

# Inhoudsopgave

## *Leerstoelenspecial Deel 1*

Om de leerstoelen van de Faculteit Informatica en Technologie & Management eens in het daglicht te zetten.

# 35

# 4

### *Grid: Zijspoor of revolutie*

Een grid is een computernetwerk dat beschikt over een softwarelaag voor het delen van middelen. Lees gauw verder!

## *Vaste rubrieken*

Redactioneeltje.....	2
Wat zoekt van der Hoeven.....	3
Middenwoord.....	26
IT-nieuws .....	53

## *Vereniging*

Operatie Triton.....	10
Turbo Trip 2001 .....	33
Actieve ledenlijst.....	54

## *Leerstoelenspecial Deel 1*

TKI.....	36
HRM .....	40
SE.....	46

## *Overige artikelen*

Grid: Zijspoor of revolutie .....	4
ASML .....	13
OpenBSD .....	20
KIVI.....	27
IQUIP .....	29

# *Redactioneeltje*

## Leerstoelen

Zo, een flinke I/O Vivat ligt voor je neus! Het wachten op een nieuwe editie heeft zeker de moeite geloond: dit nummer zit vol met interessante artikelen! Allereerst presenteren een aantal leerstoelen van de Faculteit Informatica en de Faculteit Technologie & Management zich. Dit omdat de redactie van mening was, dat de leerstoelen te weinig aandacht krijgen.

Daarnaast een interview over Operatie Triton, de zelf ontworpen ledendatabase van Inter-Actief. Een verslag van de TurboTrip naar Parijs mocht natuurlijk ook niet ontbreken! En natuurlijk zijn ook onze vaste rubrieken weer aanwezig: Gerrit van der Hoeven is deze keer op zoek naar "Een geldboom in de tuin" en het Midde woord is geschreven door onze nieuwe voorzitter: Maarten Donders!

Rest mij nog jullie weer veel leesplezier toe te wensen, namens de gehele redactie.

Richard M. de Hond  
Hoofdredacteur I/O Vivat

# Wat zoekt van der Hoeven...

## Een geldboom in de tuin?

Gerrit van der Hoeven

*In de zomermaanden van vorig jaar adviseerde het bureau Berenschot de Universiteit Twente een forse bezuiniging in de 'dienstensector' door te voeren om de overlevingskansen van de instelling te vergroten. Tegelijkertijd woedde er een discussie over de indeling van de universiteit in faculteiten. Aan het begin van dit nieuwe kalenderjaar (ik schrijf dit op 5 januari 2002) weten we zeker dat er op korte termijn fors bezuinigd gaat worden op dienstverlening, en dat de faculteiten zoals we ze nu kennen in de loop van dit jaar vervangen zullen zijn door vijf nieuwe.*



Het eerste punt van zorg betreft de universiteit als geheel. Zijn wij groot en sterk genoeg om onze problemen op te lossen? Overal, in Nederland en daarbuiten, zijn hoger-onderwijsinstellingen bezig allianties te vormen om hun marktpositie onder potentiële studenten te kunnen handhaven en hun dienstenniveau op peil te houden. Dat geeft het gevoel dat een 'kleintje' zoals wij wel iets heel bijzonders moet bieden om zich te kunnen handhaven. Doen we dat? Of moeten we heel snel op zoek naar interessante partners? En wie dan?

Een tweede punt van zorg is de positie van de faculteit Informatica, en van de opleidingen waarvoor die faculteit verantwoordelijk is. De zelfstandige faculteit Informatica die Twente als enige universiteit in Nederland kent, heeft veel ruimte gekregen om zich naar eigen inzicht te ontwikkelen. De universiteit en de andere faculteiten hebben zich weinig gemengd in het beleid van de faculteit. De faculteit heeft omgekeerd weinig invloed gehad op de universiteit en op andere faculteiten. Die vrije positie raken we kwijt. Zelfstandig zullen we niet blijven. We zullen ons meer met anderen moeten gaan bemoeien.

De opleidingen kunnen gedijen los van de universitaire organisatie, als we onze dienstverlening maar op peil weten te houden. Dus goede studiebegeleiding, goede voorlichting, een goed BOZ, een degelijk laboratorium, grote inzet van studentassistenten in het onderwijs, een laagdrempelige organisatie. Zal dat allemaal overeind blijven als vanuit het centrale bestuur van de instelling een stroomlijning van dienstverlening op gang komt? Geen paniek, we doen het erg goed en dat zal niemand willen afbreken. Maar we worden straks ook allemaal kritisch bekeken op onze werkwijze. En er wordt bezuinigd, ook bij INF, tenzij de geldboom op de campus blijkt te willen groeien. Niet waarschijnlijk. Tijd voor solidariteit, lijkt me. ■

# Grid: Zijspoor of revolutie

## Bedrijfsmatig delen van computercapaciteit over grenzen heen

Telematica Instituut

*Een grid is een computernetwerk dat beschikt over een softwarelaag voor het delen van middelen. Hierbij gaat het vooral om rekenkracht, gegevens, en opslagcapaciteit, maar ook om andere zaken, zoals sensoren, actuatoren, en persoonlijke communicatiemiddelen. "Het Grid" refereert aan een vooralsnog denkbeeldig wereldwijd grid.*

Een citaat: "All of our systems will be enabled to work with the Grid, and all of our middleware will integrate with the software".

– Irving Wladawsky-Berger, vice president of technology and strategy in the IBM Server Group

Onderschrift bij Figuur 1: De Protocolarchitectuur voor een Grid (de acroniemen verwijzen naar componenten van Globus).

Gridtechnologie – de bovengenoemde softwarelaag – doet de grenzen tussen computersystemen vervagen. Applicaties hoeven niet meer op een lokaal systeem te draaien, maar kunnen even goed op willekeurig welk ander systeem van het grid worden opgestart. Ook voor gegevens maakt het niet meer uit waar ze worden opgeslagen. Een in een grid verbonden groep computers is te zien als één computersysteem dat beschikt over de som van de middelen van de deelsystemen.

Omdat een grid grenzen van organisaties en computersystemen kan overschrijden, moeten middelen expliciet onder de hoede ervan worden gebracht. Het middel blijft in het beheer van het lokale systeem, maar geauthenticeerde gridgebruikers

kunnen via gridsoftware nu beschikken over deze middelen. Door toegangscontrole kan het middel alleen voor een overeengekomen groep gebruikers en voor een overeengekomen periode toegankelijk gemaakt worden. Met een grid is het zodoende mogelijk om middelen voor een kort of langdurig samenwerkingsverband in een virtuele organisatie onder te brengen. Virtuele organisaties kunnen ad hoc en vluchtig zijn, bijvoorbeeld het gebruik van een dienst voor het vertalen van een videobestand van het ene naar het andere formaat. Virtuele organisaties kunnen ook langdurig bestaan en goed georganiseerd zijn, zoals een jarenlang samenwerkingsverband tussen wederzijds afhankelijke bedrijven. De mate van vertrouwen en de toegangsrechten van de leden zijn daarbij uiteindelijk een kwestie van organisatorische of economische overwegingen.

### *Toepassingen en Scenario's*

Gridtechnologie is interessant voor een groot aantal toepassingen, die echter wel redelijk specifiek van aard zijn. Huidige toepassingen liggen nog vooral op het gebied van supercomputing (waar gridtechnologie uit afkomstig is), zoals weersvoorspelling, deeltjesversnellers, astrofysica,

### *Auteurs*

Willem-Olaf Huijsen  
(huijssen@telin.nl)

Rogier Brussee  
(brussee@telin.nl)

Henk Eertink  
(eertink@telin.nl)

Hans Zandbelt  
(zandbelt@telin.nl)

*De auteurs zijn allen medewerkers van het Telematica Instituut in Enschede, [www.telin.nl](http://www.telin.nl). Het Telematica Instituut maakt deel uit van DutchGrid.*

medicijnontwerp, en analyse van seismische gegevens. De aantrekkingskracht voor het brede bedrijfsleven is juist gelegen in een combinatie van een aantal meer wereldse toepassingsmogelijkheden die gridtechnologie als platform biedt.

Gridtechnologie is een softwarelaag die het gecoördineerd en geautoriseerd gebruik van gedistribueerde computermiddelen mogelijk maakt. Nu bestaan hier al allerlei (deel)oplossingen voor, maar die werken op applicatieniveau. Een oplossing op applicatieondersteunend niveau maakt het mogelijk om deze functionaliteit in de verschillende applicaties te hergebruiken, zodat de afzonderlijke applicaties niet meer elk een eigen oplossing moeten implementeren.

Voor het bedrijfsleven zien we nu een viertal belangwekkende toepassingsmogelijkheden van gridtechnologie. Ten eerste vergemakkelijkt deze technologie samenwerking, zowel binnen als tussen organisaties. In veel hedendaagse situaties zijn software, gegevens, en opslagcapaciteit alleen beschikbaar binnen de grenzen van een afdeling of organisatie. Om deze te kunnen delen met andere partijen moeten deze middelen dan vaak worden gedupliceerd. Zulke ongecoördineerde vermenigvuldiging van bestanden leidt tot bekende problemen als ongecoördineerde redundantie, versieverschillen, wachten op elkaar, en overdimensionering van opslagcapaciteit. Gridtechnologie maakt het makkelijker om ad-hoc virtuele organisaties op te zetten over de grenzen van bestaande afdelingen en organisaties.

Ten tweede maakt gridtechnologie het beheer van computersystemen en netwerken gemakkelijker doordat middelen op afstand kunnen worden beheerd, ongeacht het platform. Bovendien hoeft gebruikerssoftware niet te draaien op het systeem van de gebruiker zelf.

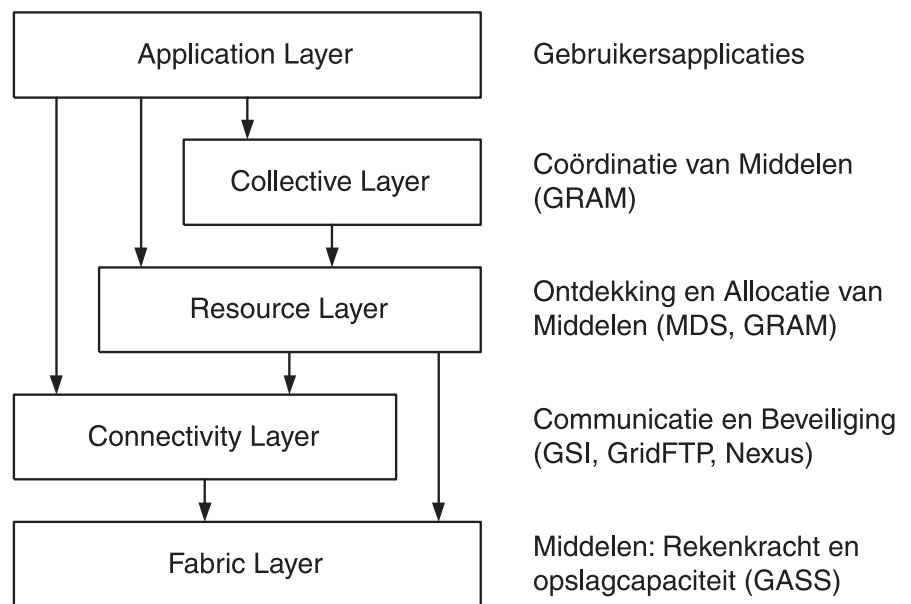
Ten derde maakt gridtechnologie het mogelijk om op een eenvoudige manier te beschikken over meer middelen en grotere middelen. Zo kunnen een verhoging bereiken van de kwaliteit en snelheid van algemeen voorkomende rekenintensieve taken zoals datamining en parametrische studies. Dit soort taken wordt gekenmerkt door een onstilbare honger naar rekenkracht. Gridtechnologie biedt hier de nieuwe mogelijkheid om de onbenutte rekenkracht in te zetten van andere systemen binnen de eigen afdeling of organisatie of zelfs die van externe partijen.

Ten vierde kan gridtechnologie de betrouwbaarheid van computersyste-

men verhogen. Wanneer middelen als rekenkracht en opslagcapaciteit dynamisch kunnen worden gedeeld over grenzen van enkele systemen, afdelingen, en organisaties heen, dan kunnen systemen gebouwd worden die minder gevoelig zijn voor piekbelastingen en uitval.

### Scenario 1: Ziekenhuis

In een modern ziekenhuis bevindt zich een groot aantal informatiesystemen: meerdere databanken met gedetailleerde medische patiëntgegevens, administratieve systemen, laboratoriumsystemen, computergestuurde medische scanapparatuur, en digitale röntgencamera's. Bovendien bevinden additionele relevante patiëntgegevens zich vaak op andere afdelingen, in andere ziekenhuizen, bij de huisarts, of bij een RIAGG. Wanneer een arts een bejaarde vrouw met een mogelijke heupbreuk onderzoekt, dan zal er directe toegang moeten zijn tot de databanken van interne geneeskunde en orthopedie,



Figuur 1: De Protocolarchitectuur voor een Grid (de acroniemen verwijzen naar componenten van Globus)

de gegevens van de huisarts, de digitale röntgenfoto's, en het laboratoriumverslag van een bloedonderzoek. In de toekomst zal de arts bovendien direct beeldverwerking op de röntgenfoto kunnen uitvoeren, en er eventueel met een andere arts over kunnen overleggen. Gridtechnologie maakt het opzetten van een dergelijk informatiesysteem aanmerkelijk eenvoudiger, omdat het de heterogeniteit van de systemen verbergt, een geünificeerde toegangscontrole over organisaties heen geeft, van overal toegankelijke rekencapaciteit mogelijk maakt, en een solide basis legt voor applicaties voor samenwerking op afstand. Een praktijkvoorbeeld bij het hier beschreven scenario is het ZOUGA-project van het AMC [Zouga 1997].

## *Scenario 2: Het Inkopen van Rekenkracht*

Veel organisaties hebben te maken met een onregelmatige behoefte aan grote hoeveelheden rekenkracht. Voorbeelden zijn de synchronisatie van databanken, simulaties bij industrieel ontwerp, en webserver. Een typisch probleem bij zulke organisaties is inefficiëntie: voor acceptabele responstijden is er een grote reken-capaciteit nodig, terwijl deze slechts een fractie van de tijd benut wordt. Gridtechnologie maakt het nu overbodig om zelf dure systemen aan te schaffen en te onderhouden: de benodigde capaciteit kan eenvoudigweg van elders betrokken worden. Deze kan betrokken worden van al aanwezige computersystemen, of van een Computing Service Provider (CSP): een organisatie die zich specialiseert

in het op maat leveren van rekenkracht door middel van gridtechnologie.

## *Bestaande Gridtechnologie*

Gridtechnologie is software waarmee een computersysteem deel wordt van een grid: hiermee wordt het mogelijk om enerzijds de eigen middelen beschikbaar te maken via een grid, en om anderzijds toegang te krijgen tot de collectieve middelen van alle andere computersystemen. Figuur 1 geeft een overzicht van de architectuur. De fabric layer maakt de beschikbare middelen toegankelijk met mechanismen voor het opvragen van de structuur en de toestand van die middelen en mechanismen voor het aansturen van die middelen. De connectivity layer verzorgt de communicatie tussen de middelen onderling en biedt mechanismen voor authenticatie en autorisatie. De resource layer zorgt voor het gebruik en beheer van de individuele middelen, terwijl de collective layer verantwoordelijk is voor de coördinatie van de beschikbare middelen als geheel. Tenslotte bevat de application layer de gebruikersapplicaties die kunnen teruggrijpen op de mechanismen die geboden worden door de onderliggende lagen.

Er zijn verscheidene gridsystemen in ontwikkeling, zoals [Globe], [Globus], [Legion], en [Unicore]. Hiervan is Globus de meest gebruikte, mede omdat het open-source is [Cooper 2001, DataGrid, IPG]. Wereldwijd zijn er vele lopende activiteiten op het gebied van gridtechnologie [Ercim 2001, Euroglobus, GGF, GGF1, HPDC-10, IGS2001]. IBM is bezig wereldwijd tientallen CSP-centra op te zetten [Economic Times 2001]. De gridactiviteiten in Nederland staan in het teken van het DataGrid-project van de EU [DataGrid] en DutchGrid [DutchGrid].

## *Voorwaarden voor Brede Toepassing*

Om het bedrijfsleven in staat te stellen om gridtechnologie ten volle te kunnen benutten, onderscheiden we een twaalfstal kwesties:

**(1) Stabiliteit van Implementaties** — Beschikbare implementaties zoals Globus zullen nog regelmatig naar aanleiding van voortschrijdende inzichten de gebruikte protocollen aanpassen en mogelijk zelfs vervangen door nieuwe. Voor brede toepassing is het van belang dat de specificatie van een gridstandaard

*“All of our systems will be enabled to work with the Grid, and all of our middleware will integrate with the software”.*

Irving Wladawsky-Berger, vice president of technology and strategy in the IBM Server Group



redelijk stabiel is, zoals nu al bij Globus.

**(2) Interoperabiliteit tussen Gridsystemen** — Momenteel gebruiken verschillende gridsystemen verschillende protocolarchitecturen, zodat het geenszins triviaal is om deze systemen te laten samenwerken. Het is daarom zeer wenselijk dat de gridgemeenschap uiteindelijk uitkomt op één algemeen gevolgde protocolarchitectuur. Het is zeer goed mogelijk dat de protocolarchitectuur van Globus hier de de facto standaard zal worden.

**(3) Interoperabiliteit met Gerelateerde Technologieën** — De interoperabiliteit met gerelateerde technologieën als Microsoft's .NET [.NET] en Sun's peer-to-peer-platform JXTA [JXTA] staat nog in de kinderschoenen. Vanwege de grote waarde van het kunnen samenwerken met en het gebruiken van systemen die gebouwd zijn op die gerelateerde standaarden is het vanuit het perspectief van het bedrijfsleven een heel belangrijk punt. Aangezien deze technologieën voor een deel nog niet vaststaan en vanwege grote politieke belangen, kan hier weinig met zekerheid over gezegd worden.

**(4) Implementatie op Bedrijfsplatformen** — Gridsystemen zijn nu beschikbaar op platformen voor HPC (highperformancecomputing), maar nog niet op het bij bedrijven veelgebruikte Windows-platform. Voor Globus wordt momenteel gewerkt aan een dergelijke implementatie.

**(5) Schaalbaarheid** — Hoewel schaalbaarheid een intrinsieke eigen-

schap is van het gridconcept, zijn de huidige implementaties nog niet goed schaalbaar, een absolute vereiste voor brede industriële toepassing. Hier wordt aan gewerkt.

**(6) Technologieën voor Datamanagement** — De ontwikkeling van technologieën voor geavanceerd data-management richt zich vooral op de behoeften van de HPC- en wetenschappelijke wereld, en niet zozeer op de technologieën die nodig zijn voor het bedrijfsleven interessante toepassingen zoals transacties en datamining.

**(7) Technologieën voor Accounting en Payment** — Wat betreft accounting is de technologie in gridsystemen op een hoog niveau. Voor het bedrijfsleven is het echter essentieel dat er ook mechanismen voor payment beschikbaar komen. Grids zullen gebruik gaan maken van een extern ontwikkelde paymentmethode zoals die in de Internetwereld in ontwikkeling zijn.

**(8) Gemak van Installatie en Beheer** — De installatie en het beheer van beschikbare gridsystemen vergt nog steeds veel detailkennis van de gebruikte platformen en van de gridsystemen zelf. Aangezien gemak van installatie en beheer in het belang van alle gebruikers is, en het technisch zonder meer mogelijk is, mag men aannemen dat deze situatie op termijn zal verbeteren.

**(9) Gebruiksvriendelijkheid van SDK's** — De beschikbare SDK's (softwaredevelopmentkits) voor het bouwen van gridsystemen zijn groot en ingewikkeld. Verbetering van de

SDK's is in volle gang, zodat men mag verwachten dat er SDK's beschikbaar zullen komen waarmee een gemiddelde softwareontwikkelaar in de eigen favoriete taal uit de voeten kan.

**(10) Beschikbaarheid van Gebruikersapplicaties** — Algemeen toepasbare, kant-en-klare gebruikersapplicaties voor gridsystemen zijn er nog nauwelijks. Echter alleen hiermee kunnen bedrijven de mogelijkheden van gridtechnologie ten volle benutten. Nu de specificaties van gridsystemen beginnen uit te kristalliseren wordt het ook mogelijk om er applicaties op te gaan bouwen. Omdat dit niet tot de directe doelstellingen van de ontwikkelaars behoort, is het onduidelijk wie deze kar precies zal gaan trekken.

**(11) Vertrouwen in de Technologie** — Bij het gebruik van gridtechnologie geeft men een gridsysteem de mogelijkheid om de eigen middelen open te stellen voor externe partijen. Men kan hier weliswaar eigen beleid formuleren dat zegt wie onder welke voorwaarden gebruik kunnen maken van die middelen, maar men moet erop vertrouwen dat het systeem het beleid op een juiste wijze implementeert en bovendien voldoende beveiligd is tegen onoordeelkundig en ongeautoriseerd gebruik. Het in gebruik nemen van gridtechnologie zal voor bedrijven een proces van aftasting en gewinning zijn.

**(12) Certificaatautoriteiten** — Beveiligingsmechanismen zijn gebaseerd op certificaten waarmee gebruikers zichzelf kunnen identificeren. Voor gridtoepassingen op grote schaal is het noodzakelijk dat er algemene

certificaatautoriteiten komen die wijd en zijd vertrouwd worden. Aangezien dit voor veel meer toepassingen nodig is (o.a. e-commerce), en gezien de grote financiële belangen, is het vrijwel zeker dat dergelijke organisaties er zullen komen.

## *Conclusie*

We hebben gezien dat er nog het een en ander moet gebeuren voordat gridtechnologie kan doorbreken in het bedrijfsleven. Aan de andere kant zijn veel punten geen fundamentele problemen, en verwachten wij dat de meeste kwesties over een jaar of twee zullen zijn opgelost. De belangrijkste technische punten van zorg zijn naar onze inschatting de beschikbaarheid van gebruikersapplicaties en technologieën voor datamanagement voor de ondersteuning van transacties in het bedrijfsleven. Aan de bedrijfspolitieke kant moet in de praktijk blijken of bedrijven voldoende vertrouwen hebben in de technologie, en of ze de politieke en organisatorische wil hebben om de nieuwe technologie te introduceren. En wat doen concurrerende technologieën als JXTA en .NET? Er zijn nog wat teveel onzekerheden om een doorbraak op korte termijn te kunnen beloven. ■

Toch is gridtechnologie wat ons betreft absoluut geen zijspoor. Hoewel gridtechnologie oorspronkelijk is ontwikkeld om rekencapaciteit van supercomputers op transparante wijze te kunnen delen via computernetwerken, zijn er nu ook in het reguliere bedrijfsleven een aantal partijen die gridtechnologie al praktisch inzetten, zij het op kleine schaal. Een toenemend aantal bedrijven toont

interesse. IBM bouwt wereldwijd voor miljarden aan computercentra waar rekenkracht op maat kan worden betrokken.

De concepten die ontwikkeld zijn in de gridgemeenschap zullen, in een of andere vorm, een brede toepassing vinden. Niet via een revolutie en niet noodzakelijk met het stempel "Grid" erop, maar eerder in de vorm van een evolutie langs een logisch migratiepad. Nu zijn technologieën als JXTA, .NET, en webservices in opkomst waarmee men computermiddelen over het Internet kunt delen. De noodzaak om dit delen ook op een gecoördineerde en geautoriseerde manier te doen wordt nu al steeds groter. Oplossingen vanuit de gridwereld worden nu via de reguliere fora gestandaardiseerd, zodat gridconcepten als single-sign-on en beveiliging over domeingrenzen heen breed toegepast zullen worden. Een tweede stap richting gridcomputing zal komen door de Computing Service Providers (CSP's). Of het ultieme, wereldwijde Grid, waar de gebruikers volautomatisch en geheel veilig wederzijds computercapaciteit gaan delen, bewaarheid zal worden, is op dit moment nog koffiedik kijken.



## Literatuur

- [Cooper 2001] Charles Cooper, *IBM's Big Thinker (interview with Irving Wladowski)*, CNET News.com, editie 22 augustus 2001, <http://news.cnet.com/news/0-1014-201-6947778-0.html>
- [DataGrid] The European-Union DataGrid project, <http://www.eu-datagrid.org/>.
- [DutchGrid] DutchGrid, A Platform for Distributed Computing in the Netherlands, <http://www.dutchgrid.nl/>.
- [Economic Times 2001] Economic Times, "IBM to Build Computing 'Utility' Power Grid", editie 10 september 2001, <http://www.economictimes.com/today/10tech04.htm>.
- [Economist 2001] The Economist, "Computing Power on Tap", editie 21 juni 2001, [http://www.economist.com/science/tq/PrinterFriendly.cfm?Story\\_ID=662301](http://www.economist.com/science/tq/PrinterFriendly.cfm?Story_ID=662301).
- [Ercim 2001] Ercim News, Special Theme: Grids: E-Science to E-Business, European Research Consortium for Informatics and Mathematics, juli 2001, nummer 45.
- [Euroglobus 2001] Conferentiebundel van Euroglobus, 16–23 juni 2001, Lecce, Italië, <http://www.euroglobus.unile.it>.
- [Foster and Kesselman 1999] Ian Foster en Carl Kesselman (red.), "The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure", Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, Californië, Verenigde Staten, 1999.
- [Foster et al. 2001] Ian Foster, Carl Kesselman, en Steven Tuecke, "The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations", *International Journal of Supercomputer Applications*, 2001 (to appear).
- [GGF] Global Grid Forum, <http://www.gridforum.org/>.
- [GGF1] Conferentiebundel van Global Grid Forum 1, 4–7 maart 2001, Amsterdam, <http://www.gridforum.org/Meetings/GGF1/>.
- [Globe] Globe, <http://www.cs.vu.nl/~steen/globe/>.
- [Globus] The Globus project, <http://www.globus.org/>.
- [Gridware] Gridware, Sun, <http://www.sun.com/software/gridware/>.
- [HPCN 2001] Conferentiebundel van HPCN 2001 (High-Performance Computing & Networking), 25–27 juni 2001, Amsterdam, <http://www.science.uva.nl/events/HPCN2001>.
- [HPDC 2001] Conferentiebundel van HPDC-10 (High-Performance Distributed Computing), 5–8 augustus 2001, San Francisco, Verenigde Staten, <http://www.hpdc.org>.
- [IGS 2001] Conferentiebundel van Industrial Grid Summit 2001, 27–29 juni 2001, Parijs, Frankrijk, <http://www.upperside.fr/grid01/grid01intro.htm>.
- [IPG] NASA's Information Power Grid, <http://www.ipg.nasa.gov/>.
- [JXTA] Project JXTA, <http://www.jxta.org/>.
- [Legion] Legion, <http://legion.virginia.edu/>.
- [.NET] .NET Development, <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/nhp/Default.asp?contentid=28000519>
- [Unicore] Unicore, <http://www.fz-juelich.de/unicoreplus/index.html>.
- [Zouga 1997] *Informatie*, december 1997, volume 39, p. 6–12, <http://www.amc.uva.nl/EN/OtherOrganisations/ADB-ICT/Zouga/>.

# Operatie Triton

## Een interview met de Neptunuscommissie

*Vorig collegejaar werd Inter-Actief opgeschrikt door een nieuwe commissie: naam Neptunus, doel: automatisering interne processen. Het eerste kindje van Neptunus, Triton, nadert haar eerste release. Hoog tijd om deze club hierover eens aan de tand te voelen.*

### *Wat is Triton?*

Triton (de eerste maan van Neptunus) is de nieuwe ledenadministratie voor Inter-Actief. Het is internetgebaseerd opgezet middels een combinatie van PHP en een PostgreSQL-database.

### *Wat administreert het?*

In principe alle relevante gegevens van leden in het algemeen en actieve leden in het bijzonder. Enkele voorbeelden zijn:

- Heeft dit lid zijn lidmaatschap betaald?
- Wie zat drie jaar geleden in de activiteitencommissie?
- Wil dit lid een e-mailing over de activiteiten van Inter-Actief ontvangen?

### *Wat kunnen de gebruikers met de bijgehouden gegevens doen?*

Het bestuurslid verantwoordelijk voor de ledenadministratie kan op allerlei manieren deze gegevens invoeren, wijzigen en zoeken. Daarnaast kan het gebruikt worden om gericht e-mail te sturen naar bij-

voorbeeld alle voorzitters van een commissie. Tenslotte bevat het verschillende rapportage-mogelijkheden, zoals ledenlijsten en statistieken.

### *Klinkt als een uitgebreid programma. Hoe hebben jullie het aangepakt?*

Het leuke aan zo'n project als Triton is dat je nog eens wat kennis uit je studie kan toepassen. Zo hebben we in het begin uitgebreid nagedacht welke gegevens we wilden opslaan. Dit leidde tot een fancy Entity Relationship Diagram. Vervolgens hebben we een techniekje uit het BIT-vak ACIS uitgebreid tot onze eigen CRUnDA-methode (meer info hierover: [ia\\_neptunus@cs.utwente.nl](mailto:ia_neptunus@cs.utwente.nl)). Daarna was het vooral flink ontwerpen en bouwen.

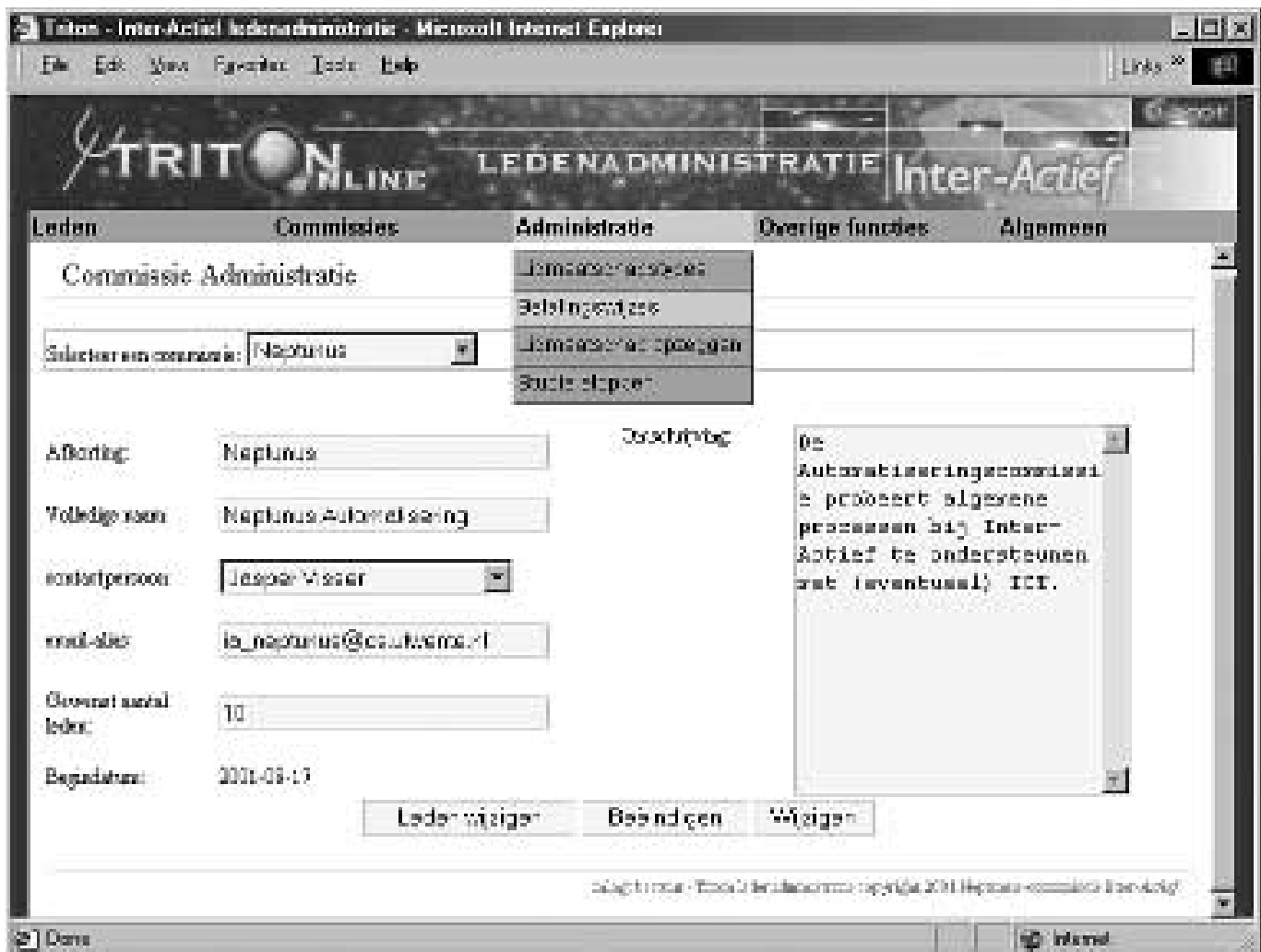
Nu zijn we bezig met testen. Dit levert naast wat bugs een hele reeks aan wensen op. Om te zorgen dat we op korte termijn een eerste versie werkend hebben, hebben we onderscheid gemaakt naar prioriteit. We onderscheiden drie prioriteiten: Must have, Should have en Nice to have. In de praktijk blijkt het zo mogelijk de belangrijkste problemen het eerst op te lossen.





Twee screenshots van Triton





### *Hoe zit het met privacy?*

Zoals gezegd hebben we goed nagedacht over wat we wel en niet willen opslaan. Dit is belangrijk voor de privacy, want we willen niet meer opslaan dan strikt noodzakelijk. Hetzelfde geldt voor het verstrekken van gegevens aan derden. In principe doen we dit niet, maar met name voor de boekenverkoop is het wel noodzakelijk. We zorgen dan dat bijvoorbeeld het IBBS alleen de minimale set gegevens krijgt. Dit zijn alleen de gegevens die ze nodig hebben voor het controleren of een student lid is. Tenslotte vernietigen we de persoonsgegevens als ze niet meer nodig zijn.

Op dit moment zijn we nog bezig met een privacy-statement waarin precies staat hoe we met de gegevens van onze leden omgaan. Als dat af is kan iedereen dit via [www.inter-actief.net](http://www.inter-actief.net) opvragen en nalezen hoe we dit aanpakken. Als er nog privacygoeroes zijn die ons hierover kritisch willen doorlichten zijn ze natuurlijk van harte welkom.

### *Werkt het over drie jaar, als jullie afgestudeerd zijn, nog?*

Dat is natuurlijk de grote uitdaging. Op dit moment zijn we nog bezig met het beter onderhoudbaar maken van onze code en de documentatie.

### *Hebben jullie nog toekomstdromen?*

Uiteraard! Een mogelijkheid is bijvoorbeeld dat leden zelf hun gegevens via [www.inter-actief.net](http://www.inter-actief.net) kunnen wijzigen. Op dit moment kan dat al bij CSA.

Daarnaast zijn we al verder aan het kijken naar het volgende project: Thalassa (de tweede maan van Neptunus). Het doel hiervan is om de kennisuitwisseling tussen actieve leden te verbeteren met een eenvoudig intranet. Hiervoor kunnen we nog enthousiaste mensen gebruiken! ■

# ASML

## AT: Turbo Scanner Software Architecture

Rick van Lierop

*The ASML AT:Turbo Scanner component based layered software architecture is presented. It is shown by an example how new functional requirements are captured using UML Activity diagrams, how functionality is decomposed over layers in the software architecture and assigned to components in these layers, and how the presented software architecture fulfills its requirements.*

### Introduction

The ASML ATLAS project is defining AT:Turbo systems, a new generation of Scanner Systems for the 300mm wafer market. Scanners are used in the production of Integrated Circuits. Scanners form only one step in the production process (fig.1). The production process is globally explained next. Wafers are coated with a light-sensitive material in a so-called Track. Then they are exposed in a Scanner. Hereafter the coating is developed in the Track again. Coated Wafers are then processed in various ways in other parts of the Chip Factory. Ion implants, metal diffusion, and other process steps are performed here. This process is repeated a number of times, depending on the complexity of the Device at hand. After all Layers of a Wafer are processed, the Wafer is sawn into pieces corresponding to the Devices that were thus formed. These Devices are mounted in a carrier and sealed in a protective package. This is what we know as an Integrated Circuit, e.g. a micro-processor chip or DRAM-chip.

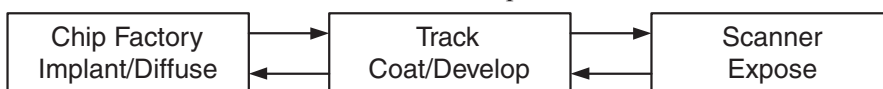


Figure 1. Scanner in production environment

### Scanner System Concept

The Scanner System is conceptually very simple (fig.2). An Image is projected, using a Light source and a Lens, on a Wafer. The carrier for the Image is called a Reticle. The projection of the Image is called an Exposure.

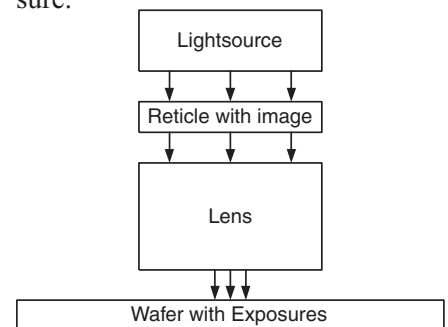


Figure 2. Scanner concept

An Image, and consequently an Exposure, can contain multiple Dies. The Dies correspond to the Devices formed on the Wafer after all Layers are processed. Wafers are processed in batches. A batch is called a Lot. Every Wafer in a Lot is undergoing the same process steps. From the Scanner point of view, a Lot is a number of Wafers that will be exposed according to the same Layer Definition. All Layer Definitions together for a Lot of Wafers, form a so-called Recipe.

## User Requirements

The primary user requirements are very straightforward:

**Critical Dimension:** the smallest possible dimension of features in a chip design that can successfully be produced. The general rule of thumb is that Critical Dimension determines the amount of devices that can be produced per wafer.

**Overlay:** the precision with which different layers of a wafer design can be placed on top of each other. Large Overlay value leads to short circuit or broken connection situations. Small Overlay values leads to low-power and/or high-frequency devices. Rule of thumb is that this determines how much money our customer can ask per device.

**Throughput:** the number of Wafers that can be produced per scanner per time interval. High production speed, high uptime, and consequently low downtime (high MTBF, and low MTTR) of Scanners determine the Throughput value that can be reached.

## Software Architecture Requirements

User requirements do not state the need for software architecture. So, there must be another reason. At ASML, a large number of software developers is working on a family of scanner products. Each of the family members differs in a number of aspects from other scanner family members. We do not want to invent the wheel over and over again. This is where software architecture comes

into the picture. Software architecture must fulfil the following requirements:

**Flexibility:** It must be easy to incorporate new functionality. Architecture should be prepared for future changes.

**Modularity:** A number of Software development teams must be able to work in parallel.

**Reusability:** Reuse of documentation, design, and implementation must be possible. In all parts, commonalities shall be split off, and made available separately to increase reuse.

**Modifiability:** Architecture must be easy to comprehend. Functionality is easily localised.

**Correctness:** The architecture shall provide the means to verify correctness of the implementation, both beforehand (during design), as well as afterwards (after implementation).

## Global Architecture

### Layered Model

The Component Based [SZY] Layered [BUS] Scanner Architecture Model (fig.3) provides the conceptual solution to the problem at hand (=requirements). Functionality is decomposed over components in the layers according to the description of the functionality for a layer. At one hand this significantly narrows down the amount of possible solutions, and at the other hand, this helps making decisions on how to realise the required functionality.

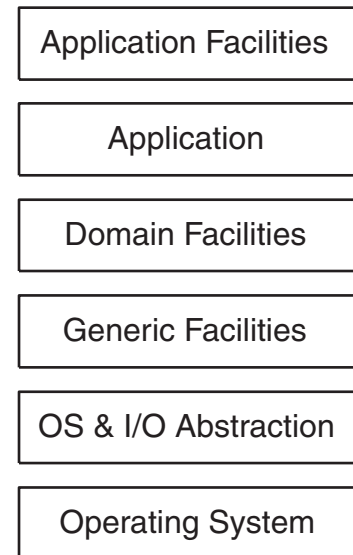


Figure 3. Layered Scanner Architecture model

**Operating System Layer:** contains SW Components providing basic SW functionality, dedicated to a (range of) specific processor board(s), for multi-processor support, multi-process support, multi-thread support, interrupt support, interprocess-communication, error handling, file I/O, disk access, networking, I/O devices, printer output, etc. Generally these are commercial off-the-shelf (COTS) SW Components extensible with device specific drivers to support optional hardware components.

**OS and I/O Abstraction Layer:** The SW Components in this layer provide the functionality to be independent of the specific underlying hardware and operating system, in the sense that one interface to the functionality in the (various) Operating System(s) is provided. This may imply that:

- only the common subset of available functionality of the various operating systems is supported
- functionality that is required, but



not supported on all underlying operating systems, is supplemented.

- access to some functionality of the underlying operating systems is restricted, by not providing it on the interface

**Generic Facilities Layer:** contains the SW Components providing facilities that are generic. Generic in the sense that they could be present in various applications, independent of the specific Application Domain (Toaster, Coffee Machine, Wafer Scanner).

**Domain Facilities Layer:** contains the SW Components providing facilities that are specific for the Application Domain. Specific in the sense that they would not be present in the various applications like Generic facilities, but only in the applications of the specific Domain (e.g our Competitor's, Nikon, and Canon, products).

**Application Layer:** Components in this layer implement the application functionality: sequencing of production/calibration/diagnostics/selftest Lots, sequencing of activities to execute Lots, scheduling of activities, executing synchronised activities, handling exceptions, and recovering from exceptions

**Application Facilities Layer:** This layer contains the functionality needed to operate the application. It provides local/remote operator the interface to define Lots, inspect logs, test, diagnose, and calibrate.

Table 1 shows an overview of

Layer	Typical Components for ASML Scanners
6 Application Facilities Layer	Recipe Editor, Job Definition
5 Application Layer	refer to next paragraph 'Application Layer'
4 Domain Facilities Layer	Motion Control
3 Generic Facilities Layer	Communication Network, Configuration Manager, Exception Handler
2 OS and IO Abstraction Layer	Portability Layer, Virtual Machine
1 Operating System Layer	Solaris, VxWorks

Table 1. Typical components in Global Architecture layers

Global Architecture layered model and some typical components for ASML.

### Application Layer

The Application Layer itself consists of a layered model (fig.4). Again, functionality is decomposed over the layers according to the description of the functionality for a layer, and again this helps in making decisions on how to realise the required functionality.

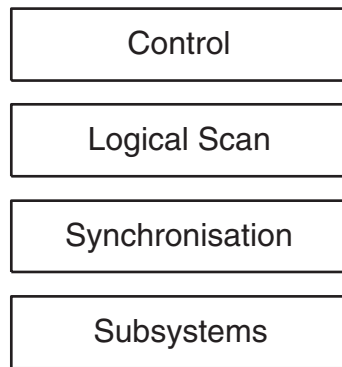


Figure 4. Application Layer structure

**Subsystems Layer:** contains drivers for the subsystems defined in the System Design phase.

**Synchronisation Layer:** realises tightly synchronised physical scan actions between subsystems.

**Logical Scan Layer:** translates logical scans into physical scan actions.

**Control Layer:** realises required functional behavior by the sequencing of logical scans.

Table 2 shows an overview of Application Layer layered model and some typical ASML components, that will encountered in the next example.

### Alignment example

The Alignment function is primarily leading to the realisation of the Overlay requirement. In this (sim-

Sub-Layer	Typical Components for ASML Scanners
4 Control Layer	Measure Control
3 Logical Scan Layer	Alignment Logical Scan
2 Synchronisation Layer	Synchronisation Control
1 Subsystems Layer	Wafer Stage Driver, Alignment Sensor Driver, Interferometer Driver

Table 2. Typical components in sub-layers of Application Layer

plified) example one particular part of the Alignment function is worked out: Wafer to Chuck Alignment. The example shows how functional system requirements are gathered and translated into software functionality, decomposed over components and sub-layers of the Application Layer.

### Wafer to Chuck Alignment Function

The purpose of the Wafer to Chuck Alignment function is to determine the horizontal relation (in X, Y, and Rz between the Wafer surface and the Wafer Chuck (fig.5). This information is used when exposing images to reach required Overlay values. Fiducial 1/Fiducial 2 are present to allow determining Chuck position. Wafer Mark1 and Wafer Mark2 allow determining Wafer position. The Wafer is placed on a Chuck. The Chuck is positioned (in X, Y, and Rz) by the Wafer Stage subsystem. The Wafer Stage subsystem is controlled by the

Wafer Stage subsystem driver. An Interferometer subsystem provides very accurate information about the Chuck position.

Within ASML, Activity Diagrams [RUM] have proven to be successful in capturing requirements on the process steps to be performed. Next to the diagram, a description (omitted in this example) for every Activity is made, containing Pre-/Post-condition, In/Output parameters, Exceptions, and Component assignment. Below an Activity Diagram (fig.6) is presented that shows what has to be done to perform the Wafer to Chuck Alignment function.

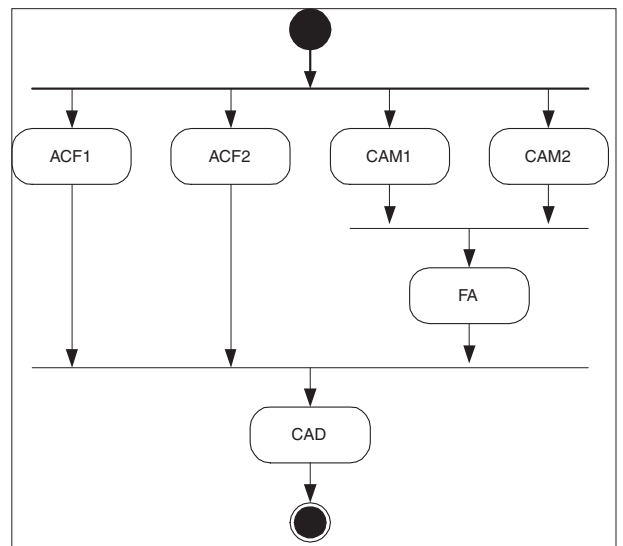


Figure 6. Activity Diagram for Wafer to Chuck Alignment Function

Description of the Activities:

- **ACF1/ACF2:** Align on Chuck Fiducial1/Fiducial2: these activities determine the position (X, Y, and Rz) of the Chuck Fiducials with respect to the Interferometer Coordinate System. Together they determine Translation, Rotation, and Magnification (expansion/shrinkage of several nano-meters because of some milli-Kelvin temperature changes) of the Chuck.
- **CAM1/CAM2:** Coarse Wafer Align on Primary Wafer Mark1/Mark2: these activities determine the position (X, Y, and Rz) of the Wafer Marks with respect to the Interferometer Coordinate System. Together they determine Translation, Rotation, and Magnification (expansion/shrinkage) of the Wafer.
- **FA:** Fine Wafer Alignment on extra alignment marks defined by customer. This function determines the position (X, Y, and Rz) of the extra alignment marks with respect

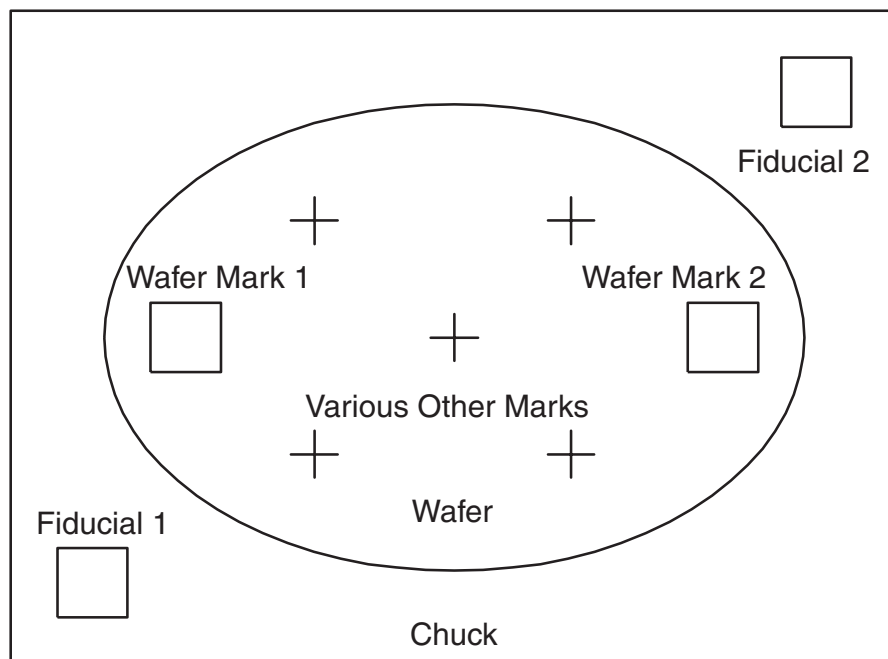


Figure 5. Wafer placed on a Chuck

to the Interferometer Coordinate System. The gathered information is used to determine local deformation of the Wafer surface.

- **CAD:** Calculate Alignment Data. The Position of the Wafer Surface (X, Y, and Rz) with respect to the Wafer Chuck is determined, based on the information gathered during the other activities.

From the Activity Diagram above it can be seen that for a correct implementation of this function:

- **Calculate Alignment Data (CAD)** can only be performed after all other steps are performed. It needs the results of all other steps.
- **Fine Wafer Alignment (FA)** can only be done after Coarse Wafer Alignment on Primary Wafer Mark1 (CAM1) and Coarse Wafer Alignment on Primary Wafer Mark2 (CAM2) is ready.
- **Alignment** on Chuck Fiducial1/ Fiducial2 (ACF1/ACF2), Coarse Wafer Alignment on Wafer Mark1/ Mark2 (CAM1/CAM2) can be done in any order.

However, there is only one Chuck.

The Chuck is needed for all of these four activities. This together with knowledge about the system geometry and subsystems performance leads to an optimal sequence of activities (fig.7). After a Wafer is loaded on the Chuck, Fiducial 1 is nearest to the Alignment Sensor. Then Wafer Mark1 is nearest., followed by Wafer Mark2. After Aligning on Fiducial 2, Fine Alignment can take place, which in turn solves the preconditions for the calculation.

### Architectural Design

The optimal sequence from the previous paragraph is implemented by Measurement Control Component [Control Layer]. The Sequence consists of (4 + N) Logical Alignment Scans (2 Fiducials + 2 Primary Wafer Marks + N extra Wafer Marks) plus a calculation. The Alignment Logical Scan Component [Logical Scan Layer] translates these logical scans to physical scans, indicating which subsystems need to do what. The logical scan of a Fiducial results in one or more physical scans (e.g. one in X- and one in Y-direction). Syn-

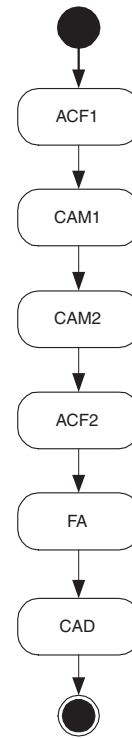


Figure 7. Throughput optimal Wafer to Chuck Alignment sequence

chronisation Control [Synchronisation Layer] is requested to determine the exact timing of the physical scans. The Wafer Stage Subsystem [Subsystem Layer] performs the movement involved in the scan. The Interferometer System [Subsystem Layer] determines the exact position of the Wafer Stage with respect to the Interferometer System during the move-

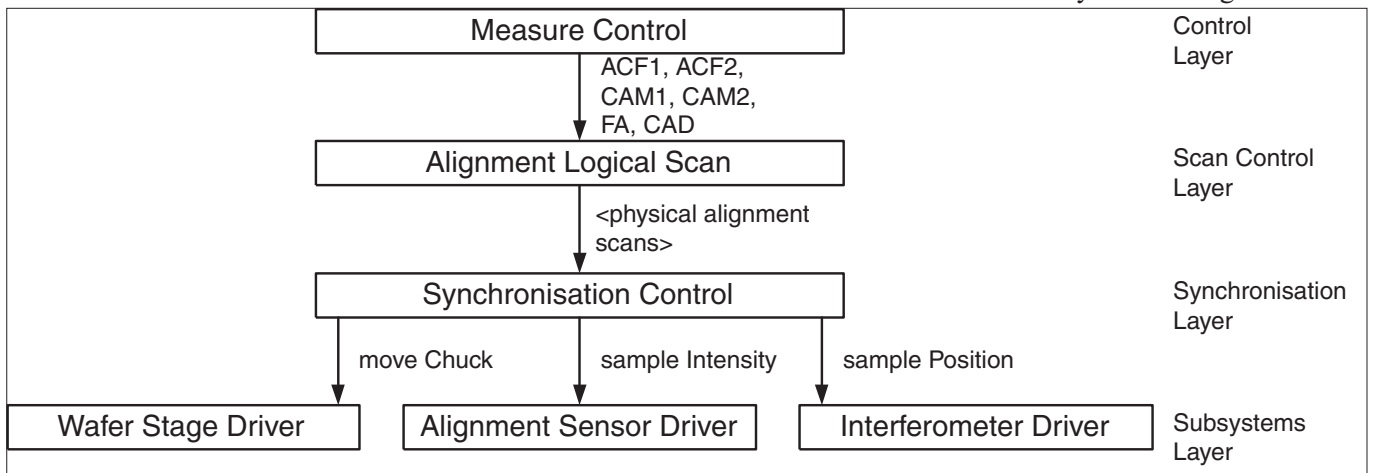


Figure 8. Collaboration Diagram for Wafer to Chuck Alignment Function

ment and supplies this information to the Alignment Sensor Driver. The Alignment Sensor Driver [Subsystem Layer] takes intensity samples of the Alignment Sensor. Together with the supplied Wafer Stage position information, the position of the Alignment Mark being scanned can be accurately determined using a dedicated algorithm. In the Collaboration Diagram [RUM] below (fig 8.) the involved Components, Layers, and the functions they use and provide, are shown.

## Conclusions

From the example above, it can be seen that the software architecture requirements are fulfilled:

**Flexibility:** It is easy to add extra functionality according to the defined Software Architecture. A new subsystem would require a new Subsystem Driver and, if new Logical Scans must be defined, possibly a new Logical Scan Component.

**Modularity:** All Subsystem Drivers and Logical Scan Components

can be developed in parallel.

**Reusability:** Though not specifically addressed in this short example, interfaces and behavior are re-used over components in a layer. Several design patterns [GAM] are applied to realise this.

**Modifiability:** Functionality is easily localised. The specific Logical Scan Component can be found in the Logical Scan layer, while the specific Subsystem Drivers can be found in the Subsystem layer.

**Correctness:** Though UML Activity Diagrams are not very strictly formally defined, it is possible to define this yourself. This way, formal specification languages (e.g. CCS, CSP, Chi) can be used to formally verify correctness of the production process design beforehand. Currently a post graduate student of the Technical University of Eindhoven is verifying the production process design of the new AT:Turbo systems, using Chi [ROO]. Not shown in this short example is that all Components incorporate a tracing mechanism to allow run-time tracing of the implemented

behavior. This allows verifying the implemented behavior against the designed behavior. ■

### *About the authors*

**Rick van Lierop.** University of Eindhoven 1981-1988 (Elektrotechniek). Graduate of Prof. dr. ing. D. K. Hammer/Prof. ir. M.P.J. Stevens (Digital Communication Systems). Software Architect and System Architect for Stork Digital Imaging 1988-1997. Working since September 1997 with ASML for the Software Development Department in the function of Software Architect and Software Architecture Teamleader.

**Joost Zonneveld.** University of Delft 1986-1991 (Technische Natuurkunde). Software Architect and System Architect for Philips Medical Systems 1991-1998. Working since August 1998 with ASML for the Software Development Department in the function of Software Architect.

### *Literature (references and other worthwhile reading books)*

- [BUS] *A System of Patterns: Pattern Oriented Software Architecture* F. Buschman et. al. John Wiley and Sons
- [SZY] *Component Software: Beyond Object-Oriented Programming* Clemens Szyperski Addison-Wesley Pub Co
- [GAM] *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software* E. Gamma et. al. Addison-Wesley Pub Co
- [BRO] *Anti Patterns: Refactoring Software, Architectures, and Projects in Crisis* W. J. Brown et. al. John Wiley and Sons
- [RUM] *OMG Unified Modeling Language Specification, version 1.3* J. Rumbaugh et. al. Obtainable at: [www.rational.com](http://www.rational.com)
- [FOW] *UML Distilled: Applying the Standard Object Modeling Language* M. Fowler Addison-Wesley Pub Co
- [ROO] *The Modeling of Industrial Systems* J. E. Rooda Eindhoven University of Technology, Netherlands Lecture Notes

# Advertentie

Thales  
Zwart-wit  
Digitaal op layout CD  
Thales A4 bw.ai

*In dit artikel wordt het een en ander verteld over OpenBSD, volgens de website van het project [1] een 'gratis, multi-platform, 4.4BSD-gebaseerd, UNIX-achtig besturingssysteem' met een nadruk op 'overdraagbaarheid, standaardisatie, correctheid, pro-actieve beveiliging en geïntegreerde cryptografie'.*

## *Hoe het begon*

De wortels van OpenBSD gaan terug naar de ontwikkeling van de eerste Unix systemen van AT&T's Bell Laboratories in het begin van de jaren 70. Toen AT&T te horen kreeg dat zij het Unix systeem niet mochten verkopen besloten ze de sourcecode en documentatie te verspreiden. Zo kreeg ook de Informatica-afdeling van de Universiteit van Californië te Berkeley de sourcecode in handen waar er vervolgens aan gewerkt werd. In 1977 werd de eerste 'Berkeley Software Distribution', BSD, uitgebracht, die weer verder ontwikkeld werd. Na een hele serie BSD versies werd het geschikt gemaakt voor de i386 architectuur, onder de naam 386BSD, hieruit werden - met invloed van andere aftakkingen van de BSD versies - de NetBSD [3] en FreeBSD [4] projecten begonnen. Zowel NetBSD als FreeBSD worden op dit moment nog veel gebruikt en verder ontwikkeld.

Hoe past OpenBSD in dit plaatje? Na een tijd aan het NetBSD project te hebben gewerkt kreeg een zekere Theo de Raadt, tevens mede-oprichter van NetBSD, onenigheid met de rest van de leiders van het ontwikkelteam. Hij besloot een nieuw project

te starten gebaseerd op de sourcecode van het NetBSD project, dat kon gewoon door de vrije licentie waar de NetBSD sourcecode onder verspreid werd (en nog steeds wordt) - dezelfde als die van FreeBSD en OpenBSD overigens. Dit gebeurde in 1995, waarna de eerste versie van OpenBSD, versie 2.0, in 1996 uitkwam. Met elk half jaar een nieuwe 'release' is op moment van schrijven versie 2.9 de meest recente, een eer die bij het publiceren van dit artikel waarschijnlijk al door versie 3.0 is overgenomen.

Voor geïnteresseerden is er bij NetBSD [2] een heel gedetailleerde tijdlijn te vinden met informatie over de geschiedenis van de op BSD gebaseerde systemen.

## *Doelen van OpenBSD*

Sinds de eerste versie in 1996 streven de ontwikkelaars van OpenBSD streven ernaar een besturingssysteem te maken dat zo betrouwbaar en veilig mogelijk is, op veel verschillende architecturen draait en waarvan de sourcecode vrij en gratis beschikbaar is.

Het doel om een zo veilig mogelijk besturingssysteem te maken wordt

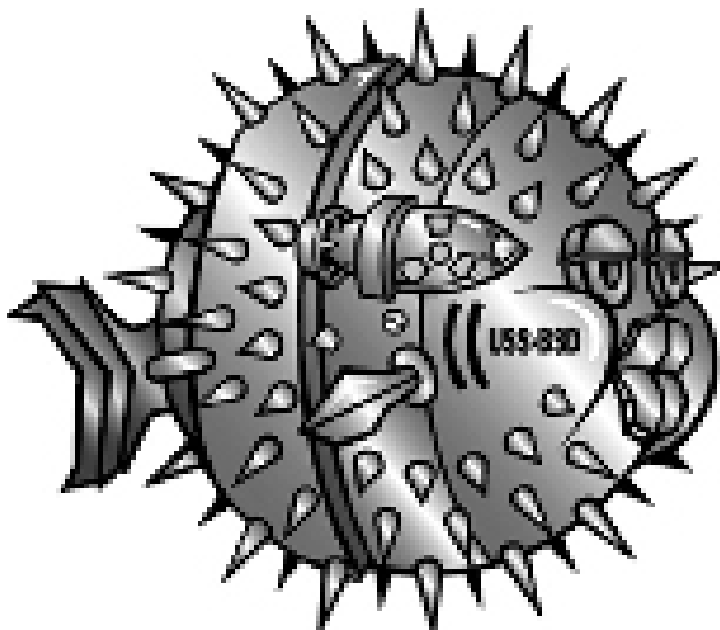


erg serieus genomen; voordat programma's of delen van programma's aan het besturingssysteem of de kernel worden toegevoegd worden deze onderworpen aan een streng revisieproces. De sourcecode wordt meerdere malen gecontroleerd op fouten die misbruikt zouden kunnen worden voor het onrechtmatig verkrijgen van toegang tot het systeem, door dit proces is het alzettelijke malen voorkomen dat er fouten werden ontdekt bij Linux-distributies en BSD-besturingssystemen die bij OpenBSD reeds waren opgelost. Op deze manier wordt geprobeerd de kwaliteit van de kernel en programma's zo hoog mogelijk te houden.

Als je een OpenBSD systeem installeert zul je merken dat in tegenstelling tot veel andere besturingssystemen, vooral Unices, veel diensten, zoals FTP en HTTP standaard niet draaien op het systeem. Door bij de installatie deze 'daemons', zoals de programma's in Unix-termen heten, standaard niet op te starten voorkom je dat iemand zo'n dienst draait zonder het te weten. Het gebeurt erg vaak dat mensen een besturingssysteem installeren en er niet meer naar omkijken met het gevolg dat er veel fouten in de draaiende programma's uitgebuit kunnen worden zonder dat de beheerders zich er bewust van zijn. Dit is uiteraard ook aan de systeembeheerders te wijten maar de ervaring leert dat wanneer men zelf alles moet

inschakelen men bewuster is van de risico's die de programma's met zich meebrengen.

Een besturingssysteem kan echter nog zo foutloos geprogrammeerd zijn, als wachtwoorden niet versleu-



teld over het Internet worden verstuurd - zoals bij telnet gebeurt -, is het een koud kunstje om deze te onderscheppen en daarmee toegang te krijgen tot systemen. Daarom wordt er bij OpenBSD veel gebruik gemaakt van cryptografie. Voor telnet bestaat een veilige vervanging - 'Secure Shell' ofwel SSH. Ook worden wachtwoorden veiliger opgeslagen dan bij de meeste Unices, waar wachtwoorden soms niet langer kunnen zijn dan acht tekens, bijvoorbeeld hier bij de faculteit Informatica. Van groot belang voor de veiligheid bij communicatie over het Internet is dat de identiteit van iemand niet nagebootst kan worden om zo vertrouwelijke informatie te verkrijgen. OpenBSD was dan ook het eerste systeem met

een IPsec-stackimplementatie - IPsec is een uitbreiding van het gewone IP-protocol met cryptografische voorzieningen in de netwerklaag, zodat alle programma's er gebruik van kunnen maken zonder enige aanpassing - al in 1997 was OpenBSD 2.1 hiermee uitgerust.

Doordat OpenBSD vanuit Canada gedistribueerd wordt is het mogelijk sterke cryptografie te ontwikkelen en uit te voeren. Canada staat veel meer uitvoer toe dan de Verenigde Staten, besturingssystemen en programma's die in de VS worden ontwikkeld mogen vanwege overheidsrichtlijnen niet zoveel sterke cryptografie toepassen. OpenBSD probeert wel gegevens zo sterk te beveiligen als technisch en praktisch mogelijk is, ook door gebruikmaking van cryptografie-hardware.

Belangrijk is ook dat de sourcecode vrij verkrijgbaar is voor iedereen om te doen wat ze er mee willen, dus ook voor commerciële doeleinden. OpenBSD gaat in het streven naar vrijheid nog een stuk verder dan FreeBSD en NetBSD, omdat ze uitdrukkelijke eis hebben dat het basis-systeem werkelijk vrij verspreidbaar en herbruikbaar moet zijn voor elk doel. In de NetBSD zitten stukken die alleen in combinatie met NetBSD mogen worden gebruikt. OpenBSD had ook zo'n gedeelte, namelijk IPF (Internet Packet Filter) het 'firewall'-pakket, maar daarvoor is voor versie 3.0 een vervanging geschreven, te weten PF (Packet Filter).

De volledige sourcecode is zoals gezegd vrij verkrijgbaar, ook op zoveel mogelijk manieren, namelijk via e-mail, FTP, HTTP, cd's en uiteraard CVS. Op de website van OpenBSD staat precies uitgelegd hoe je de sourcecode kunt krijgen als je geïnteresseerd bent.

OpenBSD kan op veel verschillende architecturen worden geïnstalleerd, dit is vooral te danken aan de NetBSD-oorsprong. Momenteel worden elf architecturen actief ondersteund, waaronder uiteraard het i386 platform, Power PC's en Sparcs maar ook bijvoorbeeld de Vax-computer van DEC, wanneer er hardware en mankracht zou zijn dan zou het zeer waarschijnlijk tot zeker 22 architecturen kunnen worden uitgebreid. Het moet echter gezegd worden dat als je echt naar een OS zoekt dat zoveel mogelijk architecturen ondersteunt je toch bij NetBSD moet zijn, dat ondersteunt al meer dan 40 platformen. Een bijkomend doel bij de ondersteuning van veel architecturen is dat het mogelijk moet zijn voor ontwikkelaars om programma's op de ene architectuur voor de andere architectuur te kunnen ontwikkelen en ook compileren, dit om het programma-aanbod voor elk platform zo groot mogelijk te houden.

### *Wie eraan werken en waarom*

Het ontwikkelen van het hele systeem en voor alle architecturen wordt door het ontwikkelteam van OpenBSD gedaan, dit team bestaat - net als bij veel andere grote Open Source projecten - uit vrijwilligers

maar ook een aantal full-time ontwikkelaars die vaak zelf het systeem gebruiken en eraan willen bijdragen en het verbeteren. Iedereen met voldoende kennis en zin kan in principe meehelpen aan het ontwikkelen van drivers tot aan documentatie en diverse andere projecten, zoals bijvoorbeeld OpenSSH [5], een implementatie van het SSH protocol die inmiddels ook op besturingssystemen als Linux en Windows 2000 werkt.

Aangezien er geen bedrijf achter OpenBSD staat komt er niet veel geld binnen, de kosten van hardware om op te ontwikkelen en van het betalen van ontwikkelaars die full-time aan het systeem werken moeten wel gedekt worden, ook aan het verspreiden van het systeem zijn kosten verbonden. Voor het opstarten van OpenBSD heeft Theo de Raadt eigen spaargeld ingelegd, het geld dat de huidige activiteiten mogelijk maakt voornamelijk uit de verkoop van CD's, posters en t-shirts, verder worden donaties in de vorm van geld, hardware en netwerkvoorzieningen aangemoedigd (op [6] wordt zelfs een lijst bijgehouden van mensen en bedrijven die het project hebben geholpen met donaties).

### *OpenBSD in de praktijk*

Naast de ontwikkelaars van OpenBSD zijn er uiteraard nog meer mensen die het besturingssysteem gebruiken. Het wordt uiteraard veel gebruikt in omgevingen waar veiligheid en betrouwbaarheid van groot belang is. Een goed voorbeeld is Amnesty International, vanwege de aard van hun werkzaamheden is het van belang dat de communicatie niet

afgetapt kan worden. De goed geïntegreerde cryptografie van OpenBSD is zo'n geval uitermate nuttig.

Ook bij bedrijven wordt gebruik gemaakt van OpenBSD, Adobe is een van de bekendste gebruikers van OpenBSD voor een aantal van hun firewalls en testsystemen voor het netwerk. Uiteraard wordt er in academische kringen ook veel gebruik gemaakt van OpenBSD, maar waarschijnlijk wordt de grootste groep gebruikers toch gevormd door thuisgebruikers.



Het gebruik van OpenBSD hoeft zich niet te beperken tot firewall of server gebruik, het systeem kan in principe ook op de desktop gebruikt worden. Vanwege de Linux-emulatie draaien vrijwel alle Linux-applicaties ook onder OpenBSD. Verder heeft OpenBSD nog emulatie voor tal van andere besturingssystemen in huis.

De meeste Unix programma's waarvan de sourcecode beschikbaar is kunnen ook onder OpenBSD gecompiled worden. KDE draait bijvoorbeeld probleemloos onder OpenBSD. Verder heeft OpenBSD net als FreeBSD een portscollectie, dit is een verzameling van scripts die programma's automatisch downloaden en compileren, hetgeen het installeren van programma's erg makkelijk maakt. Een verschil met FreeBSD is echter dat bij OpenBSD de gehele collectie volledig gereviseerd wordt, bij FreeBSD is er wel een team dat dit nastreeft,



momenteel gebeurt dat echter niet. Het volledig nalopen van alle sourcecode in de portscollectie neemt uiteraard enorm veel tijd in beslag, waardoor de ports in OpenBSD erg achterlopen op die van FreeBSD, hetgeen voor een workstation een nadeel is.

Daarom is het in de praktijk toch wel zo dat het OpenBSD gebruik vooral beperkt blijft tot het gebruik op firewalls en servers, in ieder geval totdat er meer programma's in de portscollectie komen.

### *Het verschil tussen OpenBSD en andere Unices*

Na het bovenstaande rijst wellicht de vraag wat OpenBSD nu echt meer of minder kan dan NetBSD of FreeBSD, Linux, Solaris of een willekeurige andere Unix-versie of Unix-kloon.

Doordat besturingssystemen die een Unix-kloon zijn tot op grote hoogte gelijk zijn is het heel makkelijk om een programma van het ene platform naar het andere om te zetten. Als je iets voor Linux hebt geschreven vraagt het meestal weinig moeite om het ook onder een BSD-besturingssysteem aan de praat te krijgen en omgekeerd, wat dat betreft zijn de verschillen erg klein. De verschillen moeten vooral worden gezocht in de "filosofie" van de besturingssystemen.

Linux streeft tegenwoordig naar ondersteuning voor veel, ook nieuwere, hardware te hebben en op andere gebieden zo krachtig mogelijk te zijn. GNU maakt naast al hun programma's zoals bash en emacs ook een kernel genaamd HURD voor een GNU besturingssysteem, met deze kernel zijn ze al erg lang bezig en hun voornaamste doel is vooral grote vrijheid die je hebt met de kernel van het besturingssysteem. Dit is ook het

doel van FreeBSD, alleen dan onder de BSD-licentie, die ook voor commerciële doelen meestal aantrekkelijker is. NetBSD streeft er vooral naar om zoveel mogelijk architecturen te ondersteunen en OpenBSD om zo veilig mogelijk te zijn. Het gemeenschappelijke doel van al deze besturingssystemen is wel dat de sourcecode beschikbaar blijft. Bij commerciële besturingssystemen is dit uiteraard niet zo, die streven er naar om een robuust en betrouwbaar product af te leveren dat vooral goed werkt op de hardware die het bedrijf ook levert. Voor de thuisgebruikers zijn deze besturingssystemen eigenlijk niet te betalen.

Er zijn kortom geen echte harde verschillen tussen ondersteunde programma's, sommige besturingssystemen zijn technologisch verder dan een ander, OpenBSD ondersteunt bijvoorbeeld geen SMP (het gebruiken van meerdere processoren in één computer) op het i386-platform waar Linux en FreeBSD en in mindere mate NetBSD dit wel doen. Voor Linux zijn meer commerciële programma's beschikbaar, alhoewel die het vaak ook uitstekend doen onder Linux-emulatie van de BSD's. OpenBSD heeft daarentegen wat meer cryptografische toepassingen en FreeBSD wordt door de meesten iets "volwassener" dan Linux gevonden. In de praktijk ontlopen de besturingssystemen elkaar niet erg wat mogelijkheden betreft, behalve GNU waarvan de kernel nog volop in ontwikkeling.

In de praktijk blijkt dat de kleine verschillen tussen de verschillende besturingssystemen echter reden

genoeg zijn om als een zeloot te discussiëren met andere gebruikers waarom “jouw” besturingssysteem beter is. Dit blijft een persoonlijke keuze en waarschijnlijk zullen de ruzies nog wel doorgaan en zal elk besturingssysteem wel een eigen groep blijven aanspreken.

## *De glazen bol*

Wat zal er in de toekomst met OpenBSD gebeuren? Ook al is het gebruik van het systeem niet erg breed, de gebruikers zijn voornamelijk providers en hobbyisten, zoals gezegd zullen er waarschijnlijk altijd mensen en bedrijven zijn die in OpenBSD vinden wat ze zoeken. Ook al missen op het moment nog moderne zaken als ondersteuning voor SMP en de nieuwste hardware, stabiliteit is en zal vooral voor bedrijven van groot belang blijven. Verder zal willicht de groeiende populariteit van Linux en daarmee kennis van Unix-achtige systemen de bekendheid van OpenBSD vergroten. Al met al zullen zeker nog meer van OpenBSD horen. ■



## *Bronnen en verwijzingen*

[1] OpenBSD: <http://www.openbsd.org/nl/index.html>

[2] Tijdlijn over BSD

<ftp://ftp.netbsd.org/pub/NetBSD/NetBSD-current/src/share/misc/bsd-family-tree>

[3] Website van het NetBSD project: <http://www.netbsd.org/>

[4] Website van het FreeBSD project: <http://www.freebsd.org/>

[5] OpenSSH: <http://www.openssh.org/>

[6] Donations to OpenBSD: <http://www.openbsd.org/donations.html>

# Advertentie

Ordina  
Full Colour  
Digitaal op layout CD  
Ordina Starters A4 fc.pdf



# Middenwoord

## Leuke dingen doen!

Maarten Donders

*Als je aan komt lopen zie je al dat het druk is. Toch sluit je achteraan, na een kwartiertje kom je langs een bordje. Vanaf hier is uw wachttijd ongeveer 2 uur. Goed, dus blijf je staan. Om de halve minuut hoor je een zoevend geluid, dat zonder moeite overstemd wordt door het geschreeuw van tientallen kelen. Naarmate de minuten verlopen neemt de spanning in je buik toe. Als je dan ook na een ritje van anderhalve minuut uit het karretje stapt, steun zoekend bij het bekje, weet je dat het de moeite waard was. Dit was leuk.*

Maar wat is leuk, is het echt leuk om ruim 2 uur te wachten op een attractie, die net anderhalve minuut duurt en waar je eigenlijk alleen miselijk en duizelig van wordt? Dit jaar gaan wij als bestuur leuke dingen doen. Dat is ons motto, maar wat bedoelen we daar dan mee? Waarom is iets leuk? Wat is er bijvoorbeeld leuk aan leedvermaak? In dit stukje ga ik proberen een antwoord te geven op deze vraag, zodat jullie ook weten wat wij denken als we zeggen: leuke dingen doen.

Leuk is volgens sommigen 's nachts tot in de vroege uurtjes doorgaan, helemaal uit je dak gaan doordat de DJ leuke muziek draait en de volgende dag laat wakker worden en beseffen dat je toch een kater hebt. En dat is niet leuk! Maar misschien is die kater het leuk zijn van de vorige avond wel weer waard? Leuk is dus lekker jezelf zijn en lekker de beest uithangen en je (tijdelijk) niet druk maken over morgen, overmorgen of zelfs nog verder.

Waarom zijn tentamens niet leuk? Omdat ze de afronding betekenen van een vak dat je met plezier hebt gevolgd? Omdat ze moeilijk zijn? Nee, tentamens zijn, volgens mij, niet leuk omdat ze tijd kosten om ze voor te bereiden en ze te maken. Deze tijd en inspanning had je name-

lijk aan twintig andere vele leukere dingen kunnen besteden. Tentamens zijn overigens ook niet leuk, omdat er een beoordeling aan vast hangt. De angst het niet goed te doen of te hebben gedaan, is niet leuk.

Naar een cabaretvoorstelling gaan, is leuk. Omdat je dan uitgekafferd wordt door iemand op het podium die het allemaal veel beter weet dan jij? Nee, een cabaretvoorstelling is leuk omdat je moet lachen om de grappen, ook al gaan deze om jezelf. Lachen is dus leuk. Leedvermaak, het lachen ten koste van anderen, daarentegen is niet leuk. Dat is gemakkelijk en vrij kortzichtig. Makkelijke en kortzichtige mensen vinden leedvermaak dus wel leuk.

Het motto van het bestuur, dat eind oktober is aangetreden, is Leuke Dingen Doen. Leuk is spannend, jezelf zijn en lachwekkend. Tenminste in de context waarop wij erover denken. Ik wens iedereen een leuk nieuw jaar!

Ohja, iets organiseren naast je studie is hartstikke leuk en zeker een aanrader om te doen. Dit kan ook bij Inter-Actief. Bij de activiteiten, die we organiseren, werken verschillende teams een tijd lang tot één gezamenlijk doel. Lijkt jou dat wel wat, kom dan 'ns langs in de kamer van Inter-Actief. ■



### Elfride Dijkstra-ten Dam

*Het KIvI is de oudste en grootste belangenvereniging voor universitair opgeleide ingenieurs en toekomstige ingenieurs in Nederland. Ook richt het KIvI zich op hen die in een technische omgeving werkzaam zijn. Het KIvI telt 16.000 leden, onder wie ruim 1000 aspirant-leden (student-leden die hun propedeusediploma hebben behaald). De contributie voor studenten bedraagt EUR 30,- per jaar. Hiervoor ontvang je tweewekelijks het magazine 'De Ingenieur', kun je gebruik maken van de KIvI-services en deelnemen aan bijeenkomsten.*



#### Contactinformatie

Tel./Fax: (053) 489 4097

E-mail: [kivi.oost@kivi.utwente.nl](mailto:kivi.oost@kivi.utwente.nl)

Internet: [www.kivi.nl](http://www.kivi.nl)

(algemeen)

[www.utwente.nl/kivi](http://www.utwente.nl/kivi)

(Regio/AJL Oost)

Het KIvI is een beroepsvereniging met drie hoofddoelstellingen:

- **Uitwisseling van kennis en ervaring** tussen ingenieurs onderling: een vereniging van, voor en door ingenieurs;
- **Behartiging van de belangen** van de aangesloten leden: wetenschappelijk (excellente universitaire en postacademische opleidingen), professioneel (ondersteuning in loopbaan) en maatschappelijk (erkenning en status van vak en beroep in de samenleving);
- **Leveren van bijdragen** vanuit de ingenieurswetenschappen aan de oplossing van problemen in de samenleving in de ruimste zin.

#### Afdeling Jonge Leden

Tot vijf jaar na je afstuderen ben je als KIvI-lid automatisch lid van de Afdeling Jonge Leden (AJL): een belangrijke groep binnen het KIvI, omdat zij degenen zijn die over een aantal jaren het gezicht van de vereniging bepalen. Deze bloeiende afdeling organiseert activiteiten over onderwerpen, die tijdens de studie onvoldoende aan de orde komen, maar die voor de ingenieursloopbaan onontbeerlijk zijn zoals presenteren, time management, vergadertechniek, solliciteren en actuele voordrachten

op technisch/maatschappelijk vlak. De vele bedrijfsexcursies van AJL worden altijd zeer goed bezocht. Ze zijn informatief en gezellig en ze bieden een goede gelegenheid om contacten te leggen met collega-ingenieurs en met het bedrijfsleven. Ook een antislipcursus, een cursus wijnproeven of Spaans behoren tot het brede scala aan activiteiten dat AJL biedt. AJL heeft actieve secties rondom Delft, Enschede, Eindhoven, Wageningen en Groningen.

Een greep uit het halfjaarprogramma van KIvI-Oost:

- Golfclinic
- EYE (European Young Engineers) weekend Parijs
- Wetenschapsquiz i.s.m. Studium Generale
- Workshop Integraal Projectmanagement
- Excursie/regioborrel Nefit Buderus Deventer
- Excursie Landmacht Amersfoort = Bijeenkomst over Bestuur en Carrière
- Cursus Conflicthanteren en Effectief Communiceren
- Presentatie 'Succes door dynamische business planning'
- Cursus Tuinarchitectuur
- Excursie/regioborrel Power Packer Oldenzaal

## *Afdeling Informatie Technologie*

Het KIVI kent 34 vakafdelingen, waaronder de afdeling Informatie-Technologie, een gecombineerde afdeling van het KIVI en het NGI (Nederlands Genootschap voor Informatica). Zij vervult daarmee een brugfunctie tussen twee grote beroepsorganisaties in Nederland, en werkt bovendien steeds intensiever samen met de vaksectie Informatica van het NIRIA. De afdeling telt ruim 3.500 leden.

De afdeling IT richt zich niet alleen op de technische aspecten van de informatica, variërend van performance tuning, operating systems, neurale netwerken en datanetwerken tot industriële automatisering en embedded systems, maar ook op de inpassing van de technologie in het bedrijfsproces en de organisatie van een bedrijf of instelling. Dit laatste is vooral belangrijk bij nieuwe technologieën, bijv. op het gebied van (tele-)communicatie, multimedia, kennissystemen en mens-machine-interfaces. De afdeling IT wil een ontmoetingsplaats creëren voor hen die geïnteresseerd zijn in goed ontworpen informatiesystemen en in het maatschappelijk toepasbaar maken ervan. Tijdens de bijeenkomsten van KIVI-IT (ca. 10 per jaar) worden onderwerpen besproken die voor leden van direct belang zijn in de uitoefening van hun beroep.

## *Afdeling Bedrijfskunde*

De afdeling Bedrijfskunde richt zich specifiek op ingenieurs, die in

hun loopbaan te maken krijgen met bedrijfskundige aspecten als strategie, organisatie, human resources, marketing, productie, logistiek en innovatie. De afdeling wil een ontmoetingsplaats zijn voor ingenieurs die op bedrijfskundig terrein werkzaam zijn of willen worden. Het hoofdthema van de afdeling is dan ook steeds 'Kennis en Kennissen'; het leggen en onderhouden van contacten tussen de leden, vaak op regionaal niveau, in werkgroepen, publicaties en congressen. Daarnaast werkt de afdeling eraan om vanuit de contacten tussen de leden onderling en van de leden met de bedrijfskundig georiënteerde universitaire opleidingsinstellingen kennis te ontwikkelen, over te dragen en toe te passen.

De elektronische nieuwsbrief en de te ontwikkelen website spelen in de communicatie met de leden eveneens een belangrijke rol. Voor studenten biedt de afdeling de mogelijkheid toe te treden tot een netwerk, dat enerzijds sterke lokale en regionale verbanden en anderzijds nationale en internationale contacten heeft. Door deel te nemen aan activiteiten wordt de eigen ervaring vergroot en worden contacten gelegd met andere, vaak ervaren bedrijfskundigen en managers.

### *Na je studie ...*

Als je afgestudeerd bent en gaat werken verandert er nogal wat in je persoonlijke situatie. Het KIVI biedt je diverse mogelijkheden om deze veranderingen op te vangen, denk aan contacten met collega-ingenieurs, bijeenkomsten om je op de hoogte te houden van de laatste snuffjes op je

vakgebied en de vele excursies naar bedrijven. Bovendien bieden de 34 vakafdelingen je een prima netwerk, dat belangrijk is voor je carrière. Na het beëindigen van je studie valt de mogelijkheid weg om in een studie- of studentenvereniging actief te blijven. Zorg dan dat je de overstap naar het KIVI al hebt gemaakt. Als je wilt, kun je je op een leuke manier inzetten voor de belangenbehartiging van de ingenieur in Nederland.

Als je op zoek bent naar werk, dan kun je een beroep doen op de KIVI Loopbaanservice, zij organiseren bijeenkomsten en cursussen op het gebied van solliciteren en geven informatie over arbeidsmarkt, salarissen, werken in het buitenland etc. Werkzoekende leden kunnen voor sollicitatieadviezen een beroep doen op een ervaren senior-lid, de KIVI-decaan.

### *KIVI-kamers*

Om het KIVI dichterbij de studenten en leden te brengen zijn er KIVI-kamers aan de drie technische universiteiten. De KIVI-kamer UT bevindt zich in het WB-gebouw (kamer W126) en wordt gerund door Elfride Dijkstra-ten Dam. Hier kun je dagelijks tussen 09.00 en 14.00 uur terecht voor informatie.

### *En dus ...*

Kom bij het KIVI en sluit je aan bij de vele duizenden ingenieurs. Investeer in jezelf en kies voor het KIVI !!!

# IQUIP

## Waarom de business zo happig is op peer-to-peer

Rik den Boogert

*'U kunt elke kleur auto krijgen zolang bij maar zwart is.' Met deze woorden maakte Henry Ford geschiedenis en kenschetste bij in een paar woorden de afgelopen periode in de economische geschiedenis. Een periode van massaproductie en schaalvoordelen. De maatschappij, het productieapparaat en de consument waren ingesteld op het creëren en consumeren van zoveel mogelijk goederen of diensten tegen zo laag mogelijke kosten. Er is weinig ruimte voor nuance en de individuele wens.*

Deze periode ligt ondertussen ver achter ons. Het individu is de maat en drukt zijn stempel op zowel het productie- als het consumptieapparaat. Dit komt niet uit de lucht vallen. De welvaart is voortdurend aan het stijgen en hiermee stijgen ook de heterogeniteit en de onvoorspelbaarheid van de behoeften van de consument. De basisbehoeften van de mens zijn redelijk constant. Voldoende eten, veiligheid en een warme plaats om te slapen kunnen aanvankelijk eenvoudig ingevuld worden. In een meer welvarende economie wil een mens zichzelf herkennen in de dingen die hij doet en in de dingen die hij koopt. De consument koopt dan eerder op basis van emotie dan op basis van functionaliteit. Er is ruimte voor het individu en daarmee is de collectieve voorspelbaarheid afgenomen.

De paradox is dat menig bedrijf niet ingesteld is op het inspelen op de behoefte van het individu. Bedrijven zijn ingesteld op het behalen van schaalgrootte. Fusies worden dan ook praktisch altijd onderbouwd met dit argument. Deze schaalgrootte kan ook alleen maar uitgebaat worden als we vasthouden aan grote productieseries en duidelijke planningen. Als u nu een nieuwe auto koopt kunt u natuurlijk wel kiezen uit meerdere

kleuren of interieurs. Wanneer het er vervolgens echt op aankomt zoals een grotere of kleinere stoel dan wordt het moeilijk en bent u aangewezen op andere partijen die het voor u regelen tegen een doorgaans forse meerprijs. Neemt u ook het bestellen van een nieuwe keuken eens in gedachten. Bij een keukenleverancier is maatwerk alleen maar mogelijk binnen vaste standaardmaten. Opvulstrippen zorgen ervoor dat alles past, maar wilt u daarentegen echt iets afwijkends zoals een vrij van de vloer zwevende koelkast dan kunt u bij een keukenleverancier niet meer terecht en is het bestellen bij een timmerman misschien wel ineens goedkoper geworden.

De uitdaging is nu dat we maatwerk leveren met behoud van lage kosten. Zoals van Asseldonk in zijn boek *Massa-individualisering* treffend omschrijft: 'Dat betekent maatwerk voor de klant, maar dan met behoud van industriële efficiency voor het bedrijf.' Het idee van kostenvoordelen door schaalgrootte en centrale planning moeten we loslaten.

Voor het bereiken van massamaatwerk of beter nog massa-individualisering is een centraal concept niet

Rik den Boogert is manager van het Verkenningsinstituut Nieuwe Technologie (ViNT) bij IQUIP Informatica B.V.

geschikt. We hebben geen centrale planning of regelneef nodig, zoals een stoplicht op een kruispunt het verkeer regelt. We hebben rotondes nodig waar de individuele spelers op elkaar letten en op elkaar reageren. In deze ‘dynamische interactie’ letten de spelers op elkaar en is er geen centraal regelorgaan nodig. Dit concept maakt het mogelijk om in veel kleinere batches of desnoods individuele producten te werken. Dit soort organisatievormen hebben baat bij een informatiearchitectuur en toepassingen die deze ontwikkeling naar massa-individualisering ondersteunen en veel directer kan reageren op vragen die ontstaan.

### *Het mainframe*

De IT-architecturen die we kennen zijn echter gebaseerd op hiërarchie en deze architecturen zijn daarom ook prima geschikt om het stoplichtenmodel te ondersteunen. Het mainframe is hier de exponent van. Processing power en de data bevinden zich op een vaste centrale plek en veel domme terminals zijn eromheen gesitueerd. Dit mainframeconcept als zodanig bestaat nauwelijks meer. Het mainframe is nu praktisch alleen nog maar een server, maar het heeft een waardige opvolger gevonden in het client/server concept. Nog steeds bevindt zich dan veel processing power en veel informatie op een centrale plek. Daaromheen circuleert een veelheid van dunne of heel dunne cliënten die iets aan die server mogen vragen en daarop meestal antwoord krijgen. Nog steeds een stoplichtenmodel. Op een rotonde is echter iedereen gelijkwaardig. Er zit

geen hiërarchie of bevelstructuur in. Slechts enkele gedragsregels bepalen het vloeiend verloop (uitzonderingen daargelaten).

De tijd haalt de client-serverontwikkeling sluipenderwijs in. Desktops en laptops die nu verkocht worden, zijn krachtig genoeg om zelf voor server te spelen. En daar is ook ruimte voor want metingen leren dat van de gemiddelde PC 5% van de processing power gebruikt wordt en 20% van de opslagcapaciteit. Tellen we daar voldoende bandbreedte bij op dan hebben we een potentieel netwerk die op basis van gelijkwaardigheid met elkaar kan communiceren.

*“De paradox is dat menig bedrijf niet ingesteld is op het inspelen op de behoefte van het individu”*

Een nieuwe architectuur, ook wel Peer-to-Peer (P2P) genoemd, is geboren of moeten we zeggen hérboren, want het eerste internet was ook op basis van deze gelijkwaardigheid. Hoe staat deze P2P-architectuur nu ten dienste van massa-individualisering?

### *Elektronische marktplaatsen*

Het beantwoorden van deze vraag begint met het besef dat de eerste generatie internetgebaseerde Business-to-Business (B2B) modellen niet gebracht hebben wat we ervan verwachtten. In essentie waren deze B2B-modellen gecentraliseerde modellen

die de eigenaar van de “marktplaats” in het centrum zet. Er werd weinig waarde toegevoegd. Ondertussen was wel het onderlinge menselijke contact verloren gegaan en bleek dit bij lange na niet, ook zakelijk niet, op te wegen tegen de bereikte kostenvoordelen.

De nieuwe generatie van elektronische marktplaatsen is besloten en is vooral gericht op grote bedrijven die één-op-één relaties onderhouden met hun klanten en leveranciers. BMW en Volkswagen hebben bijvoorbeeld besloten zich niet aan te sluiten bij de grootste automotive marketplace Covisint, maar een directe relatie met hun leveranciers te onderhouden.

Deze één-op-één marktplaatsen maken het mogelijk voor deze bedrijven om direct met hun leveranciers en afnemers te communiceren. De focus ligt nu veel meer op supply-chain-voordelen en hebben de belofte in zich van verdergaande samenwerking. Deze directe communicatie en interactie wordt ondersteund door applicaties die gebaseerd zijn op P2P. Deze applicaties geven nu rechtstreeks, via het internet, boodschappen aan elkaar door zonder dat ze noodzakelijkerwijs via een centraal punt of website hoeven te lopen. Er is hooguit een centrale index nodig, die op zich ook weer gedistribueerd kan worden. De informatie waar het om gaat blijft op de decentrale computer zelf staan.

Stelt u zich uw supply-chain-proces voor als een aantal P2P-groepen van medewerkers, klanten en business onderdelen die aan elkaar zijn geclusterd. Zonder dat er allerlei

gegevens gedupliceerd hoeven te worden kunnen groepen mensen of applicaties real-time met elkaar transacties uitvoeren. Naast supply-chain-processen lijken CRM-applicaties, kennisdeling, samenwerken, locatie van goederen en diensten geëigende P2P-oplossingen te zijn.

Een andere ontwikkeling die het rotondemodel ondersteunt en waarvan peer-to-peer technologie ten grondslag ligt is bijvoorbeeld instant messaging. Dit is een vrij basale faciliteit die directe interacties tussen mensen of machines onderling mogelijk maakt en daarbij zwaar belaste schakels in het internet passeert zoals het DNS-netwerk. Stelt u zich deze faciliteit eens voor in al uw applicaties, zeker daar waar directe communicatie aan de customer service kant extra waarde toevoegt. Microsoft gaat verder in het ontwikkelen van instant messaging en ontwerpt nu video-applicaties die daarop gebaseerd zijn. Technische blokkades die videocommunicatie zo onpraktisch maken worden nu in een klap opgeheven en dit maakt ruim baan voor het gebruik ervan.

## *Groupware*

Een laatste ontwikkeling die ik in dit verband wil beschrijven is Groupware gebaseerd op P2P. Wanneer binnen een bedrijf slechts één groep mensen betrokken is bij een externe samenwerking via internet dan is dat goed te organiseren via een website. Maar denk eens aan de problemen die zich voordoen wanneer werknemers van een bedrijf deelnemen aan tientallen of honderden externe werkgroepen. Dat zou een enorme aanslag

betekenen op de IT-afdeling die deze sites beheert.

Groove is een voorbeeld van een nieuwe generatie groupware die real-time-samenwerking ondersteunt. U kunt bijvoorbeeld als werkgroep gelijktijdig aan dezelfde presentatie of hetzelfde document werken. In een Groove-omgeving beheren de gebruikers zelf de virtuele werkruimte en sluiten deze af wanneer de werkzaamheden van een groep zijn afgerond. Het starten en beëindigen van een werkgroep in een Groove-omgeving is ongeveer net zo eenvoudig als het oppakken en neerleggen van een telefoon.

Concluderend kunnen we stellen dat organisaties er naar streven onderscheidend te zijn en daarom de wens van de consument naar meer individualiteit willen honoreren. Het huidige productie-apparaat is veelal nog gebaseerd op het hiërarchisch model (stoplichten) en kan dat feitelijk niet aan want daar voor is het niet ontworpen. Vele kleine samenwerkende organisaties kunnen dit model wel invullen op basis van dynamische interactie (rotondes). IT-toepassingen die dit model ondersteunen, zijn gebaseerd op Peer-to-Peer architectuur. ■

### *Literatuurtips*

<i>Massa individualisering</i>	<i>T. van Asseldonk</i>
<i>Peer-to-Peer</i>	<i>Andy Oram</i>
<i>The Power of now</i>	<i>Vivek Ranadive</i>



# Uitnodiging

## ABN Amro Banking Day ICT

### Waardevolle oriëntatie

Als je bezig bent met afstuderen, is het goed om eens vooruit te kijken. Om je te oriënteren op je toekomstige carrière en collega's en jezelf af te vragen wat een werkgever voor mogelijkheden in jouw vakgebied te bieden heeft. Want hoe meer je je oriënteert, hoe beter je straks weet wat je wel en juist niet wilt. En dat maakt het solliciteren een stuk eenvoudiger. Heb je bijvoorbeeld al eens gedacht aan de diverse ICT-functies bij ABN AMRO?

### ICT binnen een bank

Misschien denk je bij een loopbaan in de ICT niet direct aan het bankwezen. Toch is ICT een wezenlijk onderdeel van de bancaire dienstverlening. De impact die je hebt als ICT'er op bijvoorbeeld productontwikkelingen is enorm groot. Daarbij komt nog de complexe ICT-infrastructuur die de verschillende afdelingen van de bank met elkaar verbindt. Om onze positie in de top van het financiële wereldklassement te behouden en verder uit te bouwen, is het noodzakelijk dat we ons op ICT-gebied blijven ontwikkelen.

### Geïnteresseerd in ICT

Als je wilt weten hoe het is om te werken als ICT'er bij een bank, kom dan op 11 april 2002 van 10:00 – 17:00 uur naar de Banking Day ICT. We hebben deze dag speciaal georganiseerd voor laatstejaars studenten op ons internationale hoofdkantoor in Amsterdam aan de Gustav Mahlerlaan, zodat je een beeld krijgt van het reilen en zeilen van diverse ICT-afdelingen binnen een internationale bank en van de rol die jij daarin zou kunnen spelen. Het interactieve programma van deze dag bestaat uit boeiende presentaties en interessante cases en gesprekken met mensen die bijvoorbeeld gestart zijn als IT Management Trainee en werkzaam zijn als teamleider of junior ICT-consultant. Maar ook met mensen die als ICT'er werkzaam zijn bij afdelingen die zich richten op e-commerce of als projectmanager op de meest uiteenlopende ICT-projecten. Uiteraard horen een lunch en een borrel ook tot het programma. De dag is zo opgezet dat je aan het eind ervan weet wat je mogelijkheden zijn bij ABN AMRO. Dus ben je geïnteresseerd in ICT, meld je dan snel aan voor deze waardevolle oriëntatiedag!

### Voor wie?

Je zit in het laatste jaar van je universitaire studie en je oriënteert je op de arbeidsmarkt.

### Snel aanmelden

Je kunt je aanmelden voor de Banking Day ICT door een mail te sturen aan:

**[banking.day@nl.abnamro.com](mailto:banking.day@nl.abnamro.com)**.

Geef je naam, adres, telefoonnummer en je studierichting aan. Vermeld in de omschrijving: Banking Day ICT.

Kijk voor meer informatie op :

**[www.abnamro.nl/werken](http://www.abnamro.nl/werken)**

Tot ziens op 11 april op ons internationale hoofdkantoor in Amsterdam! ■





# Turbo Trip 2001

## Parijs

Jeroen IJedema

*Het begon allemaal om 1:00 's nachts. Verzamelen in de kantine van het TO-gebouw, alwaar de koffie, thee en koek stond te wachten. Na een uur was de bus gearriveerd en konden we erin. De meeste mensen in de bus waar moe en probeerden dan ook (tervergeefs) te slapen, maar sommige mensen waren druk aan het praten, sommigen waren aan het kaarten (er werd volgens mij getoepd) en weer anderen waren aan het monopoly-en (ik dus).*

Na een uurtje, of iets wat daar in de buurt zit, werd de eerste film opgezet, Taxi, een Franstalige (hoe toepasselijk) film over (hoe kan het ook anders) taxi's. Na de film was het tijd voor een 30 minuten pauze, we zaten toen net onder Antwerpen. Tussen deze en de volgende stop was bijna iedereen aan het slapen (of dommelen) en er valt dan ook weinig over te vertellen. Toen we voor de tweede maal stopten, werden de meeste mensen weer wakker en ging ik koffie halen bij het restaurantje gelegen aan de parkeerplaats. Een half uur later zaten we weer in de bus om de resterende 80 kilometer af te maken. Eenmaal in Parijs was het even zoeken naar het hostel (ook wel jeugdherberg genoemd) maar 15 minuten later hadden we het dan daadwerkelijk gevonden en mochten we de bagage wegzetten, want de sleutel konden we pas na één uur ophalen... Dus gingen we maar het centrum in, met de metro natuurlijk. Maar ieder groepje ging zijn eigen andere kant op.

Onze eerste halte: Île de la Cité, de plek waar Parijs is ontstaan, met de Nôtre Dame als grootste trekpleister. Na een rondje Cité dan toch maar de Nôtre Dame binnen: wat een ruimte (echo) maar het was er binnen lang

niet zo mooi als wanneer je buiten staat en de Nôtre Dame van een afstandje bekijkt!

Daarna lopend naar Centre Pompidou. Halverwege kwamen we een McDonalds tegen en hebben we maar een pitstop gemaakt in dat ding omdat sommige mensen honger hadden. Na de nodige hoeveelheid fastfood (viel tegen), gingen we weer verder met de wandeling naar Pompidou. Aldaar, wilden we die (rol-)trap wel eens op, maar toen bleek dat we er voor moesten betalen hadden we zoiets van: "dacht het niet."

Dus toen wat anders, op naar het Louvre, in eerste instantie lopend, maar toen we bij Les Halles waren, vonden we dat het tijd werd voor de metro! 30 minuten later kwamen we bij 't Louvre aan (diezelfde afstand hadden we in 15 minuten kunnen lopen, maar dat terzijde). Op het binnenplein van het kasteel hebben we bij de glazen piramides 'lekker' gezeten en daar besloten wat we de rest van de dag en eventueel morgen zouden gaan doen. Een tijdje later gingen we via l'Arc de Carousel naar de Obelisk op Place de la Concorde (je weet wel, dat plein waar al die mensen zijn onthoofd). Vandaaruit met de metro terug naar "homebase"

om de sleutels op te halen. Tegen de tijd dat we bij de jeugdherberg waren was het reeds 17:00, te vroeg om te gaan eten, dus we hadden tijd over om ons te verfrissen en dergelijke (dus voornamelijk rusten en slaap plaats klaar maken).

Ander half uur later waren met de metro in Montmartre uitgekomen, om daar ergens te gaan eten. Maar als eerste natuurlijk de trappen naar de Sacré Coeur beklimmen om van het uitzicht te genieten!!!! Omdat we er toch bij in de buurt waren hebben we ook maar een kijkje in Sacré Coeur genomen. Het was erg mooi binnen, mooier dan de Nôtre Dame!!!! Toen zijn we naar Place du Tertre gegaan om daar ergens in de buurt een eet-café te vinden, waar we redelijk konden eten.

Eenmaal klaar met het eten gingen we opweg naar de Eiffeltoren, om Parijs bij nacht van boven te aanschouwen (hadden we eigenlijk al gedaan toen we voor de Sacré Coeur stonden en van het uitzicht genoten). Maar helaas waren wij te laat om helemaal naar boven te kunnen. Het was toen net 22:00 geweest, [CENSUR].

Dus toen konden we eigenlijk niets anders dan meteen naar een café gaan en daar wat drinken, dit deden we dan ook! Maar eerst met de metro naar het gebied ten zuiden van Île de la Cité om daar een café uit te zoeken. Na een klein tijdje rond lopen, zoekend naar een geschikt café, kwamen we een Irish Pub tegen. Daar gingen we dan ook meteen naar binnen. Na één drankje (halve liter) van 36 FF (= f 12,-!!!!), was het alweer tijd om weg te gaan, omdat we anders de

laatste metro zouden missen (en dus het hele rot eind moesten gaan lopen, waar we bovendien totaal geen zin in hadden).

Na een goede en lange nachtrust (zo'n 8 uur) was er ontbijt met koffie!!!! Na het ontbijt gingen we naar de Eiffeltoren, om dan toch helemaal naar de top te gaan. Toen we na een uur klimmen (en met het laatste stukje met de lift, want daar mag niet gelopen worden) helemaal bovenin waren hadden we een schitterend uitzicht!!!! Een uur later stonden we weer beneden, om de Arc de Triomphe te bekijken. Dus wij de metro pakken, op naar de Arc. Even later stonden wij er dan ook, maar we hadden al geen tijd meer om naar boven te gaan. We hadden zelfs geen tijd meer om rustig een McDonalds-maaltijd te eten, dus aten we die al

lopende. Toen we de Champs-elysées achter de rug hadden (letterlijk) stonden we alweer op Place de la Concorde (en dus niet in La defense, waar de bus zou staan te wachten. Na een kleine pauze, was de bus dan eindelijk gearriveerd.

Onderweg naar Nederland kregen we pas om 8 uur de gelegenheid om wat te eten. Dit kwam doordat een wegrestaurant potdicht zat (ik was enigszins een beetje moe om gefrustreerd te zijn). Maar goed op de Nederland-België-grens was er dan ook een McDonalds (Neeeeeeeeee niet alweer, \*zucht\*). Na het nodige, ranzig voedsel gingen we weer verder met de tocht naar Enschede. 1 film later waren we in Enschede en konden we lekker in ons eigen bed slapen... ..Tenminste als je wakker kon blijven op de fiets! ■



# **Leerstoelenspecial**

Deel 1

## *Een navigatieagent in Virtual Reality*

*Anton Nijholt e.a.*

*Al een tijd geleden hebben we een VR versie van het Enschedese Muziekcentrum ontworpen en gebouwd [6,7]. Het is gebouwd volgens de tekeningen van de architecten van het gebouw. In (verschillende versies van) het theater zijn agents aanwezig. De meest aansprekende is Karin. Zij staat achter een informatiebalie en heeft kennis van komende voorstellingen en van artiesten die optreden in het werkelijke theater. Bezoekers kunnen Karin vragen stellen in natuurlijke taal. Karin heeft toegang tot een database met deze informatie en probeert op een natuurlijke manier vragen te beantwoorden. Deze virtuele wereld is toegankelijk voor het publiek via het web.*

### *Auteurs*

*Anton Nijholt*

*Jeroen van Luin*

*Rieks op den Akker*

*Allen van het Cluster Taal, Kennis en Interactie (TKI)*

*Parlevink Onderzoeksgroep*

Vanuit het oogpunt van een bezoeker ontstond al gauw behoefte aan een andere agent. Aan wie kunnen we onze vragen richten over de omgeving zelf? Tot wie richten we ons als we meer willen weten over zalen, ze al vast willen bekijken, als we willen weten of er andere bezoekers rondlopen of er een invalidingang is, etc.?

Op dit moment worden een aantal verschillende benaderingen gevolgd om dit probleem op te lossen. De benaderingen zijn gerelateerd en kunnen geïntegreerd worden aangezien ze allen agentgeoriënteerd zijn en uit willen gaan van een gemeenschappelijk raamwerk van communicerende agents. Het streven is ook dit raamwerk zo te bouwen dat verschillende agents met verschillende capaciteiten er deel van uit kunnen maken: een eenvoudige geanimeerde pianospeler, een barokdanseres die op wisselende muziek kan dansen, Karin die afweet van voorstellingen en onze navigatie-agent die kennis heeft van de verschillende lokaties in het gebouw.

Dit artikelje is over navigatieondersteuning. Er is uitgebreide literatuur over dit onderwerp. Er kan gekeken worden naar – en geleerd

van – navigatiehulpmiddelen in de echte wereld. Ook zijn er experimenten geweest waarbij naar de interactie gekeken werd tussen iemand die in een onbekende situatie zijn weg moest zien te vinden en een (elektronische) partner die daarbij aanwijzingen gaf. Hoe kunnen we dergelijke navigatie-intelligentie in een virtuele agent inbouwen? Waaruit bestaat dergelijke intelligentie? En hoe is die gekoppeld aan visuele waarneming en taalbeschrijving? Mensen nemen waar, interpreteren wat ze zien en geven er hun eigen namen aan. Er is sprake van een continue integratie van en interactie tussen verbale en niet-verbale informatie wanneer bezoeker en navigatieagent met elkaar communiceren. Het modelleren van die interactie en die integratie, het vormgeven aan de representatie van de bijbehorende kennis, de interpretatie van kennisbronnen en de generatie van multimedia informatie uit die kennisbronnen zijn de achterliggende fundamentele onderwerpen van het onderzoek. Een toepassing zoals de navigatieassistent is mede bedoeld om problemen zichtbaar te maken en ideeën te krijgen over de aanpak ervan.



Figuur 1: Plattegrond en dialoog-windows

### *Navigatieondersteuning met kaart en gids*

In de eerste aanzet tot onderzoek die we hier bespreken hebben we een plattegrond en een navigatieassistent aan ons virtuele theater toegevoegd. De lezer wordt verwezen naar [1,3] voor observaties over gebruikersvoorkeuren voor navigatieondersteuning. Ons werk is ‘in progress’, dat wil zeggen, er is een werkend systeem, maar we hebben geen moeite gedaan om de zaken er grafisch erg goed uit te laten zien, zoals bijvoorbeeld de vormgeving en de integratie van de verschillende windows die gebruikt worden. Zodra er experimenten met gebruikers komen zal dat een van de eerste activiteiten moeten zijn. In Fig. 1 zien we de huidige plattegrond en de navigatiewindow waarbinnen met de agent gecommuni-

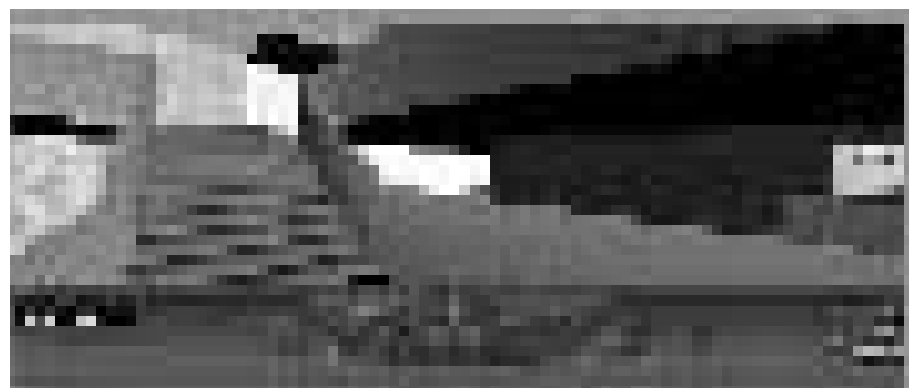
ciseerd kan worden. In Fig. 2 is een aanzien van de virtuele wereld gegeven. In dit aanzien kijkt de bezoeker naar een trap die naar de volgende verdieping van het gebouw leidt.

De bezoeker kan vragen stellen, opdrachten geven en, wanneer de agent er om vraagt, informatie geven. In een andere versie van het systeem [4] kan een agent ook ongevraagd

suggesties geven. Vragen en informatie gebeurt in natuurlijke taal die ingetypt wordt en door het bewegen van de muis naar locaties en aangegeven objecten op de plattegrond. Spraakinput (en spraaksynthese als uitvoer) wordt bekeken in een onlangs gestarte uitbreiding van dit project. Op de plattegrond kan de gebruiker de zalen vinden voor de optredens, de verkooppunten, de koffiebalijs, informatiebalijs en andere interessante locaties en objecten. De huidige positie van de bezoeker in de virtuele wereld is gemarkeerd op de plattegrond. Terwijl de bezoeker rondloopt kan de positie op de kaart gecheckt worden. Door met de muis een bepaalde positie aan te wijzen kunnen in de (natuurlijke) taaluitingen referenties gemaakt worden naar objecten of locaties in die posities.

### *Toegang met natuurlijke taal*

Zoals gezegd, de navigatieagent is aanspreekbaar in natuurlijke taal. Een klein corpus van voorbeelden van gebruikersuitingen die in navigatiedialogen kunnen voorkomen zijn eerst geannoteerd. Aan de ene kant hebben we volledige vragen en opdrachten.



Figuur 2: De bezoeker is naar een trap gebracht

Aan de andere kant we hebben ook erg korte frasen die door de bezoeker worden gegeven in antwoord op een vraag van de navigatieagent iets te verduidelijken. Een voorbeeld van een vraag is: “Wat is dit?” waarbij gewezen wordt naar een object op de plattegrond, of “Is er een ingang voor rolstoelen?”. Voorbeelden van opdrachten zijn “Breng me daar.”, of “Breng me naar de informatiebalie.” Voorbeelden van korte frasen zijn “Nee, die daar.”, of “Karin.” Van het geannoteerde corpus werd vervolgens een op unificatieformalismen gebaseerde ontleder voor het (zeer beperkte) Nederlands afgeleid, die gebruikt kan worden om dit soort uitingen te ontleden in talige feature structuren.

## *Van Uiting naar Actie*

Drie agents communiceren vervolgens met elkaar om eventueel missende informatie in de feature structuur in te vullen en om te bepalen welke actie vervolgens ondernomen moet worden (het beantwoorden van een vraag, verduidelijking vragen, missende informatie vragen, een route laten zien op de plattegrond of de gebruiker in virtual reality leiden naar een bepaalde plek). Dit wordt gedaan in samenwerking tussen de navigatieagent, de dialoogmanager en de Cosmo agent. De laatstgenoemde kan ‘praten’ met de CosmoBrowser via zijn EAI (External Authoring Interface) om de huidige positie van de gebruiker te achterhalen. Wat nog zou moeten gebeuren is dat niet alleen de positie, maar ook datgene wat zich in het blikveld van de bezoeker bevindt op deze wijze bekend wordt en gebruikt kan worden in de dia-

loog. Op die manier kunnen referenties gemaakt worden naar objecten die de bezoeker in virtual reality ziet.

## *Navigatie Dialogen*

Drie voorbeelden van mogelijke navigatiedialogen zijn hieronder gegeven:

Bezoeker: Hoe kom ik bij de informatiebalie?

*Agent: Waar wilt u naar toe?*

Bezoeker: De balie.

Bezoeker: Kunt u me naar de informatiebalie brengen?

*Agent: Ik heb de positie op de plattegrond gemarkeerd. Nu zal ik u er naar toe brengen.*

Bezoeker: [Klikt met de muis op een object op de plattegrond] Wat is dit?

*Agent: Dat is een expositie.*

Bezoeker: Waar is het?

*Agent: U kunt het in de hal vinden.*

Bezoeker: Laten we er naar toe gaan.

*Agent: Ik breng u er naar toe.*

## *Conclusies en toekomstig onderzoek*

Het prototype van een navigatieagent, waar dit artikel voornamelijk over ging, is duidelijk niet ons laatste woord wanneer we praten over het helpen van bezoekers van onze virtuele omgeving. In een volgende fase van het onderzoek zullen we ons concentreren op de communicatie die nodig is met andere agents die beschikbaar zijn in het virtuele

muzeekcentrum. Hoe kunnen we er voor zorgen dat een vraag van een bezoeker bij de juiste agent terechtkomt? Hoe kunnen we de geschiedenis van de interactie op zo’n manier modelleren dat verschillende agents niet alleen weten over hun eigen rol maar wellicht ook die van anderen? Onze omgeving laat op uitstekende wijze onderzoek toe naar de communicatie tussen passieve en actieve agents die de bezoeker informeren over de mogelijkheden en de eigenschappen van een informatierijke omgeving.

Het hier geschetste navigatieproject maakt deel uit van een meer omvangrijk project op het gebied van interacties in virtuele omgevingen[2].



## Referenties

- [1] Darken, R.P. & Silbert, J.L. Wayfinding strategies and behaviors in virtual worlds. *Proc. CHI'96*, 142-149.
- [2] Heylen, D., Nijholt, A. & Poel, M. Embodied Agents in Virtual Environments: The AVEIRO Project. In: *Proc. European Symposium on Intelligent Technologies, Hybrid Systems and their implementation on Smart Adaptive Systems, Tenerife, Spain, to appear*
- [3] Höök, K. et al. Towards a framework for design and evaluation of navigation in electronic spaces. *Persona Deliverable for the EC*, 1998.
- [4] Van Dijk, B., Zwiers, J., Op den Akker, R. & Nijholt, A. Navigation assistance in virtual worlds. In: *Proc. 2001 Informing Science Conference, E. Boyd, E. Cohen & A. J. Zaliwski (eds.), June 2001, Kraków, Poland, p. 124. Ook als: e-Proceedings, A. Harriger (ed.), 1-9.*
- [5] Van Luin, J., Op den Akker, R. & Nijholt, A. A dialogue agent for navigation support in virtual reality. *Proc. ACM SIGCHI Conference CHI 2001: Anyone. Anywhere. April 2001, Association for Computing Machinery, J. Jacko and A. Sears (eds.), 117-118.*
- [6] Nijholt, A. & Hulstijn, J. Multimodal interactions with agents in virtual worlds. In: *Future Directions for Intelligent Information Systems and Information Science, Springer Physica-Verlag, 2000.*
- [7] Nijholt, A. & Hondorp, H. Towards communicating agents and avatars in virtual worlds. In: *Proceedings EUROGRAPHICS 2000, A. de Sousa & J.C. Torres (eds.), August 2000, Interlaken, 91-95.*

# HRM

## Onderzoek in de afdeling Human Resource Management

Prof. dr. Jan Kees Looise

*De Afdeling Human Resource Management is onderdeel van de faculteit Technologie en Management van de Universiteit Twente. De afdeling is begin negentiger jaren ontstaan door een 'fusie' van de leerstoelen arbeids- en organisatiepsychologie en bedrijfssociologie. De afdeling verzorgt onderwijs en verricht onderzoek op de gebieden: personeelsmanagement, arbeids- en organisatiepsychologie, arbeids- en organisatie-sociologie, organisatie- en veranderingskunde, innovatiemanagement, organisatiewaarden en bedrijfsethiek.*

*Prof. dr. Jan Kees Looise is hoogle-  
raar Sociaal Management en Soci-  
ale Bedrijfswetenschappen. Hij  
is tevens hoofd van de Afdeling  
Human Resource Management.*

Kernthema van het onderzoek van de afdeling is innovatie van werk en organisatie (ook wel aangeduid als sociale innovatie). Het gaat daarbij om het onderzoeken van de interactie tussen enerzijds innovatie van werk en organisatie, in relatie tot andere vormen van innovatie (zoals product- en procesinnovatie), en anderzijds de positie en het functioneren van medewerkers, welke op hun beurt ook weer worden beïnvloed door maatschappelijke en culturele veranderingen. Het onderzoek maakt deel uit van het facultaire onderzoeksprogramma 'Management van Innovatie'. Op dit moment worden activiteiten ondernomen om te komen tot een landelijke onderzoekschool voor Innovatie Management.

Binnen de faculteit Technologie & Management wordt door de afdeling nauw samen gewerkt met de Afdeling Technologie en Organisatie (welke zich o.m. richt op productiemanagement, kwaliteitsmanagement, R&D, organisatiekunde). Voor wat betreft het onderzoek op het gebied van de implementatie van ICT in werk en organisatie wordt samengewerkt met de faculteit Informatica en het Centrum voor Informatietechnologie en Telematica Twente (CTIT). Op nationaal niveau participeert de afdeling

in het landelijk HRM-netwerk. Ook op internationaal niveau maakt de afdeling onderdeel van enkele onderzoeksnetwerken. Daarnaast bestaat een vast samenwerkingsverband, met o.m. regelmatige personeelsuitwisseling, met de Department of HRM van de University of Strathclyde (Glasgow, Schotland) en met de Management Studio van de Department of Industrial Engineering van de Technische Universiteit Bandung (Indonesië).

Binnen het onderzoek van de afdeling HRM kunnen de volgende deelprogramma's worden onderscheiden:

### 1. Vernieuwing van arbeidsrelaties

Dit onderzoekproject richt zich op het in kaart brengen van veranderingen in de relaties tussen organisaties en hun medewerkers. Arbeidsrelaties zijn volop in beweging als gevolg van zowel veranderingen in organisaties (bijvoorbeeld in de vorm van toepassing van nieuwe organisatievormen, een meer flexibele inzet van arbeid, het gebruik van nieuwe technologie, etc.) als veranderingen in de positie en houding van werknemers (bijvoor-

beeld in de vorm van verschuivingen op de arbeidsmarkt, gestegen opleidingsniveaus, toenemende individualisering, tweeverdienerschap etc.). Dit leidt ertoe dat nieuwe afstemmingsvormen moeten worden gezocht tussen organisaties en medewerkers, waarbij het accent minder dan in het verleden ligt op collectieve regelingen op macro niveau (het gebied van de traditionele arbeidsverhoudingen) maar meer op het meso en micro niveau (het gebied van de arbeidsrelatie en van het individuele of psychologische contract).

Projecten die onder dit deelgebied vallen, zijn:

### *Configuraties van flexibele arbeid in Nederlandse bedrijven*

In dit project wordt gezocht naar verklaringen voor de toepassing van verschillende configuraties van flexibele arbeid (combinaties van kwantitatieve, kwalitatieve, externe en interne vormen van arbeidsflexibilisering) door bedrijven, met name in relatie tot veranderingen in productieregimes. Door de nadruk op kwalitatieve aanpak (intensieve case studies) probeert het project een aanvulling te geven op de vele statistische en beschrijvende onderzoeken op het gebied van arbeidsflexibilisering. Tot nu toe heeft het onderzoek zich geconcentreerd op de sectoren automotieve, voeding en zakelijk dienstverlening (call centers). Op initiatief van de UT-onderzoekers is inmiddels een nationaal netwerk voor flexibiliseringsonderzoek ontstaan, waaraan ook vertegenwoordigers deelnemen

van de universiteiten van Amsterdam (AIAS), Rotterdam, Nijmegen, Leuven en van TNO-Arbeid, OSA en Randstad Holding. Inmiddels wordt ook gewerkt aan internationalisering van dit netwerk.

Contactpersonen: dr. Maarten van Riemsdijk:

(m.j.vanriemsdijk@sms.utwente.nl) en dr. ir. Jan de Leede).

### *Contractrelaties en binding*

In dit project wordt onderzoek gedaan naar de relatie tussen zgn. a-typische contracten (flexibele

## *“Hoe gaan bedrijven om met ‘maatwerk’ op het gebied van arbeidsvoorwaarden”*

arbeidscontracten) en de betrokkenheid van medewerkers, alsmede naar de wijze waarop bedrijven daarmee omgaan. In het verleden is vaak aangenomen dat a-typische contracten tot aanzienlijke betrokkenheidsproblemen bij de betreffende werknemers zou leiden. Tot nu is hiervan echter nog weinig gebleken, ondanks de schaal waarop dit type contracten in ons land inmiddels wordt toegepast. De vraag die in dit onderzoek centraal staat is of er inderdaad geen sprake is van verschillen in betrokkenheid tussen medewerkers met een typisch en een a-typisch contract, dan wel dat deze verschillen er wel zijn maar die worden geneutraliseerd door verschillen in persoonskenmerken en/of het gevoerde personeelsbeleid.

Het onderzoek heeft zowel een kwalitatief als een kwantitatief karakter en wordt uitgevoerd in de metaalindustrie in Twente.

Contactpersoon: drs. Nicole Torcka:

(n.torka@sms.utwente.nl)

### *Individualisering en differentiatie van arbeidsrelaties*

Dit onderzoeksproject wordt uitgevoerd in opdracht van de Stichting Management Studies. Centraal staat de vraag hoe bedrijven omgaan met ‘maatwerk’ op het gebied van arbeidsvoorwaarden (bijvoorbeeld op het punt van werktijden, beloning, secundaire arbeidsvoorwaarden, opleiding, etc.) en in welke mate dit aansluit bij de wensen en behoeften van de betrokken medewerkers. Daarnaast is er aandacht voor de beheersbaarheid en betaalbaarheid van dit type regelingen alsmede voor de consequenties hiervan voor de arbeidsverhoudingen op macro-niveau (bijv. de rol van de CAO).

Het onderzoek wordt uitgevoerd middels casestudies in een tiental grote bedrijven.

Contactpersonen: dr. Rien Huiskamp, prof. dr. Jan Kees Looise en dr. ir. Jan de Leede:

(j.deleede@sms.utwente.nl).

### *De veranderende positie van ondernemingsraad*

In dit project wordt gekeken naar de gevolgen van een aantal organisatieexterne en –interne veranderingen

voor de positie van de ondernemingsraad in ons land. Als voorbeelden van mogelijk voor de positie van de OR relevante ontwikkelingen kunnen worden genoemd:

- deregulering en het terugtreden van de overheid op een aantal (sociale) terreinen;
- decentralisatie en differentiatie van arbeidsvoorwaarden
- het ontstaan van nieuwe organisatie- en (directe) overlegvormen
- internationalisatie en veranderingen in het corporate governance

In het project wordt samengewerkt met onderzoekers van de universiteiten van Amsterdam, Nijmegen en Maastricht.

Contactpersonen: drs. Michiel Drucker en prof. dr. Jan Kees Looise. (j.c.looise@sms.utwente.nl).

## 2. Conditie voor en effecten van organisatievernieuwing

Organisatievernieuwing is in veel organisaties aan de orde van de dag; veranderingen in de vorm van decentralisatie, de invoering van resultaat verantwoordelijke eenheden, taakgroepen of semi-autonome teams, zelfsturing, ondernemerschap, etc. doen zich binnen vrijwel alle organisaties voor. Toch zijn de effecten van deze veranderingen in veel gevallen niet zoals bedoeld en is er na verloop van tijd vaak sprake van teleurstelling bij veel betrokkenen. Oorzaken van het falen van veel vernieuwingsprojecten moet worden gezocht in het niet of onvoldoende voldoen aan noodzakelijke structuur en cultuur-

voorwaarden. Structuurvoorwaarden op het punt van bijvoorbeeld een heldere verdeling van taken en bevoegdheden, duidelijke afspraken over samenwerking met belendende afdelingen, adequate systemen ter ondersteuning, etc. En cultuurvoorwaarden als een open organisatiecultuur, een adequate stijl van leidinggeven, informatie en communicatie op verschillende niveaus, voldoende aandacht voor maatschappelijke en ethische aspecten, etc. Als gevolg van het onvoldoende voldoen aan deze voorwaarden ontstaan vaak negatieve gevolgen voor zowel organisatie als medewerkers.

Projecten die onder dit deelgebied vallen zijn:

### *Nieuwe productieconcepten en teamwerk*

Teamwerk speelt in veel nieuwe productieconcepten een centrale rol. Toch is de toepassing van teamwerk in de praktijk veelal niet zonder problemen. In dit project wordt, door middel van kwalitatief en kwantitatief onderzoek, nagegaan onder welke structurele en culturele condities teamwerk wel succesvol kan zijn en een bijdrage kan leveren aan met name de innovativiteit van de organisatie. Het onderzoek richt zich met name op de industrie.

Contactpersoon: dr. ir. Jan de Leede (j.deleede@sms.utwente.nl)

### *Organisatievernieuwing en medezeggenschap*

In veel populaire management literatuur wordt er van uitgegaan dat

organisatievernieuwing leidt tot een grotere en meer directe betrokkenheid en participatie van medewerkers op individueel en teamniveau. Hierdoor zouden traditionele op organisatie-niveau gerichte medezeggenschapsvormen, zoals de ondernemingsraad, overbodig worden. In dit project wordt nagegaan of en zo ja in welke mate zich nu al van een dergelijke verschuiving in de medezeggenschap voordoet en wat hiervan mogelijke consequenties zijn voor de toekomstige positie van de ondernemingsraad. Het onderzoek vindt plaats middels casestudies in een aantal 'innovatieve organisaties'. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van surveygegevens over de positie van o.m. het werkoverleg en de ondernemingsraad.

Contactpersoon: drs. Michiel Drucker (m.drucker@sms.utwente.nl).

### *Cultuur van private en publieke organisatie*

Voortbordurend op een groot kwantitatief survey onderzoek naar de verbetering van werkpraktijken en organisatiecultuur bij een Nederlandse bank worden in dit project 8 verschillende datasets (waarin hetzelfde betrouwbare cultuurinstrument is gebruikt) tegen het licht gehouden. De validiteit van dit zelf ontwikkelde instrument wordt daarmee aan een nader onderzoek onderworpen. Dit doen we om het instrument mogelijk uit te breiden. Zo bekijken we b.v. ook in hoeverre politiek gedrag van medewerkers het bestaande meetinstrument kan verrijken. Ook willen we nagaan in hoeverre politiek gedrag van medewerkers, cultuur, leider-

schap- en innovatiestijl binnen publieke-sector organisaties afwijken van die binnen bedrijven. Tevens is en zal worden gepubliceerd over de relatie tussen organisatiecultuur/ leiderschap en de effectiviteit van (veranderingen in) organisaties.

Contactpersoon: prof. dr. Celeste P.M. Wilderom :

(c.p.m.wilderom@sms.utwente.nl).

### *Leiderschap en effectiviteit van organisaties*

Op het gebied van transformationeel leiderschap is er de laatste jaren veel gebruik gemaakt van de Multi Leadership Questionnaire (=MLQ) van Bernard M. Bass. Het is een meetinstrument voor het in kaart brengen van transformationeel en transactioneel leiderschap. Op basis van eerder empirisch onderzoek zijn wij van mening dat de MLQ verbetering behoeft. Er is vooral een roep om een betere en uitvoerigere specificatie van de verschillende leiderschapsdimensies. Dit project wil een vollediger beeld verschaffen van de gedragsdimensies van zeer effectieve leidinggevenden. De bedoeling is te komen tot een aanvulling/verbetering van de MLQ. En daarmee ontstaat dan een uitbreiding van het construct transformationeel leiderschap. Contactpersoon: drs. Joost van der Weijde (j.g.vanderwijde@sms.utwente.nl)

### *Conditie voor morele afwegingen door management bij organisatieverandering*

In dit project gaat het om de vraag op welke wijze de totstandko-

ming van morele afwegingen door managers bij organisatieveranderingen ondersteund kan worden door middel van organisatorische regelingen. Uit eerder onderzoek (Nijhof, 1998) is gebleken dat bij de meeste managers wel sprake is van morele afwegingen bij organisatieveranderingen, maar dat men moeite heeft om daar in de praktijk iets concreets mee te doen. Ook is gebleken dat de aanwezigheid van bepaalde regelingen, zoals bijvoorbeeld een ethische verklaring, de praktische toepassing van morele afwegingen kan bevorderen. In dit onderzoek wordt nagegaan welke regelingen bestaan en welke rol ze kunnen spelen bij het ethisch handelen van managers. Contactpersoon; dr. ir. André Nijhof (a.nijhof@sms.utwente.nl)

### **3. Expertisemeting en -ontwikkeling en employability-management**

Dit deelproject richt zich op het vergroten van het inzicht in expertisemeting en -ontwikkeling en employability-management. Professionele expertise (of competentie) wordt daarbij gezien als een combinatie van factoren als (vak)kennis, meta-cognitieve kennis, vaardigheden, sociale erkenning en groei en flexibiliteit, welke zich ontwikkelt in relatie tot individuele kenmerken (waaronder m.n. ook veroudering), functie-gerateerde factoren (waaronder de leerwaarde van de functie) en organisatie kenmerken (zoals de steun van collega's en leidinggevenden, organisatorische faciliteiten, etc.). Bij employability-management gaat het

om het bewust beïnvloeden van de expertise-ontwikkeling in het belang van zowel de organisatie als de medewerker. Sectoren van onderzoek zijn de industrie, de dienstensector, de overheid, het MKB en recent de ICT-sector.

Projecten op dit gebied zijn:

### *Ontwikkeling (internationaal) instrumenten behoeve van het meten van expertise en employability*

Het ontwikkelen van een gevalideerd en getoetst meetinstrument vormt een belangrijke voorwaarde voor onderzoek op het gebied van expertiseontwikkeling en employability. In haar dissertatie uit 1998 heeft Beate van der Heijden op deze weg een aantal belangrijke stappen gezet door een dergelijk instrument op nationaal niveau te ontwikkelen en toe te passen. Inmiddels is het instrument ook afgenomen in het Midden- en Kleinbedrijf en wordt thans gestreefd naar uitbreiding en toepassing van het instrument op internationaal niveau, o.m. door samenwerking met teams uit een zestal andere Europese landen in het kader van een EU-project.

Contactpersoon: dr. Beate van der Heijden:

(b.i.j.m.vanderheijden@sms.utwente.nl)

### *Employability in de ICT-sector*

De ICT-sector is een jonge sector met veel hoog opgeleide medewerker en een – als gevolg van de com-



binatie van grote dynamiek en een krappe arbeidsmarkt – hoog verloop. Tegen deze achtergrond is een goed inzicht in expertise-ontwikkeling als basis voor een employability-beleid in deze sector voor zowel organisaties als medewerkers van groot belang. In dit project wordt geprobeerd voor één bepaalde personeelscategorie, namelijk software-ontwikkelaars, de expertise-ontwikkeling in beeld te brengen en op basis hiervan aanbevelingen te doen voor het employability-beleid. In het onderzoek wordt gebruik gemaakt van een aangepaste versie het hiervoor genoemde expertisemeetinstrument.

Contactpersoon: drs. Claudia van der Heijde:  
(c.vanderheijde@sms.utwente.nl)

## *Management van meervoudige betrokkenheid in NPD-teams*

Dit project richt zich op de steeds vaker voorkomende vraag van bedrijven hoe ze moeten omgaan met de meervoudige betrokkenheid (multiple commitment) waaraan hun medewerkers blootstaan, zoals commitment aan de organisatie, het werk, de afdeling, de carrière, etc. Met name bij (technisch hoog opgeleide) leden van productontwikkelteams (NPD-teams) doet zich bij afloop van projecten vaak de afweging voor of men kiest voor blijvende verbondenheid met het product en het productteam (met als mogelijke consequentie de overstap naar een andere organisatie), of voor verbondenheid met de oorspronkelijke organisatie (met als consequentie het starten een nieuw project), of voor de eigen carrière (in de

vorm van een overstap naar zowel een andere organisatie als een andere activiteit). Door middel van zowel kwalitatief als kwantitatief onderzoek in industriële R&D-afdelingen en –organisaties wordt nagegaan op welke wijze de betrokkenheid van teamleden zich ontwikkelt en hoe bedrijven deze ontwikkeling kunnen beïnvloeden. Contactpersoon: Bharat Bhanot, MSc :

(b.b.bhanot@sms.utwente.nl).

*“Steeds opnieuw blijkt dat zich bij de invoering van ICT in werk en organisatie veel problemen voordoen”*

## 4. Het gebruik van ICT in werk en organisatie

Dit deelproject richt zich op het ontwikkelen van inhoudelijke en procedurele criteria voor succesvol gebruik van ICT in werk en organisatie. Steeds opnieuw blijkt dat zich bij de invoering van ICT in werk en organisatie veel problemen voordoen. Zelden worden de aanvankelijke doelstellingen gehaald. Vaak zijn er overschrijdingen van budgetten en tijd en is er sprake van veel teleurstelling en frustratie bij de direct betrokkenen. Daarom is het nog steeds van belang na te gaan onder welke condities wel succesvolle implementatie van ICT mogelijk is. Sectoren van onderzoek zijn met name de commerciële (banken, verzekeringen) en niet-commerciële (ziekenhuizen) dienstensector alsmede kennis-intensieve

organisaties (R&D, consultancy, universiteiten).

Projecten op dit gebied zijn:

### *Ontwerp en implementatie van telewerk*

De invoering van de mogelijkheid tot telewerken (op enige schaal) in een organisatie is een activiteit die veel meer vereist dan het regelen van technische voorzieningen en het maken van enkele afspraken met de betrokken medewerkers. Een goede toepassing van telewerk vereist in feite zowel een nieuwe visie op als een nieuw ontwerp van de organisatie. Daarnaast is speciale aandacht vereist voor de implementatie van telewerk in de organisatie. Dit project richt zich op de ontwikkeling van een model voor een effectieve invoering (zowel ontwerp als implementatie) in administratieve organisaties.

Contactpersoon: ir. Diana Limburg  
(d.o.limburg@sms.utwente.nl)

### *Interactieve implementatie van kantoorautomatisering*

Ondanks veel eerdere studies op dit punt doen zich nog altijd bij veel projecten op het gebied van kantoorautomatisering veel problemen voor in de vorm van overschrijdingen in tijd en geld, onwennige en onwillige gebruikers, onvoldoende resultaten, etc. Eén van de verklaringen voor het steeds weer terugkeren van deze bekende problemen is de schijnbaar onoverbrugbare kloof tussen de (technische) wereld van de ontwerpers van nieuwe systemen en de (sociale)



wereld van degenen die ze moeten gebruiken. In dit project wordt, met behulp van de zgn. Adaptive Structuration Theory (gebaseerd op de structuratietheorie van Giddens) en het begrip 'spirit of technology' geprobeerd deze kloof te overbruggen. Contactpersoon: drs. Huub Ruël (h.j.ruël@sms.utwente.nl).

### *De implementatie van groupware in teams als leerproces*

Het gebruik van groupware - bijvoorbeeld in de vorm van e-mail, Lotus Notes, decision support systems, etc. - vormt steeds meer een onlosmakelijk onderdeel van het functioneren van teams, m.n. als het gaat om teams in kennis-intensieve organisaties als R&D-organisaties, universiteiten en hogescholen, ziekenhuizen, consultancy bureaus, etc.. Het ligt dan ook voor de hand meer te denken aan een parallelle en evolutie-onaire ontwikkeling van zowel teams als groupware dan aan het toepassen van standaardpakketten. Toch is dit laatste nog veelal het geval, vaak met de nodige teleurstellende effecten. In dit project wordt geprobeerd een 'lerende' benadering te ontwerpen, waarin de ontwikkeling van teams en groupware gelijk opgaan.

Contactpersoon: Tanja Bondarouk, MSc) :  
(t.bondarouk@sms.utwente.nl)

*De genoemde contactpersonen zijn alle bereikbaar via het secretariaat van de Afdeling Human Resource Management.*

*Afdeling Human Resource Management*

*Faculteit Technologie en Management*

*Universiteit Twente*

*Postbus 217, 7500 AE Enschede*

*Telefoonnummer: 053-4893519*

*Faxnummer: 053-4892159*

*E-mail: f.h.scholten@sms.utwente.nl (of de in de tekst genoemde mail-adressen).*

## *Afstuderen in Software Engineering: drie 'inside stories'*

*Klaas van den Berg*

*Het onderzoek en onderwijs in de leerstoel Software Engineering (SE) van de faculteit Informatica is gericht op het ontwerpen en onderhouden van betrouwbare software (quality-oriented software engineering), met name wat betreft de kwaliteitsfactoren correctheid, aanpasbaarheid en performance. Bij de softwareontwikkeling is gekozen voor object- en componentgeoriënteerde technieken. Daarnaast spelen methodologische aspecten een belangrijke rol.*

*De nadruk ligt op telematicatoepassingen en e-commerce systemen. De leerstoel staat onder leiding van de kersverse hoogleraar Mehmet Aksit, die op 8 november j.l. zijn oratie heeft gehouden.*

*Uitgebreide informatie over het onderwijs en onderzoek is te vinden op de website van de leerstoel:*

*<http://trese.cs.utwente.nl/>.*

In de keuzegids en de afstudeerhandleidingen van de faculteit wordt informatie gegeven over het afstuderen bij de leerstoel Software Engineering. Dit is hoofdzakelijk een opsomming van (keuze)vakken en onderzoeksprojecten. In een aparte brochure staan samenvattingen van veel doctoraalopdrachten die afgelopen jaren in de leerstoel zijn uitgevoerd. Maar het is zeker zo informatief te horen wat studenten zelf over hun afstuderen bij de leerstoel SE denken. In de rest van dit artikel komen drie van de huidige afstudeerders aan het woord: Joost Noppen, Mark van Benthem en Dennis Wagelaar. Informatie over andere afstudeeropdrachten kan worden verkregen bij Klaas van den Berg, studieadviseur van de leerstoel SE (kamer INF 5120, tel. 3783, e-mail [vdberg@cs.utwente.nl](mailto:vdberg@cs.utwente.nl)).

### *Joost Noppen: evoluerende softwaresystemen*

Ik ben 23 jaar oud en studeer Technische Informatica. Ik ben met mijn studie begonnen in 1996 en ben op het ogenblik bezig met mijn afstudeeropdracht voor de leerstoel Software Engineering. Ik heb de verschillende jaren redelijk soepel doorlopen, en ik heb me tijdens het

keuzedeel van de studie gericht op een specialisatie richting software engineering, creativiteit en management. Bij deze specialisatie heb ik met de studiecoördinator van de leerstoel overlegt over mijn interesses, en hoe dit te plaatsen was binnen het gebied van software engineering. Omdat mijn interesse op informatiegebied vrij breed is, zaten er in mijn keuzedeel vrij veel verschillende vakken op dit gebied (Object-Oriented systems, Informatica en taal, Gedistribueerde operating systems). Ook het wiskundedeel was vrij breed, omdat de verschillende wiskundevakken informatica op veel gebieden ondersteunen (Voortgezette grafentheorie, Voortgezette logica). De andere vakken buiten de faculteit waren gericht op het verbeteren van het managementinzicht, creativiteit en de algemene ontwikkeling. Hiervoor heb ik vakken gevolgd bij TBK (Creatief probleemoplossen, Projectorganisatie en -management) en W&M (Geschiedenis van de antieke filosofie, Wijsbegeerte van het wiskundig denken en de informatietechnologie).

Mijn afstudeeropdracht heeft betrekking op evoluerende aspecten van softwaresystemen en de analyse daarvan. Wanneer een softwaresy-

steem wordt opgeleverd, zal deze over het algemeen voldoen aan de eisen die de klant eraan stelt. De meeste softwaresystemen worden echter gebruikt in een dynamische omgeving, dat wil zeggen dat de situatie waarin het systeem gebruikt wordt niet altijd hetzelfde blijft. Dit heeft tot gevolg dat de eisen die worden gesteld aan het softwaresysteem op den duur zullen veranderen. De problematiek die zich hierbij voordoet, is dat de nieuwe eisen die aan het systeem worden gesteld vaak invloed hebben op meerdere delen van het systeem, een verschijnsel dat wel bekend staat als cross-cutting. Wanneer de klant op een bepaald moment de nieuwe eisen kenbaar maakt, betekent dit over het algemeen dat er meerdere onderdelen van het systeem moeten worden aangepast. Dit leidt vaak tot hoge kosten, en in sommige gevallen is het zelfs beter een heel nieuw systeem te bouwen. Wanneer het echter bekend zou zijn op welke manieren een systeem zich zou kunnen ontwikkelen in de toekomst, is het mogelijk het systeem voor te bereiden op de nieuwe eisen. Op deze manier kunnen hoge kosten in de toekomst vermeden worden. Om dit te doen moeten een aantal zaken geanalyseerd worden. Allereerst is het zo dat de toekomstige eisen niet met zekerheid gaan voorkomen, want als dit het geval zou zijn dan zouden ze meteen in het systeem geïmplementeerd kunnen worden. De kans dat deze eisen voorkomen zal moeten worden ingeschat aan de hand van de inzichten van de klant. Op het moment dat kan worden ingeschat op welke manieren een systeem moet kunnen evolueren en met welke kans,

is het mogelijk het systeem alvast adequaat voor te bereiden. Nu zijn er verschillende manieren om een softwaresysteem voor te bereiden, zo valt te denken aan generieke documentformaten in plaats van afzonderlijke documentformaten, of aan voorbereidingen in de architectuur. Deze voorbereidingen zullen de implementatie van toekomstige eisen vergemakkelijken en dus goedkoper maken. Nu is het echter zo, dat elke voorbereiding die wordt getroffen extra kosten met zich mee brengt. En omdat niet elke eis die wordt voorzien per sé voorkomt, is het dus mogelijk dat kosten worden gemaakt, die niet worden terug verdiend.

*“In sommige gevallen is het zelfs beter een heel nieuw systeem te bouwen”*

Mijn afstudeeropdracht is erop gericht een methodiek te ontwikkelen waarmee het mogelijk is de bovenstaande probleemstelling te analyseren. Op basis van de analyse kan dan worden besloten tot het al of niet voorbereiden van het softwaresysteem en op welke wijze. Het onderzoek bestaat uit het vinden van een accurate representatie voor de eisen, hun waarschijnlijkheid en hoe ze relateren aan de rest van het (bestaande) systeem. Aan de hand van deze modellering worden de mogelijke en meest waarschijnlijke scenario's bepaald. De volgende stap bestaat uit het analyseren van de verschillende opties die beschikbaar zijn, om het systeem voor te bereiden. Zo kan met het model worden bepaald welke

opties de beste resultaten geven voor de meest waarschijnlijke scenario's.

Dit onderzoeksgebied is relatief nieuw, waardoor de aard van dit onderzoek met name ligt op het vinden van methodieken en modellen die overeenkomsten vertonen met de problematiek van evoluerende softwaresystemen. Hierdoor komt de nadruk van de opdracht te liggen op het theoretische deel van de informatica. Verder is er gekozen voor een benadering op basis van de kans op eisen, waardoor de kansrekening een belangrijke plaats inneemt. Met name de probabilistische logica zoals Markov Decision-models en dynamic programs zijn belangrijk voor dit onderzoek. De link naar software engineering zit met name in de manieren waarop een systeem kan worden voorbereid op toekomstige eisen, en de waarde die de methode dus kan hebben voor de software life-cycle.

Ik heb gekozen voor dit onderwerp vanwege de potentie die een dergelijke methodiek heeft. Wanneer een goed werkende methode kan worden gemaakt, kan dit leiden tot softwaresystemen die langer mee kunnen, lagere onderhoudskosten en een beter inzicht in de problematiek van zowel de kant van de engineer als van de kant van de klant. De probleemstelling is interessant voor het managementniveau omdat het leidt tot een betere kostenbeheersing en, wanneer het voldoende is uitgewerkt, tot een beter beheersbaar softwareontwerpproces. Verder was het erg interessant dat het een onderzoek was op een relatief onontgonnen terrein. Hierdoor bestaat de mogelijkheid een geheel eigen model op te bouwen.

Het legt echter ook een extra druk op de opdracht omdat er ook geen richtlijnen zijn voor dit gebied. Dit betekent dat alle aannames en beslissingen zullen moeten worden verantwoord. Dit alles maakte deze opdracht tot een grote uitdaging.

Mijn keuze voor de vakgroep Software Engineering is vooral gebaseerd op de interesse voor het gehele proces van het ontwerpen van softwaresystemen. Dit proces is complex, en biedt een grote uitdaging zowel in het gebruik als in de analyse en de verbetering. Software engineering biedt de mogelijkheden tot het maken van elk soort systeem, al dan niet met

*“De oplossing waarnaar gekeken wordt is het gebruik van agents”*

de inbreng van experts. Een van de sterke punten is het denken op verschillende abstractieniveaus dat de mogelijkheid biedt op de kern van de problemen in te gaan en de irrelevante zaken te abstraheren. Software Engineering biedt de mogelijkheid te specialiseren in de breedte en op punten die je zelf kiest verder de diepte in te gaan. Wanneer alles volgens plan verloopt zal ik mijn afstudeeropdracht in januari afronden maar over hoe het daarna verder gaat ben ik nog niet zeker. Er zijn meerdere mogelijkheden om het bedrijfsleven in te gaan maar het is ook mogelijk het onderzoek door te zetten. Dit is voor mijn opdracht zeker interessant omdat het hier een relatief nieuw onderzoeksgebied betreft. Hierover denk ik op dit moment nog na.

### *Mark van Benthem: CASE-tools gebaseerd op agents*

Ik ben 23 jaar oud: in 1996 ben ik begonnen met de studie Technische Informatica. Ik heb tot dusver de studie met weinig moeite weten te doorlopen. De grootste moeite ging zitten in de vakken, die met telematica te maken hebben, met name het vak Ontwerpen van Telematica Systemen. De meeste wiskunde vakken daarentegen gingen mij redelijk makkelijk af. Voor de keuzegedeelte van mijn studieprogramma heb ik over het algemeen die vakken gekozen, die het meest in mijn interesse sfeer lagen, waarbij procesalgebraïsche vakken, filosofische vakken, programmeervakken en software engineering vakken de boventoon voerden. Dit betekent echter niet dat ik een goede programmeur ben. Mijn stage heb ik doorgebracht in Zuid-Afrika bij ABSA bank. Mijn taak was daar een analyse uitvoeren van drie verschillende alternatieve printersystemen die het bedrijf in gebruik kon nemen. Ik heb daarbij op informaticegebied niet zoveel geleerd als ik had gehoopt, maar ik ben op het persoonlijke vlak veel meer te weten gekomen en heb natuurlijk ook de kans gehad om het land een beetje te leren kennen.

Voor mijn doctoraal opdracht in de leerstoel Software Engineering probeer ik een framework te ontwerpen voor het ontwerpen van op agentsgebaseerde Computer-Aided Software Engineering (CASE)-tools ter ondersteuning van softwareontwik-

kelingmethoden. Als voorbeeld wordt hierbij gebruik gemaakt van een deel van het Unified Process (van het bedrijf Rational). Het is de bedoeling dat de gebruiker van de CASE-tool het Rational Unified Process volgt en de gegenereerde data in de CASE-tool invoert. Agents zullen deze data verwerken en de gebruiker proberen te helpen met het creëren of verbeteren van de nodige softwaredocumenten.

Deze opdracht vergt een onderzoek naar het Rational Unified Process, dat gekozen is omdat het een brede ondersteuning geniet. Hierbij is al gauw geconcludeerd dat de gehele methode te veel werk vereist en er is daarom besloten een specifiek gedeelte (een aantal activiteiten) te gebruiken als voorbeeld. Dit gedeelte beslaat het ontwerpen van een use case model en de daarin beschreven use cases. CASE-tools is een ander domein dat moest worden onderzocht om aan te kunnen geven waar de CASE-tools van vandaag in gebreke blijven en waar de oplossingen hiervoor zouden kunnen worden gezocht. De oplossing waarnaar gekeken wordt is het gebruik van agents, wat daarvoor meteen ook een belangrijk onderdeel vormt van de het onderzoek.

Ik ben nu bezig met het leren van een agentgeoriënteerde programmeertaal Jack. Het is de bedoeling deze taal te gebruiken voor het maken van een prototype als blijkt dat deze hiervoor geschikt is. Nadat een prototype gemaakt is, dat het Rational Unified Process ondersteunt, zal het geheel aan gevonden resultaten nog gegeneraliseerd moeten worden om

het framework ook toe te kunnen passen op de meeste andere softwareontwikkelingmethoden en eventueel andere methoden buiten het softwareontwikkelingsproces.

De reden waarom ik deze opdracht heb gekozen is gebaseerd op twee persoonlijke interesses. De eerste interesse zit hem in de Artificial Intelligence (AI), waarvan agents gebruik maken. In deze opdracht zit weliswaar geen klassiek gebruik van de AI, die van een lerende agent, maar het boort wel een ander toepassingsgebied van agents aan. Het tweede punt zit in de verbetering en/of automatisering van bestaande softwareontwikkelingmethoden. Een doelstelling binnen software engineering is de softwareontwikkelaar zoveel mogelijk werk uit handen nemen door eenvoudige taken te automatiseren en de computer bepaalde beslissingen te laten nemen. Deze opdracht maakt dit voor een gedeelte waar.

Mijn keuze om af te studeren bij de leerstoel Software Engineering was eenvoudig te maken. Allereerst ben ik veel meer geïnteresseerd in de software kant van de informatica dan in de hardware. Software Engineering besteed veel aandacht aan de verbetering van het softwareontwikkelingsproces, waarbij naast aandacht voor de duidelijk belangrijke functionele aspecten van software ook aandacht wordt besteed aan andere kwaliteitsfactoren, zoals adaptability, reusability, etc. Een ander belangrijk aspect, waar Software Engineering aandacht aan besteed, is dat een oplossing voor een specifiek probleem in een bredere context kan worden geplaatst,

zodat het op meer gebieden toepasbaar wordt. Mijn aanvankelijke doelstelling was om mijn studie in februari af te ronden, maar ik verwacht dat dit nog wel een beetje zal uitlopen. Dit komt voornamelijk door

*“Mijn stage was eigenlijk een uitstapje van het geheel”*

een langzaam begin, waardoor ik nu pas goed weet in welke richting ik precies de oplossing moet zoeken en hoe ik het geheel moet aanpakken. Hoewel de afronding van de studie nu nadert heb ik nog steeds geen echte ideeën over mijn verdere loopbaan. Ik heb me tot nu toe ook nog niet genoeg georiënteerd op de arbeidsmarkt en mijn specifieke wensen, iets wat ik binnenkort toch echt zal gaan moeten doen. Het belangrijkste vind ik, dat het werk dat ik doe interessant is.

*Dennis Wagelaar: van softwareontwikkeling naar software engineering*

Ik ben 23 jaar oud, studeer sinds 1996 in de faculteit Informatica en ben in september begonnen met mijn afstudeeropdracht. “Sleutelen aan de manier waarop we software maken”, dat is feitelijk wat de leerstoel Software Engineering doet. Je kunt dit op zijn beurt weer vertalen in hoe je bijvoorbeeld een softwareontwikkelingsproces kan managen, maar ook hoe je de taal waarin we software uitdrukken kan verbeteren. Vooral dat laatste heeft mijn aandacht getrok-

ken, vanwege het creatieve karakter. In de beginfase van de studie Informatica hoorde ik over Object Oriëntatie en vond dat idee erg interessant. Het was een heel ander beeld van hoe software in elkaar zit. Je had als het ware bouwstenen, waarmee je software in elkaar kon zetten. Daar wilde ik meer van weten. De leerstoel Software Engineering houdt zich bezig met onderzoek naar dergelijke softwarebouwstenen en constructies, dus daar kwam ik terecht.

Mijn stage was eigenlijk een uitstapje van het geheel. Ik koos voor een buitenlandse stage om meer te leren over opvattingen en werkwijzen buiten ons land. Ik heb veel geleerd op mijn stage, behalve dan opvattingen en werkwijzen op softwaregebied. Mijn stage kwam er simpel gezegd op neer, dat ik een informatiesysteem moest ontwerpen voor een klein Deens bedrijf. Dat werd grondig bemoeilijkt door tegenstellingen in de bedrijfsvoering, waar ik als informaticus helemaal niets mee kon. Dan maar op intuïtie zien te achterhalen hoe het bedrijf zich staande houdt (staande houden is de goede uitdrukking). De kunst was om alle (soms tegenstrijdige) informatie over de bedrijfsvoering op zodanige wijze te verwerken in een eisenpakket en ontwerp, dat iedereen in het bedrijf er mee kon en wilde werken. Dat over de informaticakant van het verhaal. Op sociaal vlak ben ik ook zeer veel wijzer geworden. Contacten met alle andere internationale studenten en een land een keer bekijken als allochtoon zijnde heeft op zijn minst invloed op je levensvisie.



Inmiddels heb ik bijna de gehele studie achter de rug en werk aan mijn afstudeeropdracht. Ik lijk naar mijn idee niet eens meer op de persoon, die vijf jaar geleden aan de universiteit begon. Ook de aanvankelijke interesse naar creatief software ontwikkelen is sterk veranderd, naarmate ik meer leerde over onder andere wiskunde, ergonomie, psychologie en filosofie. In een ruimer kader ga je meer denken over specifieke visies op software en daaraan verwante ontwikkelmethoden. Eén van die visies is het probleem/oplossing gericht denken. Werken vanuit een probleemstelling heeft als voordeel, dat je een uitgangspunt en drijfveer hebt in je werk. Van daar uit kun je dan naar een oplossing toe werken. Vanuit deze denkwijze is ook het Composition Filter Object Model (CFOM) ontstaan. Dit model is een antwoord op problemen, die ontstaan bij het gebruik van het conventionele object model, zoals elke informaticus dat kent. Ik ga hier niet verder in op de exacte achtergrond van CFOM, daarvoor verwijst ik naar <http://www.trese.cs.utwente.nl/>.

Nu ben ik bijna bij de inhoud van mijn doctoraalopdracht. Omdat CFOM een heel andere denkwijze vereist dan het gebruikelijke object model, ga je ook anders ontwerpen. De gebruikelijke ontwerpmethoden, met als commercieel meest succesvolle de Unified Modeling Language (UML), passen niet goed bij CFOM. Mijn opdracht is het ontwerpen van een visuele programmeertaal voor CFOM. Een visuele programmeertaal heeft onder andere als voordelen veel overzichtelijker te zijn en beter

aan te sluiten op een grafische gebruikersinterface. Daarnaast kan je een visuele taal gebruiken voor softwareontwerp. UML is een visuele ontwerptaal. Het verschil zit hierbij in het feit, dat deze visuele CFOM-taal zowel als ontwerp- en implementatietaal kan dienen.

*“Problemen te over om op te lossen, dus ik hoef me alvast geen zorgen te maken over de drijfveer”*

Je kan vrij direct een visuele programmeertaal ontwikkelen, die de CFOM-constructies bevat. Deze visuele taal is dan weer te vertalen naar bijvoorbeeld ComposeJ. Dat is een uitbreiding van Java voor het composition filter model. Echter, er is een behoorlijke vertaalslag nodig om software uit te drukken in het composition filter model. Om die vertaalslag simpeler te maken en de visuele programmeertaal dichter bij het software-eisenpakket en gebruikelijke ontwerpmodellen te brengen, zullen ontwerpconstructies aan de visuele taal moeten worden toegevoegd. Welke constructies dat zijn is nog de vraag, en zal gedurende de opdracht duidelijk moeten worden. Ook belangrijk is het vormgeven van je programmeertaal. Er is veel onderzoek verricht op het gebied van cognitieve ergonomie over het gebruiken van verschillende media in een programmeertaal en gebruikersinterfaces. Daarnaast moet je een afweging maken over hoeveel verschillende media en media-aspecten je gaat gebruiken. Het is prachtig als je taal video en geluid bevat, maar bedenk

altijd wat het toevoegt aan die taal. Sterker nog, het is belangrijk een afweging te maken tussen de eigenschappen van tekstgebaseerde talen en visuele talen. Een visuele taal is niet altijd beter. In de praktijk zie je dan ook veel visueel ondersteunde talen. Daar waar visualisatie nuttig is, wordt het in de taal gebruikt.

Een andere kwestie, die speelt binnen deze opdracht, gaat over het vertalen van de visuele taal naar een onderliggende tekstgebaseerde taal, zoals ComposeJ. Eigenlijk wil je niet direct vastleggen in welke programmeertaal je ontworpen software uiteindelijk vertaald wordt. Dat vraagt om een tussenformaat waarin je je softwareontwerp/programma kan opslaan en wat je kan delen met andere softwareontwikkeltools, zoals compilers. Daarnaast kan het zijn, dat er nieuwe CFOM-constructies worden ontwikkeld, die kunnen worden toegepast in de visuele programmeertaal. Deze constructies wil je dan graag eenvoudig toe kunnen voegen aan je taal zonder alle case tools en compilers om te moeten bouwen. Een uitbreidbare taal om gegevens op te slaan, zoals bijvoorbeeld de Extensible Markup Language (XML), kan hier van nut zijn.

Problemen te over om op te lossen, dus ik hoef me alvast geen zorgen te maken over de drijfveer. Nu nog naar een goede oplossing toe werken. Als me dat ook lukt, kan ik een mooi cijfer tegemoet zien. Ik hoop in april 2002 mijn opdracht af te kunnen ronden en daarmee de titel van ingenieur te behalen.



Voor de periode na mijn afstuderen had ik lange tijd vaststaande plannen. Ik zou samen met een studiegenoot een bedrijf starten. We hadden allebei reeds een studentenbedrijf, dus er was reeds ervaring opgedaan. Echter, de stage heeft de plannen van ons beiden veranderd. Er zijn zoveel opties, waaronder als freelancer werken, misschien zelfs de wereld rondreizen, werken bij een klein bedrijf of juist een internationale organisatie, verder gaan als assistent in opleiding bij de universiteit, werken voor een uitzendbureau of toch zelf een bedrijf opstarten. Voor nu weet ik alleen, dat ik graag verder wil met het werken aan de manier waarop we software ontwikkelen, om zo hopelijk de softwareontwikkeling tot een meer volwassen tak van engineering te kunnen maken.

# Advertentie

Océ

Zwart + Pantone Red 032

Digitaal op aparte CD

## *Harde dobber*

Het zijn niet alleen grijze kantoor-muizen die wegens overmatig mis-gekliek rsi ontwikkelen. Ook in een heel andere tak van sport, waarin stress ongetwijfeld aan de orde van de dag is, komen we het fenomeen tegen. Volgens een persbericht heeft de arbeidsinspectie in Australië richtlijnen gepubliceerd om de werk-omstandigheden van prostitueés te verbeteren. Prostituees zouden verwondingen kunnen oplopen als gevolg van de schaarse verlichting in de bordelen, valpartijen riskeren in de douches, en rsi ontwikkelen door langdurige massages.

Wellicht kan automatisering hier wellicht de oplossing in plaats de veroorzaker van het probleem zijn?

(Bron: Computable)

## *Minder aanvallen hackers*

Het aantal schendingen van de beveiliging van computersystemen en het aantal aanvallen van hackers zijn sinds 11 september gedaald, aldus het Federal Computer Incident Response Center (FedCirc). In december 2001 zijn slechts 15 gevallen van inbreuk gerapporteerd, minder dan een derde van het aantal in december 2000.

Als redenen voor deze verandering wordt opgegeven de verbeterde beveiliging van ondernemingen en betere detectietools om aanvallen tegen te

houden. Volgens Bill Wall, chief security engineer bij Harris, leverancier van beveiligingssyemen, zijn drie van de vier NT-servers nu beschermd tegen aanvallen, tegen minder dan de helft een jaar geleden. Hierdoor zouden krakers hun pijlen nu meer op privécomputers richten dan op zakelijke.

De invoering van wetten die hacken gelijk stellen met terrorisme zou ook een effect kunnen hebben gehad.

Volgens Barry Venable, een zagsman van de US Space Command dat verantwoordelijk is voor drie miljoen computers verspreid over tienduizend netwerken, namen de inbraken af in de twee tot drie weken na 11 september.

‘Ik denk dat hackers niet geassocieerd willen worden met terrorisme’, aldus Venable.

Daarentegen zijn aanvallen op systemen van het ministerie van defensie - altijd een favoriet doel van hackers - onverminderd doorgegaan. Gegevens van US Space Command over de eerste 10 maanden van 2001 wijzen uit dat er 40.000 pogingen tot inbraak op de systemen van dit ministerie zijn gepleegd, tegen 26.000 in heel 2000. Maar, zo wordt eraan toegevoegd, belangrijkste reden voor deze toename is de verbetering in detectietechnologie.

(Bron: Computable)

## *Linux-virus*

Er waart weer een zeldzaam Linux-virus rond. Het lijkt sterk op de Remote Shell Trojan (RST) van oktober vorig jaar. Security Focus bracht RSTb onder de aandacht van de internetgemeenschap, en waarschuwde dat het virus door een ‘exploit’ wordt overgebracht, waarschijnlijk een ‘secure shell’. Linux-gebruikers wordt geadviseerd geen ‘exploits’ te draaien van onbekende bron. Eenmaal in het systeem installeert het een ‘achterdeur’ en probeert het root-privileges te krijgen.

Er zijn verschillen met het vorige virus. Het nieuwe virus probeert te communiceren met een machine op een ander IP-adres dan de originele RST, en de achterdeur opereert op het Exterior Gateway Protocol (EGP) in plaats van het User Datagram Protocol (UDP).

Net als de originele RST infecteert het virus binaire bestanden in de Linux Executable and Linking Format (ELF). RSTb infecteert het startadres in ELF-headers met een adres dat naar zijn eigen code verwijst. Als een geïnfecteerd programma draait, splitst een ‘parent string’ zich af om de originele code te draaien en zo geen argwaan te wekken, terwijl een ‘child string’ zijn kwade werk doet.

“Niet alleen hebben we een virus dat zich verspreidt, maar het opent de geïnfecteerde systemen ook voor aanvallers”, aldus Security Focus.

(Bron: Computable)

# Actieve ledenlijst

## Per commissie

### Bestuur

Maarten Donders	Voorzitter
Jasper Visser	Secretaris
Erik van der Sluis	Penningmeester
Claudia Steghuis	Functionaris Interne Betrekkingen
Matthijs Punter	Functionaris Externe Betrekkingen

### Activiteiten Commissie

Peter Peusens	Voorzitter
Joost Deetman	Secretaris
Joost Vromen	Penningmeester
Theo van Klaveren	PR functionaris
Sybren Wijnia	PR functionaris
Ilse Fokker	Vice Voorzitter
Hugo Woldendorp	Algemeen lid

### Boeken Commissie

Kommer Braber	Algemeen lid
Joost Papendorp	Algemeen lid

### Borrelcommissie

Michel Boedeltje	Borrelcommissaris
Erwin Leeuwis	Algemeen lid
Dick van den Broek	Algemeen lid
Job Ulfman	Bocie pappa
Sander Kole	Chef inkoop
Edwin van der Ham	Sfeerverzorger
Joop Kartouw	Sfeerverzorger
Helen Schonenberg	Sfeerverzorgster
Bas van Sisseren	Sfeerverzorger
Jorne Grolleman	Sfeerverzorger
Sjoerd Korfage	Sfeerverzorger
Bart Middeldorp	Sfeerverzorger
Jorien van Loon	Sfeerverzorgster
Arthur van Bunningen	SuperSpammer

### Commissie Lezingen en Excursies

Rob Obdeijn	Voorzitter
Reinier Bruggers	Algemeen lid
Bjorn Kijl	Algemeen lid
Sjoerd Korfage	Algemeen lid
Pieter Verhoog	Algemeen lid

### Eerstejaars Commissie

Freek Uijtdewilligen	Voorzitter
Wout Maaskant	Secretaris
Bert Stevens	Penningmeester
Kimberly Lemmens	Vice Voorzitter
Willem van Bergen	Niksnut

### Foto Commissie

Koen Lubbers	Voorzitter
Jeroen van Sloten	Algemeen lid
Martin Dijkink	Algemeen lid

### Gala Commissie

Arne Freriks	Voorzitter
Willy Roodhof	Algemeen lid

### Game Commissie

Theo van Klaveren	Voorzitter
Leroy van Engelen	Secretaris
Rob Audenaerde	Algemeen lid
Wytse van der Velde	Algemeen lid
Herwin van Welbergen	Algemeen lid
Michaël Schrijver	Algemeen lid
Oebele van der Veen	Projectleider

### I/O Vivat redactie

Richard de Hond	Hoofdredacteur
Marc Maurer	Algemeen lid
Ruben Smelik	Algemeen lid
Maks Verver	Algemeen lid

**I See Tea**

Eelco Bredenhoff	Brilsmurf
Renate Speet	Giegelsmurf
Leon Boerrigter	Grote Smurf
Joost Papendorp	Klungelsmurf
Peter Spakman	Lolsmurf
Lutger Kunst	Ontdekkersmurf
Claudia Steghuis	Sassette Smurf
Suzanne Verlijdsdonk	Smurfin

**Jaarboek redactie**

Richard de Hond	Voorzitter
Wilbert Huls	Secretaris
Maarten van Schagen	Penningmeester
Joost Kroes	PR Intern
Albert Brand	PR Extern

**Kascommissie**

Henrik Nijkamp	Algemeen lid
Rico van Houten	Algemeen lid
Martijn Ramaekers	Algemeen lid

**Neptunus Automatisering**

Rico van Houten	Projectleider
Leon Boerrigter	Code-klopper
Kommer Braber	Contactpersoon WWW
Sander van Knippenberg	Projectleider Triton

**Skireiscommissie**

Han Horlings	Leider
Jorrit Geertzema	Schrijver
Marinus Couperus	MedeLeider
Mariska Viester	Algemeen lid
Piet van der Heijden	Zitter

**Sport en Evenementen Commissie**

Jeroen Wijnands	Algemeen lid
Neill Sweet	Algemeen lid

**Studereis Commissie**

Epcó Maat	Voorzitter
Reinier Bruggers	Secretaris
Bart Middeldorp	Penningmeester
Karel-Henk Nijhuis	PR functionaris
Jeroen Lunenburg	Reiscoördinator

**Symposium Commissie**

Arno Hartholt	Voorzitter
Maarten Vissers	Penningmeester
David Kingma	PR functionaris
André Boonzaaijer	Algemeen lid
Paul Noordhuizen	Spreekercommissaris

**Systeembeheer**

Erik Groot Kormelink	Voorzitter
Han Horlings	Algemeen lid

**Vis Commissie**

Leon Boerrigter	Oppervoerder
Eelco Bredenhoff	Verzorger

**ViZioN redactie**

Jan-Willem Granneman	Voorzitter
Kristiaan Breuker	Algemeen lid
Sander Evers	Algemeen lid
Joost Papendorp	Algemeen lid
Ronald Poppe	Algemeen lid
Michael Niblett	Algemeen lid
Alexander Vos de Wael	Trainee
Bram de Vries	Trainee

**WWW commissie**

Kommer Braber	Voorzitter
Pascal Bakker	Algemeen lid
Vincent van der Tuin	Algemeen lid

## I/O Vivat

Jaargang 17, Nummer 5

ISSN: 1389-0468

Oplage: 950

I/O Vivat is het orgaan van *Inter-Actief*, de studievereniging voor Informatica, BedrijfsInformatieTechnologie en Telematica.

Verschijnt zes maal per jaar.

### *Redactie*

Richard de Hond

Marc Maurer

Ruben Smelik

Maks Verver

### *Adressen*

E-mail: [vivat@inter-actief.utwente.nl](mailto:vivat@inter-actief.utwente.nl)

Post adres: I.C.T.S.V. Inter-Actief  
Postbus 217  
7500 AE Enschede

Telefoon: 053-4893756

Internet: [www.inter-actief.net](http://www.inter-actief.net)

Druk:



Dank aan alle inzenders van kopij.

De studievereniging wil de adverterende bedrijven bedanken voor de goede samenwerking.

Ontwerp omslag: Faried Verheul

Copyright I.C.T.S.V. Inter-Actief