

# Onderzoek toegepaste informatiekunde aan de Landbouwniversiteit

*R.J.M. Hartog*

Vakgroep Informatica Landbouwniversiteit

Dreijenplein 2, 6703 HB Wageningen

Telefoon 08370-84154

e-mail Hartog@rcl.wau.nl

agro informatica 7(4) / september 1994

## Referaat

Een van de taken van de vakgroep informatica van de landbouwniversiteit is het verrichten van toegepast informatiekundig onderzoek. In dit artikel wordt aan de hand van enkele voorbeelden een indruk gegeven van toegepast informatiekundig onderzoek en welke relaties met organisaties en ondernemingen dat vereist.

## Inleiding

Met de term informatiekundig onderzoek bedoelen we hier alle wetenschappelijke activiteiten die betrekking hebben op het betaalbaar definiëren, ontwikkelen, inzetten en onderhouden van de informatievoorziening en werkelijk bruikbare informatiesystemen in organisaties. De prijs/prestatieverhouding van de informatievoorziening binnen organisaties is hierin een belangrijk voorwerp van onderzoek. In het Angelsaksische taalgebied wordt dit vakgebied deels aangeduid met "information systems" en deels met "software engineering".

Enkele onderwerpen die tot het vakgebied informatiekunde behoren zijn: onderzoek met betrekking tot de mogelijkheden van gedistribueerde gegevensverwerking, de toepassingsmogelijkheden van bepaalde algoritmes, kwaliteit van informatiesystemen, datamodellering, het informatiesysteemontwikkelingstraject en de organisatie van de informatievoorziening binnen organisaties.

Het zal duidelijk zijn dat, hoewel onderzoek betreffende bijvoorbeeld microprocessor architectuur uiteindelijk kan leiden tot beter bruikbare c.q. goedkopere informatiesystemen, de afstand tot "werkelijk bruikbare informatiesystemen in organisaties" te groot is om dit onderzoek tot de informatiekunde te rekenen. De informatiekundige moet er wel kennis van hebben maar beschouwt het doorgaans niet als voorwerp van eigen onderzoek. Ander on-

derzoek dat typisch niet tot de informatiekunde behoort is bijvoorbeeld onderzoek met betrekking tot het ontwikkelen van netwerk communicatie protocollen, algoritme ontwerp en correctheidsbewijzen.

Door de term "toegepast" wordt nog eens benadrukt dat het betreffende informatiekundig onderzoek op korte tot middellange termijn moet bijdragen aan de eerder genoemde werkelijke betaalbare bruikbaarheid. Toegepaste informatiekunde kan alleen bedreven worden in samenwerking met bedrijven en organisaties waarin de informatiekundige problematiek zich voordoet. De informatiekundige moet goed kunnen communiceren met informatici enerzijds en materiedeskundigen anderszijds. Dit is echter niet mogelijk zonder een gemeenschappelijk begrippenkader. Het management zal ook zelf kennis moeten nemen van nieuwe informatica- en informatiekundige begrippen en ontwikkelingen. Hoe zo'n minimaal begrippenkader vastgesteld kan worden is onder andere onderwerp van onderzoek.

## Informatiesystemen in organisaties in het verleden en in het heden

Nog niet zolang geleden behelsde het definiëren van informatiesystemen vooral het "vertalen" van handmatig uitgevoerde administratieve processen naar door computers uitgevoerde administratieve processen. Dit wordt ook geïmpliceerd door de algemeen geaccepteerde term "automatisering". In veel methoden voor informatie-

systeemontwikkeling werd duidelijk onderscheid gemaakt tussen een beschrijving van de "IST" situatie en een beschrijving van de "SOLL" situatie (zie bijv. [8]). In de praktijk was het structurele verschil in termen van processen tussen de IST en SOLL situatie tot voor enkele jaren niet zo groot.

Nu de meeste handmatige processen geautomatiseerd zijn komen er in toenemende mate informatiesystemen die het mogelijk maken om echt anders te gaan werken. De manier van werken van de organisatie (het business proces) kan hergedefinieerd en herontwikkeld worden op een manier die nooit mogelijk zou zijn zonder informatietechnologie. Het is dan ook niet verwonderlijk dat Business Proces Reengineering nu zoveel aandacht vraagt.

Het is niet aan de informatiekundige om te besluiten hoe de nieuwe Business Processes er uit moeten zien. Wel moet de informatiekundige met zijn kennis van informatietechnologie en haar toepassingsmogelijkheden, ideeën en scenario's aandragen of beoordelen.

Nogmaals moet echter benadrukt worden dat dit alleen maar kan als de organisatie ook tijd investeert in het kennismaken van nieuwe ontwikkelingen en nieuwe begrippen. Typische voorbeelden van recent relevant geworden technologische mogelijkheden en nieuwe concepten kaders zijn: documentaire informatiesystemen (DIS), Group Decision Support Systemen (GDSS) en Electronic Data Interchange (EDI) [6].

In het navolgende zullen we kort enkele speerpunten van het informatiekundig onderzoek aan de Landbouwniversiteit belichten.

## Beslissingsondersteuning

Onderzoek met betrekking tot beslissingsondersteunende systemen (BOS, decision support systems DSS) heeft op de vakgroep informatica reeds een lange traditie. De betreffende onderzoekslijn werd geïnitieerd door prof. dr.ir. J.L. Simons en valt

nu onder de leerstoel Toegepaste Informaticakunde (prof.ir. A.J.M. Beulens).

Een voorbeeld van een beslissingsondersteunend systeem is een systeem dat helpt om de keuze voor de locatie van een distributie centrum te onderbouwen. Veel van dergelijke beslissingsondersteunende systemen worden gekenmerkt door een Operations Research (OR) benadering en zijn dan ook gebaseerd op lineaire, dynamische of (mixed) integer programmeringsmodellen. Deze modellen en de systemen die erop gebaseerd zijn hebben hun waarde met name bewezen bij het ondersteunen van strategische beslissingen. Bij het ondersteunen van tactisch/operationele beslissingen is het snel aanpassen van het model en het "vullen" van het model met gegevens uit een database en het integreren van de OR benadering in de totale informatie architectuur vaak een probleem. [1]. Dit geldt met name voor interactieve planningssystemen. In het bijzonder in de logistiek is steeds betere integratie van beslissingsondersteunende systemen met andere informatiesystemen mogelijk.

Interactieve planningssystemen zijn (beslissingsondersteunende) systemen die het vinden en bijstellen van plannen en roosters en alle communicatie en administratie die daarvoor nodig is ondersteunen. In de landbouw zijn ze vaak van belang voor het primaire bedrijf [7], maar nog veel meer voor grotere bedrijven in volgende schakels in de productie kolom. In deze bedrijven (veevoeder, voedings- en genotmiddelen, etcetera) vormt het maken c.q. bijstellen van plannen en roosters een dagelijkse of wekelijks terugkerende activiteit. Vaak gaat het om een complete dagtaak van één of zelfs meer medewerkers (het bedrijfsbureau, de afdeling planning, de roosteraar of de productiemanager). Voor de ondersteuning van deze taak worden diverse soorten planborden gebruikt en is er soms beperkte computerondersteuning voor registratie en administratie mogelijk. Doorgaans wordt veel meer dan de helft van de tijd van de planner besteed aan overleg/communicatie met functionarissen van diverse afdelingen: dit zijn de "klanten" van de planner.

Er zijn organisaties waar de planner er regelmatig niet in slaagt binnen de beschikbare tijd een bevredigend plan of rooster te maken of aan te passen. Hierdoor blijft bijvoorbeeld nogal wat capaciteit onbenut.

Verder leert de ervaring dat de inwerktijd van een planner zeer lang is. In die tijd bouwt de planner zeer veel expertise op. Als de planner uitvalt leidt dit tot ernstige verstoring van het productieproces. Reduceren van dit risico is dan ook een veel belangrijker reden voor computer ondersteund plannen dan louter het verbeteren van de resulterende plannen en roosters.

Kortom: een interactief planningssysteem zou de communicatie tussen klant en planner, de administratie en registratie, en het vinden van een plan moeten ondersteunen en vooral de gevolgen van uitval van de planner door ziekte of vertrek moeten opvangen.

Het ligt voor de hand om bij ondersteuning van de communicatie te denken aan gebruik van computernetwerken. De communicatie moet dan wel ondersteund worden door een gemeenschappelijke denk- en schrijfwijze. Daarnaast moeten de administratieve activiteiten naadloos aansluiten op het feitelijke plannen en herplannen. Ook moet de planner als hij "vastloopt" onderhandelingen (dus communicatie) kunnen openen met zijn "klanten". En tenslotte moet de planner in staat zijn om zijn kennis en ervaring zoveel mogelijk onder te brengen in het beslissingsondersteunend systeem.

Planningssituaties kunnen erg verschillen. Voor de meeste planningssituaties bestaat nog geen bevredigende computerondersteuning. Integratie van object-orientatie en constraintnetwerken lijkt echter veelbelovend [2],[5],[10].

We hebben hier in feite een mooi voorbeeld van typisch informatiekundig onderzoek: vanuit de informatica en de kunstmatige intelligentie zijn er reeds zeer veel algoritmen ontwikkeld voor het oplossen van constraintnetwerken. Ook zijn er vanuit de informatica en de kunstmatige intelligentie een aantal object georiënteerde ta-

len ontwikkeld. Het integreren van deze paradigma's en het gebruik als basis voor modellering en informatiesysteemontwikkeling vormt een onderzoek apart.

Ook al zijn er enkele systemen die als "proof of principle" kunnen dienen dan nog dient er heel veel kennis en ervaring te worden opgebouwd.

Dit vereist het bouwen van concrete informatiesystemen in concrete planningssituaties. De ervaring die daarbij opgedaan wordt zou voor nieuwe situaties moeten helpen om sneller te beoordelen wanneer de tandem ObjectOrientatie&Constraint-Netwerken wel c.q. niet geschikt is. Ook zou deze ervaring het bouwen van een model in een volgende situatie moeten versnellen.

Een volgende stap is om de opgebouwde kennis en ervaring met betrekking tot de ontwikkeling van deze planningsondersteunende systemen in een CASE-tool c.q. een codegenerator op te nemen zodat het bouwen van planningsondersteunende systemen aanzienlijk goedkoper wordt.

De hier beschreven aspecten van planningsondersteuning ondersteunen het idee van "anders werken met informatietechnologie": interactieve planning waarbij de "klanten" van de planner via het netwerk in contact staan met de planner leidt tot een ander "claim"gedrag van diegenen die dezelfde resources claimen. Zo moet het mogelijk worden om ordergestuurd te werken in bedrijven waar dat voorheen niet mogelijk was.

## Informatie systeem-architectuur

Informatiemodellen zijn modelmatige afbeeldingen van een (eventueel toekomstige) werkelijkheid ten behoeve van de documentatie en communicatie met betrekking tot informatiesystemen. Delen van een informatiemodel zijn vaak: een data-model, een dataflowmodel, een toestands-overgangdiagram. Centraal bij deze benadering staat de ontwikkeling van informatie-architecturen. Het betreft infrastructurale voorzieningen op het gebied van ge-

vens, communicatie, applicaties, technologie en organisatorische middelen.

Het maken van een informatiemodel is vergelijkbaar met "in kaart brengen".

Het in kaart brengen van een onbekend gebied kost veel tijd en inspanning. Als een onbekend gebied eenmaal in kaart gebracht is is de kaart voor eenieder die dat gebied betreedt een waardevolle compacte informatiebron. Het maken van een kaart kost veel inspanning opdat het lezen van een kaart weinig inspanning kost. Hetzelfde geldt voor informatiemodellen: het maken van een informatiemodel kost veel maar het lezen van een informatiemodel kost weinig inspanning.

Een verschil met een kaart is dat daar doorgaans heel veel gebruikers zijn zodat de kosten van het maken over heel veel gebruikers kunnen worden omgeslagen. Een informatiemodel is er vaak slechts voor één organisatie.

Aangezien organisaties meestal niet in alle opzichten uniek zijn, kan het voor een bepaalde klasse van organisaties interessant zijn om een referentie informatiemodel te maken. Daarin worden die elementen en structuren opgenomen die een groot deel van de organisaties binnen de klasse gemeenschappelijk hebben. Het maken van een informatiemodel van een nieuwe organisatie uit deze klasse zal dan aanzienlijk eenvoudiger zijn. Ook referentie-informatiemodellen van ketens blijken van belang [11]. Voorbeeld van referentie informatiemodellen in de landbouw zijn de zogenaamde takinformatiemodellen. Toepassingen zijn behalve in de primaire landbouw (met name in de fruitteelt [12]) ook te vinden in de gezondheidssector, voedingsindustrie, recreatieve sector [10] en milieu.

Het nationaal MilieubeleidsPlan en recente beleidsadviezen en -evaluaties staan bol van termen zoals integratie, coördinatie, afstemming, samenwerking, doorwerking, communicatie, overleg, voorlichting. Ook met betrekking tot harde zaken zoals afval, milieukosten en energiebesparing. Tegen deze achtergrond moet het ma-

nagement van een bedrijf vat zien te krijgen op het nieuwe vraagstuk milieuzorg.

Een gestructureerde informatievoorziening is dan een essentieel onderdeel van een milieuzorgsysteem. Als daarbij de terminologie beter gestructureerd en eenduidiger vastgelegd wordt in referentiemodellen stimuleert dit doorwerking naar de uitvoering van het beleid. Zowel verticaal: sturing naar andere bestuurslagen, als horizontaal: tussen de verschillende beleidsterreinen c.q. verbinding van milieuthema's. Hiertoe is in samenwerking met de KEMA te Arnhem in een studie met een aantal workshops een referentiemodel opgesteld.

Verder is er een referentiemodel voor beheer en beveiliging van informatiesystemen ontwikkeld in samenwerking met een adviesbedrijf voor het midden en kleinbedrijf. Hiertoe is een handboek samengesteld dat bij de opzet van een beveiligingsplan en audits wordt gehanteerd.

In al deze gevallen geldt weer dat er een nauwe samenwerking dient te zijn tussen de vakgroep en een groep organisaties die het nut inzien van het in kaart brengen van het informatie aspect van de organisatie.

## Tactische en operationele management-ondersteuning

Een derde speerpunt met betrekking tot toegepast informatiekundig onderzoek heeft betrekking op tactische en operationele management informatiesystemen. De nadruk ligt nu nog meer op integratie: verticale integratie over de management niveaus, horizontale integratie over de functionele gebieden (waar planningsondersteuning er een van is) en werkplek-integratie over de taken van de gebruikers.

Dit onderzoek richt zich vooralsnog op het primaire bedrijf in de tuinbouw en in de veehouderij. Voor de tuinbouw is het doel als volgt geformuleerd:

"Het theoretisch verkennen en in de praktijk toetsen van de geïntegreerde bestuurbaarheid van tactische en operationele regelkringen in de glastuinbouw." Hierbij

wordt het bedrijf beschouwd als een schakel in een keten.

Het onderzoek geschiedt in samenwerking met vijf andere vakgroepen en -uiteraard- met bedrijven uit de doelgroep.

## Samenwerking

Zoals werd aangegeven is in onze visie toegepast informatiekundig onderzoek alleen mogelijk aan de hand van concrete problemen. Het onderzoek vereist dus samenwerking met betreffende organisaties en bedrijven.

De samenwerking begint vaak met een leeronderzoek van studenten. De vakgroep informatica werkt nauw samen met de vakgroep bedrijfskunde binnen de werkgroep bestuurlijke informatievoorziening. In het kader van hun afstudeervak kunnen studenten leeronderzoeken doen onder verantwoordelijkheid van de werkgroep bestuurlijke informatiekunde.

Zo'n leeronderzoek vindt plaats bij een bedrijf of organisatie waar de student als stageair in dienst genomen wordt voor een periode van drie of vijf maanden. De student schrijft een rapport voor de (externe) opdrachtgever dat in principe vertrouwelijk is.

We noemen hier enkele onderwerpen waarover onze studenten een rapport hebben geschreven:

- Een datamodel en procesmodel voor een marketing informatiesysteem;
- Een definitiestudie voor een publieksgericht informatiesysteem;
- Een onderzoek naar de manier waarop het PC gebruik bij een groot bedrijf bestuurd en beheerd moet worden;
- Een prototype voor een metagegevensbeheerssysteem;
- Een prototype voor efficiënte projectplanning waarbij het aantal formulieren drastisch gereduceerd werd (workflow management);
- Een datamodel voor een systeem dat planning en beheer van onderzoeksprojecten moet ondersteunen;

- Een onderzoek naar de gewenste functionaliteit van interne informatiediensten op een local area network.

In sommige gevallen komt het tot een intensievere vorm van samenwerking waarbij een van onze medewerkers onderzoek doet voor een bedrijf, dat door betreffend bedrijf gefinancierd wordt al of niet met een subsidie.

De ervaring leert dat dit laatste eigenlijk de enige echte mogelijkheid is om veel van de door ons opgedane kennis en ervaring maatschappelijk nuttig te maken. Dat is overigens ook de visie van de Europese Commissie die dit soort samenwerking dan ook sterk wil stimuleren in het bijzonder wanneer het gaat om midden- en kleinbedrijf.

## De Spin Off: Kennis van en ervaring met problemen en gereedschappen

Hoofddoel van al het voorgenoemde onderzoek is het antwoord krijgen op de onderzoeksvragen en het opbouwen van een basis voor publicaties. Hoe belangrijk publiceren ook is, het blijkt niet mogelijk alle resultaten van verrichte inspanningen onder te brengen in publicaties.

Hierbij moet met name gedacht worden aan de opgebouwde ervaring met betrekking tot gereedschappen (tools in het bijzonder CASE-tools) en talen en de activiteiten die door dergelijke tools ondersteund worden c.q. waarvoor dergelijke talen bedoeld zijn zoals: objectgeoriënteerd ontwerpen en programmeren, datamodeleren en in het bijzonder entity relationship modelling, formuleren en oplossen van constraintnetwerken en userinterface ontwerp.

Zoals reeds aan de orde kwam vormen samenwerkingsprojecten in feite de beste manier om deze kennis en ervaring over te dragen.

## Tot slot

In het voorgaande is getracht een beeld te schetsen van de manier waarop op dit mo-

ment het toegepast informatiekundig onderzoek van de vakgroep Informatica wordt ingevuld. Het kader van dit artikel biedt geen mogelijkheden om een compleet beeld te geven. Onderzoek waar de vakgroep nu nog zijdelings, maar straks intensiever bij betrokken, is hier niet genoemd.

Met de bespreking van toegepast informatiekundig onderzoek is slechts een van de taken van de vakgroep informatica aan de orde geweest. Hoofdtak van de vakgroep is het verzorgen van onderwijs. Dit betreft voor een belangrijk deel programmeeronderwijs maar natuurlijk ook het al eerder genoemde onderwijs toegepaste c.q. bestuurlijke informatiekunde. Daarnaast heeft de vakgroep een rijke onderzoekstraditie op het gebied van computersimulatie en simulatiemethodologie[3]. Op dit moment wordt er onderzoek gedaan hoe de simulatietaal COSMOS geïmplementeerd kan worden op massaal parallele computers. Op het resultaat van dit onderzoek verwacht ir. D. L. Kettens 3 oktober a.s. te promoveren aan de Technische Universiteit Delft. [9]. Het andere belangrijke project op dit gebied is het QUASIMODO-project dat betrekking heeft op kwaliteitsborging van simulatiemodellen [13]

## Referenties

- [1] A.J.M. Beulens  
"Informatie technologie en maatschappij: intrigerende integratie" Inaugurale rede 1992
- [2] Fox M.S.  
"Constraint-directed Search: A case study of job shop scheduling. Pitman, London 1987
- [3] Elzas M.S., T.I. Oren, B.P. Zeigler (eds)  
"Modelling and Simulation Methodology" North holland 1989
- [4] Hartog R.J.M.  
"Vooronderzoek Kasplanning Zaadunie Research BV." Technical Report 1993
- [5] Hartog R.J.M. en A.J.M. Beulens  
"Constraint Network specification for interactive planning" pp 831 - 838 in Procs of EUFIT93 H.J. Zimmerman (ed.), Elite Foundation Aken sept 1993

[6] Heck E. van  
 "Design Management of Electronic Data Interchange Systems" Alphen a.d. Rijn 1993

[7] Hofstede G.J.  
 "Modesty in Modelling: on the applicability of Interactive Planning Systems with a case study in Pot Plant Cultivation, Proefschrift Thesis Publishers Amsterdam 1992

[8] Lundeborg M., G. Goldkuhl, A. Nilsson  
 "Systeemontwikkeling volgens ISAC: de ISAC methodiek" Alphen a.d. Rijn 1981

[9] Kettenis D.L.  
 "Issues of Parallelization in implementation of the combined simulation language COSMOS" Proefschrift Technische Universiteit Delft (verdediging 3 oktober a.s.)

[10] Meijs C.  
 "Principles of reference models and the linking to object oriented systems" in Information and communication technologies in tourism pp 244-254, Springer Verlag Wien 1994

[11] Meijs C. en J. Trienekens  
 "Optimization of the value chain using computer aided reference models" IFIP TC 7.6 (in press) Rijswijk 1994

[12] Meijs C.  
 "Beter afzet door inschakeling computer in de fruitketen" in De fruitteelt, jan. 1994

[13] Scholten H.  
 "QUASIMODO: Quality of simulation models objectified." projectplan promotie-onderzoek juli 1994

Figuur 1 - User interface voor een kennisgebaseerd interactief planningsysteem (zie [4])

