i>gespecialiseerde</i> functies in een meertoppig stelsel.
Doel	Datgene wat men wenst te verwezenlijken.

Doelstelling	Een concreet doel.
Domein	<ul style="list-style-type: none">○ Afgebakend gebied waarbinnen men objecten plaatst.○ Ook: <i>waardebereik</i>; de reeks van mogelijke waarden van een eigenschap. <i>Zie ook Beschouwingsdomein.</i>
Dynamisch systeem	Een systeem in werking, waarvan de elementen en hun onderlinge relatiepatronen veranderende eigenschappen hebben.
Effektief	Het beoogde doel naderbij brengend, doeltreffend.
Efficiënt	<ul style="list-style-type: none">○ Met gegeven middelen een maximaal resultaat behalen,○ ofwel een bepaald resultaat met minimale middelen bereiken.
Eigenschap	Een hoedanigheid of hoeveelheid van een <i>entiteit</i> of van een <i>transformatie</i> . Een eigenschap wordt bepaald volgens een gegeven noemer of gezichtspunt. Eigenschappen zijn meetbaar of waardeerbaar (entiteiten zijn telbaar). Een eigenschap is hetzelfde als een <i>aspect</i> c.q. <i>kenmerk</i> .
Element	Een object dat niet verder wordt gesplitst in samenstellende onderdelen, omdat het praktisch niet zinvol is, of omdat het theoretisch niet mogelijk is.
Elementair	Van het laagste niveau; niet verder onder te verdelen. Ook wel: <i>atomair</i> .
Energie	Het vermogen om te werken.
Enkeltoppig	Met een enkel alomvattend object op het hoogste niveau.
Entiteit	Een object van beschouwing met een feitelijk of mogelijk zelfstandig bestaan, met de eigenschap van telbaarheid, dat met zelfstandige naamwoorden of eigennamen kan worden aangeduid. Een <i>kopje</i> koffie is een entiteit; <i>koffie</i> niet. Woorden als zodanig zijn entiteiten; datgene wat met een woord wordt aangeduid, kan wat anders zijn. Het <i>woord</i> kleur is een entiteit. In het fysieke domein is kleur een eigenschap van een entiteit.

Extern	Niet deel uitmakend van de beschouwde structuur, maar van de omgeving.
Faktor	Een <i>fysiek</i> objekt. Ook: Een produktiemiddel, kapitaal of arbeid, dat een functie kan hebben of uitvoeren.
Faktordiagram	Een <i>afbeelding</i> van de invoer en uitvoer van een faktor.
Faktorstructuur	De materiële verschijningsvorm van functies en entiteiten.
Feedback	<ul style="list-style-type: none">○ In een geheugen vastgelegde gegevens die naar besturingspunten worden gevoerd.○ Of transformationeel gezien: het terugvoeren van vastgelegde gegevens naar besturingspunten.
Feedback cyclus	De cirkelgang van informatie : verkrijgen, beheren, beslissing nemen, actie uitvoeren, resultaat verstrekken.
Functie	<i>Transformatie</i> van een <i>eigenschap</i> van een <i>entiteit</i> , te beschouwen als een werking in relatie tot een doel. Een functie is te beschrijven met een overgankelijk werkwoord (met eventuele bijwoorden c.q. bijwoordelijke bepalingen) en een lijdend voorwerp (met eventuele bijvoeglijke naamwoorden of bijvoeglijke bepalingen).
Funktiediagram	Een <i>afbeelding</i> van de invoer en uitvoer van een functie.
Funktionaris	Een persoon die een functie uitvoert.
Funktiestruktuur	Tijdloze samenhang van functies volgens hoofddoelen en subdoelen.
Funktionele analyse	Het uitpluizen van bestaande elementen, verbanden en eigenschappen, aan de hand van het functiebegrip.
Funktioneel ontwerp	De beschrijving van gewenste elementen, verbanden en eigenschappen, volgens het functiebegrip.
Fysiek	Zintuiglijk waarneembaar.
Fysiek systeem	Een bestuurd <i>faktorstructuur</i> .

Gegevens	Gekodeerde kennis.
Gegevensstructuur	Tijdloze samenhang van gegevens: <ul style="list-style-type: none">• volgens de <i>funktiestructuur</i>• of naar <i>nevenschikkende</i> eigenschappen• of naar <i>ondergeschikte</i> onderdelen
Gegevens naar type	<ul style="list-style-type: none">• Gegevens over <i>entiteiten</i>: de <i>identiteit</i> en de bijbehorende <i>eigenschappen</i>, onder woorden te brengen met zelfstandige naamwoorden (of eigennamen) en bijvoeglijke naamwoorden (c.q. bepalingen).• Gegevens over <i>transformaties</i>: de <i>identiteit</i> en de bijbehorende <i>eigenschappen</i>, onder woorden te brengen met overgankelijke werkwoorden en bijwoorden (c.q. bijwoordelijke bepalingen).• Gegevens over <i>besturing</i>.
Gestructureerd	Voorzien van verbanden.
Hard	Onveranderbaar tijdens de beschouwde periode.
Heterarchie	Een meertoppig <i>hiërarchisch</i> stelsel.
Hiërarchie	Een ordening in verschillende <i>niveaus</i> , volgens een bepaald kenmerk: <ul style="list-style-type: none">○ naar samenstelling, bijvoorbeeld van functies en entiteiten c.q. data.○ naar omvang van gezag of effect, met name van besturingsbeslissingen.
Hoger	Meer omvattend.
Holarchie	Een enkeltoppig <i>hiërarchisch</i> stelsel.
Horizontaal	Van hetzelfde <i>niveau</i> in een <i>structuur</i> .
Idee	<i>Zie Concept.</i>

Identifikatie	<ul style="list-style-type: none">○ Het vaststellen van de <i>identiteit</i> van een <i>entiteit</i>.○ Of: het middel waarmee de identiteit van een entiteit op unieke wijze is vastgelegd.
Identiteit	Datgene wat het bestaan van een unieke <i>entiteit</i> , fysiek of abstrakt, van een bepaald niveau bepaalt.
Index	Een geordende verzameling <i>sleutels</i> .
Informatie	Een gegeven dat de zekerheid van een <i>beslisser</i> doet toenemen, c.q. een gegeven aan de hand waarvan een bepaalde besturingsbeslissing kan worden genomen.
Informatiebalans	<ul style="list-style-type: none">○ De verhouding tussen verstrekte en verkregen○ c.q. gevraagde en aangeboden informatie van personen of instanties die inlichtingen uitwisselen.
Informatiesysteem	Een bedrijfsmiddel waarmee gegevens worden verzameld, verwerkt, ter beschikking gehouden en verstrekt, ten behoeve van het nemen van beslissingen.
Inlichting	<i>Zie Informatie.</i>
Inlichtingenstelsel	<i>Zie Informatiesysteem.</i>
Integratie	Samenvoeging tot een enkele functie van <i>gedifferentieerde</i> functies.
Interface	<i>Zie Verbinding.</i>
Intern	Deel uitmakend van een beschouwde structuur.
Kausaal	T.a.v. beschouwing, verklaring, beschrijving: het ordenen van verschijnselen door ze te zien als gevolgen die terugleiden naar oorzaken of herkomst.
Kenmerk	<i>Zie Eigenschap.</i>
Kode	Stelsel van symbolen, in de vorm van letters, cijfers, kleuren, klanken, figuren.
Komplex	Het meervoudig voorkomen in meerdere dimensies.

Koncept	Beeld van iets in onze geest; denkbeeld
Konklusie	Gevolgtrekking op grond van vaststaande gegevens. Een konklusie verschilt wezenlijk van een <i>beslissing</i> .
Konkreet	Telbaar, meetbaar, waardeerbaar.
Konstant	Vast c.q. onveranderbaar tijdens een beschouwde periode, die korter of langer kan zijn dan de cyclustijd van een beschouwd systeem.
Lager	Minder omvattend.
Life cycle	De cirkelgang door de fasen: <ul style="list-style-type: none">○ ontstaan, groeien, volwassen zijn, krimpen en verdwijnen○ of: gedefinieerd worden, verkregen worden, veranderd worden, beheerd worden en afgestoten worden.
Logisch	Volgens een bepaalde beschouwingswijze. <i>Zie ook Analogisch, Kausaal, Teleologisch.</i>
Meertoppig	Met verschillende, niet samenvoegbare objecten op het hoogste niveau.
Meta	Van een hoger beschouwingsniveau; betreffend. Een meta-denkbeeld is een idee over een idee. Een meta-afbeelding is een afbeelding van een afbeelding. Een meta-transformatie is een transformatie van een transformatie. Onder meta-gegevens worden gegevens over gegevens verstaan.
Model	<i>Afbeelding</i> van een bestaand of (nog) niet bestaand object van beschouwing. Model betekent in wezen hetzelfde als: <i>weergave, beschrijving, voorstelling, nabootsing, maquette.</i>
Module	Een eenheid binnen een programma, bestaande uit een of meer definities, opdrachten en voorwaarden.
Neerwaarts	<i>Zie Top-down.</i>
Nevenschikken	Het plaatsen van objecten op hetzelfde <i>niveau</i> .

Niveau	<i>Zie Beschouwningsniveau.</i>
Normaliseren	Het reduceren van overtolligheid.
Objekt	Datgene wat men beschouwt, beschrijft of vervaardigt. <i>Zie Beschouwningsobjekt.</i>
Omgeving	Een verzameling elementen, personen, systemen, instanties e.d, die met het beschouwde stelsel in verbinding kan staan.
Onderschikken	Het plaatsen van objecten op een lager <i>niveau</i> .
Onderzoeken	<i>Zie Analyseren.</i>
Ontwerpen	Het uitdenken en vastleggen van gewenste elementen, verbanden en eigenschappen.
Ontwikkelaar	Iemand die daadwerkelijk ontwikkelt.
Ontwikkelen	Een object zodanig tot stand brengen dat het een eigen bestaan kan hebben en de toegekende betekenis kan verwezenlijken.
Ontwikkelkunde	Discipline voor het ontwikkelen van concepten, denkwijzen en werkwijzen, in het bijzonder als grondslag voor het ontwikkelen van informatiesystemen.
Ontwikkelkundige	Iemand die kennis ontwikkelt over het ontwikkelen.
Opwaarts	<i>Zie Bottom-up</i>
Organisatorisch ontwerp	Het beschrijven van de gewenste <i>allokaties / assignaties</i> , bevoegdheden en verantwoordelijkheden.
Organiseren	Het vaststellen van het patroon van <i>allokaties / assignaties</i> tussen <i>fysieke</i> middelen (<i>faktoren</i>) enerzijds en <i>abstrakte</i> objecten (<i>funkties, gegevens, besturing</i>) anderzijds.
Paradigma	Een beschouwningsstelsel van begrippen, gedachtengangen en pasklare voorbeelden bij een wetenschappelijke groep in een onderkend vakgebied.

Parallelliseren	Het verenigen van <i>gespecialiseerde</i> functies in een enkeltoppig stelsel.
Perceptie	Ontvangen indruk.
Plannen	Het ordenen van functies naar een gewenste volgorde van uitvoering.
Pragmatisch	Naar men tracht te bereiken.
Praktisch	Naar men doet.
Procedure	Een stel volgordeijk samenhangende functies, met vastgestelde besturingen en besturingsvoorwaarden. <i>Zie ook Programma.</i>
Proces	Een <i>procedure</i> in werking, of beschouwd als zijnde in werking.
Productie	Toevoeging van waarde aan de invoer.
Produktiefactor	Type produktiemiddel, kapitaal of arbeid.
Programma	In wezen hetzelfde als <i>procedure, module, algoritme</i> , en eigenlijk ook als plan. Een programma kan uit één of meer modules bestaan. Een programma bevat doorgaans een meer gedetailleerde beschrijving van ingaande en uitgaande entiteiten dan een procedure.
Projekt	Het geheel van activiteiten ter realisering van een bepaalde doelstelling.
Pseudokode	Een voor niet-ingewijden begrijpelijke formulering van programma's, die door specialisten in computergerichte termen wordt omgezet.
Realisatie	Het verwezenlijken van het technisch ontwerp, door het opstellen en (doen) uitvoeren van computergerichte opdrachten en definities: het vervaardigen van het fysieke informatiesysteem.

Relatie	<p>Een object dat twee of meer objecten van een ander type verbindt. <i>Entiteiten</i> worden gerelateerd door <i>transformaties</i>. Transformaties worden gerelateerd door entiteiten. <i>Funkties</i> worden gerelateerd door entiteiten of door transformaties.</p> <p>Relaties tussen <i>abstrakte</i> en <i>fysieke</i> objecten heten <i>allokaties</i> of <i>assignaties</i>. <i>Zie ook Organiseren</i>.</p> <p>De termen associatie, <i>link</i>, <i>join</i>, <i>connection</i>, <i>referentie</i>, <i>koppeling</i>, <i>verbinding</i>, <i>betrekking</i>, betekenen in wezen hetzelfde.</p>
Schakeling	<p>De uitvoeringsvorm van een beslissing. <i>Zie ook Konklusie</i>.</p>
Sleutel	<p>Een middel om de verblijfplaats van een gegeven te vinden.</p>
Soft	<p><i>Zie Variabel</i>.</p>
Specialiseren	<p>Het splitsen van een <i>funktie</i> in deelfunkties, door te <i>verbijzonderen</i> naar het voorwerpdeel van de funktie.</p>
Standaardiseren	<p>Het vaststellen en aannemen van bepaalde, gelijke vormen, afmetingen, inhoud, samenstelling, aanduiding e.d. voor een object, waardoor een zo groot mogelijke algemene geldigheid van dat object wordt verkregen.</p>
Statisch systeem	<ul style="list-style-type: none">○ Een structuur waarover geen of negatieve besturingsbeslissingen werden genomen,○ of waarover geen <i>beslissing</i> genomen kan worden.
Stelsel	<p><i>Zie Systeem</i>.</p>
Strategie	<p>Beleid van het hoogste <i>niveau</i>.</p>
Structured design	<p>Een ontwerpdiscipline waarbij eerst de tijdloze onderlinge samenhang van de elementen wordt vastgesteld, alvorens de tijdsgeoriënteerde gedragscasuïstiek in procedures vast te leggen.</p>

Structured programming	<ul style="list-style-type: none">• Een programmeringsdiscipline• waarbij een zeer beperkt aantal besturingstypen wordt gebezig• voor relatief kleine programmaonderdelen,• die in beginsel slechts 1 ingang en 1 uitgang hebben.
Struktuur	Een samenstellend verband, bestaande uit 1 of meer niveaus.
Subfunctie	Deel van een functie: <ul style="list-style-type: none">○ een bijzondere transformatie van een (eigenschap van een) entiteit: bijv. snel muteren van een gegeven○ of een transformatie van een bijzondere entiteit: bijv. muteren van een zeer oud gegeven.
Subsysteem	Een <i>gedifferentieerd</i> of <i>gespecialiseerd</i> deel van een systeem.
Symbool	<i>Zie Kode.</i>
Systeem	Een <i>struktuur</i> van <i>entiteiten</i> , <i>transformaties</i> en <i>besturingen</i> , waarmee een doel bereikt of naderbij gebracht kan worden. <i>Stelsel.</i>
Taak	Een aangewezen of aanvaarde <i>functie</i> (of subfunctie), gezien vanuit het perspectief van de <i>faktor</i> .
Technisch	In de zin van faktor-technisch: naar de middelen die men gebruikt.
Technische analyse	Het uitpluizen van de werking, eigenschappen en samenstelling van gebruikte produktiemiddelen.
Technisch ontwerp	Het beschrijven van gewenste elementen, verbindingen en eigenschappen aan de hand van de eigenschappen van de te gebruiken middelen.
Teleologisch	T.a.v. beschouwing, beschrijving, verklaring: doelkundig, het ordenen van verschijnselen, door ze te zien als middelen die in verband worden gebracht met mogelijke doelstellingen of bestemmingen.

Theoretisch	Naar men ziet of denkt te zien.
Toestand	Een geheel van <i>eigenschappen (aspecten, kenmerken)</i> van een object.
Top-down	<i>Neerwaartse</i> werkwijze waarbij eerst de <i>structuur</i> als geheel wordt gezien, alvorens de onderliggende <i>elementen</i> in beschouwing te nemen, bij analyse, ontwerp en realisatie.
Transformatie	<p>Omvormende werking, die een <i>eigenschap</i> van een <i>entiteit</i> creëert, verandert of vernietigt. Bijvoorbeeld: eigenschappen van vorm, plaats, tijd, frequentie, medium, waarde, codering, volgorde, bepaaldheid e.d.</p> <p>Transformaties worden verwoord met overgankelijke werkwoorden. Eigenschappen van transformaties worden beschreven met bijwoorden of met bijwoordelijke bepalingen.</p>
Transformatiestructuur	Een samenhangend geheel van veranderingen van een toestand van een entiteit.
Variabel	Veranderbaar tijdens een beschouwde periode.
Veralgemenen	Groeperen tot een geheel, of samenvatten in een enkele noemer.
Verbinding	<ul style="list-style-type: none">○ Het gemeenschappelijke element tussen twee of meer andere elementen, waardoor deze <i>elementen</i> verbonden zijn.○ In het bijzonder: de op elkaar afgestemde beschrijving in termen van formaat, frequentie, overdrachtstijd, medium, codering e.d., van uitvoer/invoer die twee processen verbindt. <i>Interface</i>.
Verbijzonderen	<p>Verdelen in samenstellende <i>elementen</i>. Idem: <i>onderscheiden, dekomponeren, retikuleren</i>.</p>
Vertikaal	Tussen verschillende <i>niveaus</i> in een <i>structuur</i> .
Verwerkingsnetwerk	<ul style="list-style-type: none">○ Een <i>afbeelding</i> van de samenhang tussen functies en gegevens,○ of tussen factoren en materialen, volgens invoer/uitvoerverbanden. <p>Deze afbeelding kan men zien als het model van een proces. Ook: Workflow</p>
Verzameling	Een stel elementen met een willekeurig, gemeenschappelijk kenmerk.

Voorwaarde

Gewenste *eigenschap* van een object.

Waarde

De grootte of de unieke betekenis die een *eigenschap* heeft als gevolg van een gebeurtenis, door gehalte of als middel tot een doel.

Een waarde is een elementaire eigenschap: niet verder af te breken, theoretisch of praktisch, in samenstellende onderdelen.

Rood is een waarde van de eigenschap kleur.

Lichtrood is een waarde van de eigenschap rood.

A. Geraadpleegde literatuur

A01 Ackoff,R.L. 1960, Systems, organizations, and interdisciplinary research. In 'Systems thinking' 1969, ed. F.E.Emery. Harmondsworth, Penguin Books.

A02 Ackoff,R.L. 1967, Management misinformation systems. In 'Management science', Volume 14, no. 4.

A03 Ackoff,R.L. en F.E.Emery 1972, On purposeful systems. Chicago, Aldine Atherton.

A04 Ackoff,R.L. 1979, The future of operational research is past. In 'General Systems', Volume XXIV. The Society for General Systems Research.

A05 Alexander,C. 1974, Notes on the synthesis of form. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

A06 Algemene Nederlandse Spraakkunst (ANS) 1984, Red. G.Geerts, W.Haeseryn, J. de Rooij, M.C. van den Toorn, Groningen/Leuven, Wolters-Noordhoff.

A07 Angyal,A. 1941, A logic of systems. In 'Systems thinking' 1969, ed. F.E.Emery. Harmondsworth, Penguin Books.

A08 Ansoff,H.I. 1965, Corporate strategy. New York, McGraw-Hill.

A09 Ansoff,H.I. 1968, Toward a strategic theory of the firm. In 'Business strategy' 1969, ed. H.I.Ansoff. Harmondsworth, Penguin Books.

B01 Barros,O. 1987, Information requirements and alternatives in information system design. In 'Information Systems', vol. 12, no. 2.

B02 Battus 1981, Opperlandse taal- en letterkunde. Amsterdam, Querido.

B03 Bemelmans,T.M.A. 1981, Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering. Leiden, Stenfert Kroese.

B04 Bergland,G.D. en R.D.Gordon 1979, Software design strategies. New York, The Institute of Electrical and Electronic Engineers.

B05 Bertalanffy, L. von 1956, General system theory. In 'General Systems', Volume I. The Society for General Systems Research.

B06 Bertels,C.P. en D.Nauta 1969, Inleiding tot het modelbegrip. Bussum, De Haan.

B07 Biller,H. en E.J.Neuhold 1977, Concepts for the conceptual schema. In 'Architecture and models in data base management systems, ed. G.M.Nijssen. Amsterdam, North-Holland.

B08 Blaauw,G.A. 1976, Beschrijven en begrijpen. Rede 15e dies natalis, Technische Hogeschool Twente.

B10 Bloch,A. 1980, Murphy's law. Los Angeles, Price, Stern, Sloan.

B11 Bok,S.T. 1961, Cybernetica. Utrecht, Het Spectrum.

B12 Boland,R.J. en R.A.Hirschheim 1987, ed. of 'Critical issues in information systems design'. Chicester, John Wiley & Sons.

B13 Boland R.J. 1987, The in-formation of information systems. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.

B14 Borgida,A., J.Mylopoulos en H.K.Wong 1984, Generalization/specialization as a basis for software specification. In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.

B15 Bosch,P.G. en H.M.Heemskerk 1977, Analyse van informatie-behoefte en de inhoudsbeschrijving van een databank. Den Haag, Academic Service.

B16 Bosman,A. 1983, Decision support systems, problem processing and co-ordination. In 'Processes and tools for decision support', ed. H.G.Sol. Amsterdam, North-Holland.

B17 Botter,C.H. 1980, Industrie en organisatie. Deventer, Kluwer/NIVE.

B19 Boulding,K. 1956, General system theory - the skeleton of science. In 'General Systems', Volume I. The Society for General Systems Research.

B20 Boulding,K. 1986, The next thirty years in general systems. In 'General Systems', Volume XXIX. The Society for General Systems Research.

B21 Brandt Corstius,H. 1974, Algebraïsche taalkunde. Utrecht, Oosthoek.

B22 Brandt Corstius.H. 1978, Computer-taalkunde. Muiderberg, Coutinho.

B23 Brodie,M.L., J.Mylopoulos en J.W.Schmidt 1984, ed. of 'On conceptual modelling, Perspective from Artificial Intelligence, Databases, and Programming Languages'. New York, Springer-Verlag.

B24 Brodie,M.L. 1984, On the development of data models. In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.

B25 Brooks,F.P. 1975, The mythical man-month. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley.

B26 Bubenko,J.A. 1983, Information and data modeling: state of the art and research directions. In 'Second scandinavian research seminar on information modelling and data base management', ed. H.Kangassalo. Oulu, Acta Universitatis Ouluensis A150.

C01 Calcar,W.I.M. van 1974, Een grammatica voor het onderwijs in het Nederlands en de moedertaal. Assen, Van Gorcum.

C02 Chen,P.P. 1977, The entity-relationship approach to logical data base design. Wellesley, Q.E.D. Information Sciences.

C03 Chen,P.P. 1980, ed. Of 'Entity-relationship approach to systems analysis and design'. Amsterdam, North-Holland.

C04 Churchman, C.W. 1968, The systems approach. New York, Delta Book.

C05 Cock Buning,T. de 1979, Au au!! Het raadsel pijn. In *Intermediair*, jrg. 15, nr. 49.

C06 Codd,E.F. 1970, A relational model of data for large shared data banks. *Comm. ACM*, vol. 13, nr. 6.

C07 Constantine,L.L., G.J.Myers en W.P.Stevens 1974, Structured design. *IBM Systems Journal*, Vol. 13, nr. 2.

D01 Dale,J.H. van 1984, Van Dale groot woordenboek der Nederlandse taal. Red. G.Geerts, H.Heestermans en C.Kruyskamp. Utrecht, Van Dale Lexicografie.

D02 Dalen,D. van 1981, Het intuïtionisme van Brouwer. In *Intermediair*, jrg. 17, nr. 39.

D03 Date,C.J. 1977, An introduction to database systems. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley.

D04 Dictionary of computing 1987, Poughkeepsie, IBM Corporation, SC20-1699-07.

D05 Dik,S.C. 1978, Functional grammar. Amsterdam, North-Holland.

D06 Dik,S.C. 1979, Seventeen sentences. Amsterdam, publ. nr. 22 van het Instituut voor algemene Taalwetenschap.

D07 Dik,S.C. en J.G.Kooij 1979, Algemene Taalwetenschap. Utrecht, Het Spectrum.

D08 Drucker,P.F. 1964, Management in de praktijk. Amsterdam, De Bussy.

D09 Dürrenmatt,F. 1976, Onzegbaarheden. In 'Vrij Nederland', jrg. 37, 31 januari.

D10 Dijk,T.A. van 1978, Tekstwetenschap. Utrecht, Het Spectrum.

E01 Emde Boas,G. van en P. van Emde Boas 1986, Storing & evaluating Horn-clause rules in a relational database. IBM Journal of Research and Development, vol. 30, nr. 2.

E02 Emery,F.E. 1969, ed. Of 'Systems thinking'. Harmondsworth, Penguin Books.

G01 Galbraith,J.K. 1978, The new industrial state. New American library.

G02 Galbraith,J.R. 1973, Designing complex organizations. Reading, Mass., Addison-Wesley.

G03 Gelernter, D. 1987, Programming for advanced computing. In 'Scientific American', vol. 257, nr. 4.

G04 Groot,A.D. de 1971, Methodologie. 's-Gravenhage, Mouton & Co.

H01 Hall,A.D. en R.E.Fagen 1956, Definition of system. In 'General Systems', Volume I. The Society for General Systems Research.

H02 Hayek,F.A. 1960, The corporation in a democratic society. In 'Business strategy' 1969, ed. H.I.Ansoff. Harmondsworth, Penguin Books.

H04 Hennipman,P. 1945, Economisch motief en economisch principe. Amsterdam, Noord-hollandsche uitgevers maatschappij.

H05 Hofstadter,D.R. 1980, Godel, Escher, Bach. New York, Vintage Books.

H06 Hsu,J. en N.Roussopoulos 1980, Database conceptual modelling. In 'Entity-relationship approach to systems analysis and design', ed. P.P.Chen. Amsterdam, North-Holland.

I01 IBM DB2 Application Programming Guide 1988, San Jose, IBM Corporation, SC26-4380.

I02 Iivari,J. 1986, Dimensions of information system design: a framework for a long-range research program. In 'Information Systems' Vol. 11, no. 2 Pergamon Press.

I03 ITLI, the Institute for Language, Logic and Information, Annual Report 1987. University of Amsterdam.

J01 Jansson,C.G. 1985, A framework for representation. In 'Information systems: theoretical and formal aspects', ed. A.Sernadas, J.Bubenko jr., A.Olivé. Amsterdam, North-Holland.

J02 Jaques,E. en W.Brown 1965, Glacier project papers. London.

J03 Jay,A. 1967, Machiavelli in zaken. Amsterdam, H.J.Paris.

K01 Kampfner,R.R. 1987, A hierarchical model of organizational control for the analysis of information systems requirements. In 'Information Systems', vol.12, no. 3.

K02 Katz,D. en R.L. Kahn 1966, Common characteristics of open systems. In 'Systems thinking' 1969, ed. F.E.Emery. Harmondsworth, Penguin Books.

K04 Kast,F.E. en J.E.Rosenzweig 1973, Contingency Views of Organization and Management. Chicago, Science Research Associates.

K05 Kepner,C.H. en B.B.Tregoe 1965, The rational manager. New York, Mcgraw-Hill.

K06 Kent,W. 1978, Data and reality. Amsterdam, North-Holland.

K07 Keuning,D. 1973, Algemene systeemtheorie, systeembenadering en organisatiekunde. Leiden, Stenfert Kroese.

K08 Klein,K. en R.Hirschheim 1987, Social change and the future of information systems development. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.

K10 Klooster,W.G. en H.J.Verkuyl/J.H.Luif 1974, Inleiding tot de syntaxis. Culemborg, Stam/Robijns.

K11 Koestler,A. 1967, The ghost in the machine. London, Hutchinson & Co.

K12 Koningsveld,H. 1980, Het verschijnsel wetenschap. Meppel, Boom.

K13 Konsynski,B.R. 1986, Advances in Information Systems Design. In 'Journal of Management Information Systems', Winter 1985-1986, Vol I, No 3.

K14 Kramer,N.J.T.A. 1978, Systeem in probleem. Leiden, Stenfert Kroese.

K15 Kramer,N.J.T.A. en J. de Smit 1974, Systeemdenken. Leiden, Stenfert Kroese.

K16 Kuhn,T.S. 1979, De structuur van wetenschappelijke revoluties. Meppel, Boom.

K17 Kuypers,K. e.a. 1977, Encyclopedie van de filosofie. Amsterdam, Elsevier.

L01 Leeuw,A.C.J. de 1974, Systeemleer en organisatiekunde. Leiden, Stenfert Kroese.

L02 Likert,R. 1965, Nieuwe wegen voor leiding en organisatie. Amsterdam, De Bussy.

L03 Lievegoed,B.C.J. 1980, Organisaties in ontwikkeling. Rotterdam, Lemniscaat.

L04 Lindblom,C.E. 1959, The science of 'muddling through'. In 'Business strategy' 1969, ed. H.I.Ansoff. Harmondsworth, Penguin Books.

L05 Luhmann,N. 1968, Zweckbegriff und Systemrationalität. Tübingen, J.C.B.Mohr (Paul Siebeck).

L06 Lyytinen,K. 1987, Two views of information modeling. In 'Information & Management 12'. Amsterdam, North-Holland.

L07 Lyytinen,K. 1987, A taxonomic perspective of information systems development: theoretical constructs and recommendations. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.

M01 Maes,R., J.Vanthienen en M.Verhelst 1983, 'Practical experiences with the PROcedural DEcision MODELing system. In 'Processes and tools for decision support', ed. H.G.Sol. Amsterdam, North-Holland.

M02 Maes,R. 1987, In 'Informatiebeleid en informatieplanning', onder redactie van R.Maes e.a. 's-Gravenhage, VUGA uitgeverij.

M04 Magee,B. 1974, Popper. Utrecht, Het Spectrum.

M05 Martin,J. 1980, Data planning methodologies. Carnforth, Savant research studies.

M06 Mesarovic,M.D., D.Macko en Y.Takahara 1970, Theory of hierarchical, multilevel, systems. New York, Academic Press.

M07 Mintzberg,H. 1979, The structuring of organizations. Englewood Cliffs, Prentice Hall.

M08 Mitroff,I.I. 1974, The subjective side of science. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company.

M09 Moigne,J.L. le en E.H.Sibley 1986, Information - organization - decision: some strange loops. In 'Information & Management 11'. Amsterdam, North-Holland.

M10 Mulder,M. 1975, Het spel om de macht. Meppel, Boom.

M11 Mumford,E. 1987, Managerial expert systems and organizational change: some critical research issues. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.

M12 Mylopoulos,J. en H.J.Levesque 1984, An overview of Knowledge Representation. In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.

N01 Nagel,E. 1956, A formalization of functionalism. In 'Systems thinking' 1969, ed. F.E.Emery. Harmondsworth, Penguin Books.

N02 Nagel,E. 1961, The structure of science. London, Routledge & Kegan Paul.

N03 Nevitt,B. 1982, Visible and invisible bias via media. In 'General Systems', Volume XXVII. The Society for General Systems Research.

N04 Newell,A. en H.A.Simon 1976, Computer science as empirical inquiry: symbols and search. In 'Communications of the ACM', Volume 19 nr. 3.

N05 Newman,W.H. 1973, Strategy and Management Structure. In 'Contingency views of organization and management', ed. F.E.Kast en J.E.Rosenzweig. Chicago, SRA.

N06 Nielen,G.C. 1969, Informatiesystemen en het besturen van ondernemingen. Alphen aan den Rijn, Samsom.

N07 Nielen,G.C. 1976, De bedoeling van informatie voor mens en organisatie. Alphen aan den Rijn, Samsom.

N08 Nielen,G.C. en H.J. de Vries 1979, Het begin van de informatica. Alphen aan den Rijn, Samsom.

N09 Nijssen,G.M. 1977, ed. of: Architecture and models in data base management systems. Amsterdam, North-Holland.

O01 Olle,T.W., H.G.Sol en A.A.Verrijn-Stuart 1982, eds. of 'Information systems design methodologies: a comparative review'. Amsterdam, North-Holland.

O02 Olle,T.W., H.G.Sol en C.Tully 1983, eds. of 'Information systems design methodologies: a feature analysis'. Amsterdam, North-Holland.

O03 Olle,T.W., H.G.Sol en A.A.Verrijn-Stuart 1986, eds. of 'Information systems design methodologies: improving the practice'. Amsterdam, North-Holland.

O04 Ouspensky,P.D. 1978, De mens en zijn mogelijke evolutie. Wassenaar, Mirananda.

P01 Peled, A. 1987, The next computer revolution. In 'Scientific American', vol. 257, nr. 4

P02 Peursen,C.A. van 1980, De opbouw van de wetenschap. Meppel, Boom.

P03 Peursen,C.A. van, C.P.Bertels en D.Nauta 1968, Informatie. Utrecht, Het Spectrum.

P04 Pirsig,R.M. 1974, Zen and the art of motorcycle maintenance. London, Corgi.

P06 Popper,K.R. 1972, The logic of scientific discovery. London, Hutchinson.

P07 Popper,K.R. 1974, De armoede van het historicisme. Utrecht, Het Spectrum.

P08 Popper,K.R. 1978, De groei van kennis. Meppel, Boom.

R01 Rapoport,A. 1978, What is semantics. In 'General Systems', Volume XXIII. The Society for General Systems Research.

R02 Rapoport,A. 1978, What do you mean? In 'General Systems', Volume XXIII. The Society for General Systems Research.

R03 Roest,W.F. 1976, Systeemtheorie voor de automatiseringspraktijk. Amsterdam, IBM Nederland, GR14-5907.

R04 Roest,W.F. 1976, Verlenging van de gebruiksduur van programmatuur. In 'Informatie' jrg. 18, nr. 11.

R05 Roest,W.F. 1978, Structures within structures. Amsterdam, IBM Nederland, GR14-5908.

R06 Roest,W.F. 1979, TACT, time assessment and calculation technique. Amsterdam, IBM Nederland, GR14-5909.

R07 Roest,W.F. 1980, SHAKE, structuring hierarchies and key entities. Amsterdam, IBM Nederland, GR14-5910.

R08 Roest,W.F. 1980, Inleiding systeemontwikkelings methodieken. Amsterdam, IBM Nederland, GR14-5901.

R09 Roest,W.F. 1983, Het hoe en het wat van het wat en het hoe. In 'Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling', ed. Th.Bemelmans. Amsterdam, NGI.

R10 Roest,W.F. 1984, Namen noemen. In 'Informatie', jrg. 26, nr. 6.

R11 Roest,W.F. 1986, Beslissen is menselijk. In 'Persoonlijk computergebruik in organisaties'. Amsterdam, IBM Nederland, G514-5770.

R12 Roest,W.F. 1987, Waarom vierde-generatie software: het economisch perspectief. In de kongresbundel 'Duidelijkheid in de 4e generatie software'. Eindhoven, Technische Universiteit.

R13 Roest,W.F. 1987, Zinvol modelleren. Amsterdam, IBM Nederland, G514-5890.

R14 Rosenblueth,A., N.Wiener en J.Bigelow 1943, Behavior, purpose and teleology. In 'Philosophy of science, Volume X.

S01 Sachs,W.M. 1976, Toward formal foundations of teleological systems science. In 'General Systems', Volume XXI. The Society for General Systems Research.

S02 Schoorl,J.J. 1986, De computer als vertaler. Meppel, Boom.

S03 Schroeffer,H.J. van der 1965, Leiding en organisatie van het bedrijf. Amsterdam, Kosmos.

S04 Sebus,G.M.W. 1987, Informatieplanning: een toekomstperspectief. In 'Informatie, jrg. 29, nr. 11.

S05 Selznick,P. 1948, Foundations of the theory of organizations. In 'Systems thinking' 1969, ed. F.E. Emery. Harmondsworth, Penguin Books.

S06 Senko,M.E. 1977, Data structures and data accessing in data base systems past, present, future. IBM Systems Journal, Vol. 16, nr. 3.

S08 Shaw,M. 1984, The impact of modelling and abstraction concerns on modern programming languages. In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.

S09 Simon,H.A. 1956, Rational choice and the structure of the environment. In 'Systems thinking' 1969, ed. F.E. Emery. Harmondsworth, Penguin Books.

- S10 Simon,H.A. 1964, On the concept of organizational goal. In 'Business strategy' 1969, ed. H.I.Ansoff.. Harmondsworth, Penguin Books.
- S11 Simon,H.A. 1966, De besluitvorming in de organisatie. Amsterdam, De Bussy.
- S12 Simon,H.A. 1969, The sciences of the artificial. Cambridge, The M.I.T. Press.
- S13 Simon,H.A. 1980, Cognitive science: the newest science of the artificial. In 'Cognitive science' nr. 4.
- S15 Sol,H.G. 1982, Simulation in information systems development. Dissertatie Rijksuniversiteit Groningen.
- S16 Sol,H.G. 1983, ed. of 'Processes and tools for decision support'. Amsterdam, North-Holland.
- S17 Sparck Jones,K. en M.Kay 1973, Linguistics and information science. New York, Academic Press.
- S18 Stamper,R. 1973, Information in business and administrative systems. London, B.T. Batsford.
- S19 Stamper,R. 1975, Information science for systems analysis. In 'Human choice and computers', ed. E.Mumford en H.Sackman. Amsterdam, North-Holland.
- S20 Stamper,R. 1987, Semantics. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.
- S21 Starreveld,R.W. 1979, Bestuurlijke informatieverzorging, Deel I, Algemene grondslagen. Alphen aan den Rijn, Samsom.
- S22 Stehouwer,L.G. 1987, Automatisering als managementprobleem: een aanzet tot modelvorming. In 'Informatie' jrg. 29, nr. 1.

- S23 Stonebraker,M. 1984, A database perspective. In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.
- S24 Swanson,E.B. 1987, Information systems in organization theory: a review. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.
- T01 Thierry,H. 1973, Organisatie en leiding. Leiden, Stenfert Kroese.
- T02 Turner,J.A. 1987, Understanding the elements of system design. In 'Critical issues in information systems design', ed. R.J.Boland en R.A.Hirschheim. Chicester, John Wiley & Sons.
- V01 Veld,J. in 't 1978, Analyse van organisatieproblemen. Amsterdam, Elsevier.
- V02 Venkatraman,N. 1986, Research on MIS-planning: some guidelines from strategic planning research. In 'Journal of Management Information Systems', Winter 1985-1986, Vol. II, no. 3.
- V03 Verburg,P. 1966, De betekenis van de kosteninformatie voor de besluitvorming. Leiden, Stenfert Kroese.
- V04 Verrijn Stuart,A. 1987, Themes and Trends in Information Systems: TC 8, 1975-1985. In 'The Computer Journal', vol. 30, no. 2.
- V05 Vries,J. de 1963, Etymologisch woordenboek. Utrecht, Het Spectrum.
- W01 Walraven,T. 1975, Taalgebruik en taalwetenschap. Assen, Van Gorcum.
- W02 Webster's new world dictionary of the American language. 1976, Cleveland, William Collins + World Publishing Co.
- W03 Welke,R.J. en B.R.Konsynski 1982, Technology, methodology & information systems: a tripartite view In 'Data base', vol. 14, no 2.

W04 Wilson,M.L. 1980, The measurement of usability.
In 'Entity-relationship approach to systems analysis and design',
ed. P.P.Chen. Amsterdam, North-Holland.

Z01 Ziles,N. 1984, Types, algebras, and modelling.
In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en
J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.

Z02 Ziles,N. 1984, A programming language perspective.
In 'On Conceptual Modelling', ed. M.L.Brodie, J.Mylopoulos en
J.W.Schmidt. New York, Springer-Verlag.

Z03 Zukav,G. 1979, The dancing Wu Li masters.
London, Rider/Hutchinson.