

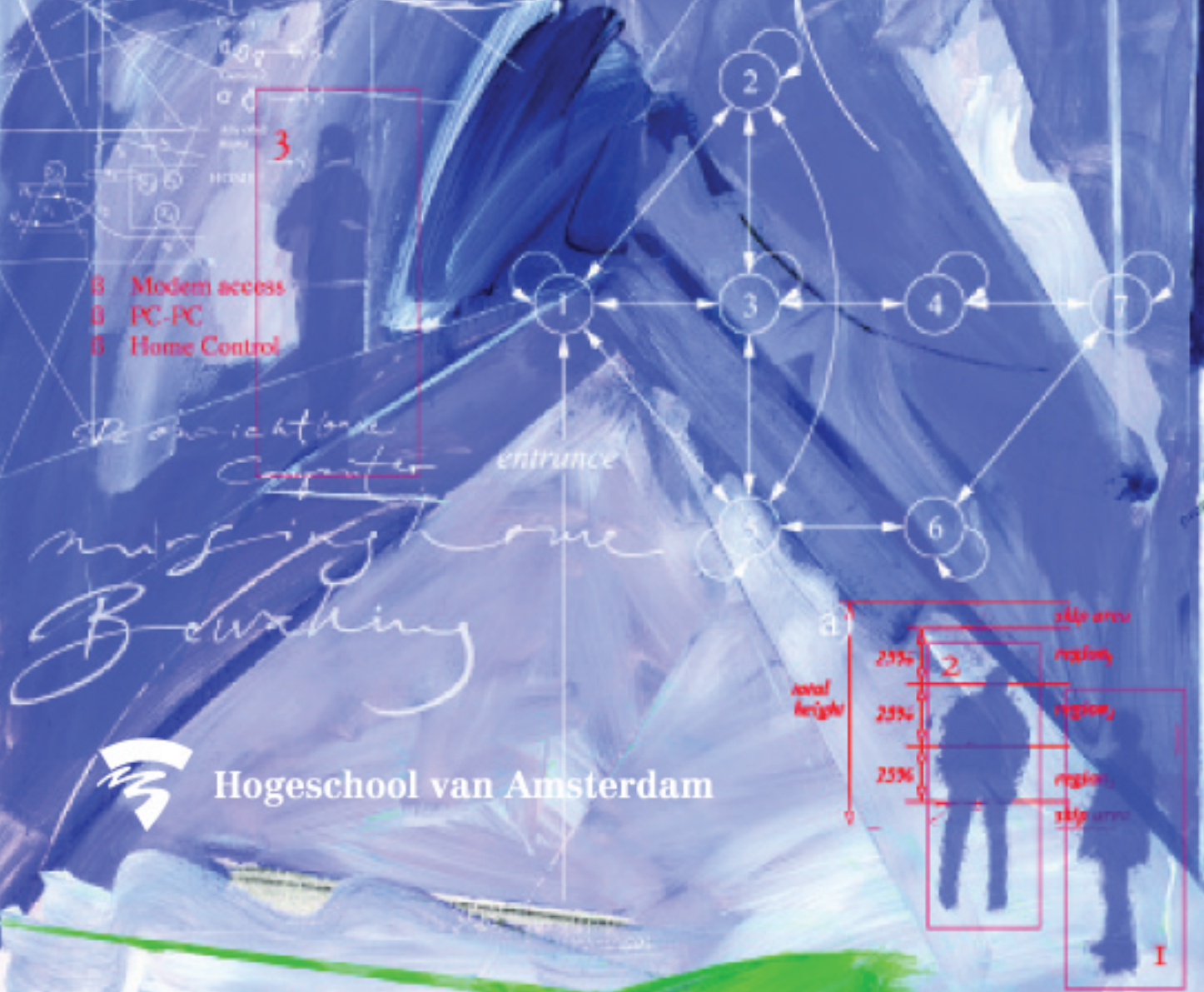
Dr. ir. Ben J.A. Kröse

- 8 Fully integrated network
- 8 Device connectivity requirements
- 8 UPnP, Jini

Digital Life

DIGITAL LIFE

De toegevoegde waarde van ICT in onze leefomgeving



HVA PUBLICATIES

DIGITAL LIFE

De toegevoegde waarde van ICT in onze leefomgeving

Dr. ir. Ben J.A. Kröse

Lector Digital Life

Instituut voor Information Engineering

Openbare Les

Uitgesproken op 28 april 2005

Hogeschool van Amsterdam



Proloog

Al vóór mijn aanstelling als lector werd ik in de gelegenheid gesteld om een nulversie van mijn openbare les te geven. Samen met enkele anderen was ik door een vriend van ons uitgenodigd om op zijn vijftigjarige verjaardagsfeest iets te vertellen over ons dagelijks werk. In een geanimeerde discussie met de feestgangers kon ik uitleggen dat ik me bezig ging houden met Digital Life, waarbij het gaat om het gebruik van nieuwe ICT-technieken voor wonen, welzijn en communicatie. Ik had de geïnteresseerden gevraagd wat zij als de meest karakteristieke eigenschappen van een woning beschouwden, met de bedoeling om de discussie op te hangen aan deze sleutelbegrippen. Genoemd werden begrippen als ‘warmte’, ‘veiligheid’, ‘comfort’, ‘ontspanning’ en ‘communicatie’. In de discussie die er op volgde had ik de grootste moeite om voldoende argumenten te vinden om de huisautomatisering te verdedigen. Het was zelfs zo dat het merendeel van de aanwezigen eigenlijk helemaal niet zo geïnteresseerd was in dit soort nieuwe technologische ontwikkelingen en net zo lief op een hutje op de hei zou wonen. Was er wel een toegevoegde waarde van ICT in onze leefomgeving? Het werd die avond geen sluitend plaatje. Blijkbaar redeneerde ik te veel vanuit een technologische invalshoek. Het was duidelijk dat er een kloof bestond tussen mijn technisch wetenschappelijke visie en de vraagkant. Een kloof die we in deze lezing nogmaals zullen zien terugkeren.

Introductie

Een aantal belangrijke technologische ontwikkelingen brengt op dit moment een grote verandering teweeg in de vorm van de informatie en communicatie die we in onze woon- en werkomgevingen gebruiken. Op de eerste plaats is er een enorme toename van de digitale apparatuur in onze dagelijkse omgeving. Was er een tiental jaren geleden nog slechts een enkele digitale computer per huishouden, nu vinden we digitale processoren in tientallen apparaten in ons huis: het fototoestel, de dvd-recorder en zelfs de wasmachine. Een tweede belangrijke technologische ontwikkeling is de verandering op het gebied van netwerktechnologie en het internet. De intelligente, digitale apparaten kunnen met elkaar communiceren en gegevens overdragen. Het internet maakt het mogelijk om de apparaten in het huis te laten communiceren met apparaten buiten het huis. We kunnen bijvoorbeeld onze digitale zakagenda laten synchroniseren met een centrale agenda van het bedrijf of de instelling waar we werken. De intelligentie in de apparaten maakt het moge-

lijk dat we alleen die informatie krijgen waar we in geïnteresseerd zijn, bijvoorbeeld alleen onze favoriete muziek. Ten slotte is een typerende ontwikkeling dat de informatie wordt losgekoppeld van de apparaten en kanalen die hiervoor traditioneel gereserveerd zijn. Mobiele telefoons spelen muziek, creditcards kunnen als identificatiekaart gebruikt worden, films komen het huis binnen over een telefoonlijn en kunnen worden bekeken op een notebook of op een televisie, en alles is tegelijkertijd telefoon, camera, klok en netwerk-interface.

Naast deze technologische ontwikkelingen is er tegelijkertijd een aantal maatschappelijke ontwikkelingen gaande. De bevolking vergrijst in een rap tempo en de zorgsector wordt geconfronteerd met tekorten aan verzorgend personeel. De globalisering leidt ertoe dat we steeds vaker digitale middelen zoeken om met elkaar te communiceren en informatie uit te wisselen. Thuiswerken is de afgelopen jaren toegenomen. In ons onderwijs maken we gebruik van onderwijsmaterialen die aan de andere kant van de wereldbol zijn geproduceerd. Digitale games worden gespeeld door spelers vanuit de hele wereld.

Wat gebeurt er op dit kruispunt van ontwikkelingen? Vergeleken met ons 'analoge' leven lijkt ons 'digitale' leven in eerste instantie complexer: de bediening van de apparaten is ingewikkeld, we moeten keuzes maken voor wat betreft internetproviders, huisnetwerken, dvd-standaards. Daartegenover staat dat we momenteel driftig gebruik maken van bijvoorbeeld het internet en de mobiele telefonie. Waarom is er van zoveel kanten weerstand en waar berust dan de weerstand op? Zijn er kansen of obstakels?

De grote ICT-fabrikanten zijn er al van overtuigd dat er een belangrijke omwenteling gaande is. De Consumer Electronics Show (CES), de jaarlijkse hoogmis van elektronica in Las Vegas, vertoont een opkomst van bedrijven die van buiten de traditionele wereld van hifi en ijskasten komen. Sinds 2001 nemen de fabrikanten van pc's, scanners, camera's en printers steeds meer plek op de beursvloer in. Op deze happening sprak Bill Gates¹ over zijn wensdroom: een pc om alle elektronica in huis te besturen. Niet alleen Microsoft houdt zich met ICT voor wonen en welzijn bezig. Andere computerfabrikanten worden belangrijke spelers. Apple is populair met de iPod en HP heeft een belangrijke productlijn bedoeld voor persoonlijke multimedia

1 - www.microsoft.com/athome/ces2005/default.mspix

zoals fotoprinters en camera's. De computerindustrie verovert voetje voor voetje het bastion van de consumentenelektronica. Maar ook de consumentenelektronicawereld is actief bezig. Bedrijven als Philips en Samsung specialiseren zich in productlijnen waarbij de traditionele consumentenproducten zijn opgenomen in een netwerk en een 'intelligente omgeving' voor de bewoner vormen. In het Philips Research Laboratorium in Eindhoven is een speciaal 'HomeLab' ingericht waar onderzoek wordt verricht op het gebied van 'Ambient Intelligence' (Aarts & Marzano, 2003). Dergelijke ontwikkelingen spelen zich af in de wereldarena van de grote ICT- en consumentenelektronicaproducenten, maar wat is de invloed van dergelijke ontwikkelingen hier in Nederland? Zijn er innovatieve ontwikkelingen in onze omgeving mogelijk? Ik ben van mening dat er op dit vlak enorme kansen liggen. Het bedrijfsleven kan er op inspelen door nieuwe diensten en producten te leveren. Voorbeelden zijn bedrijven als TomTom², dat in staat is om nieuwe technologieën te combineren met een goed begrip van wat de consument wil, en nu een groot gedeelte van de Europese en Noord-Amerikaanse markt voor mobiele navigatiesystemen beheerst.

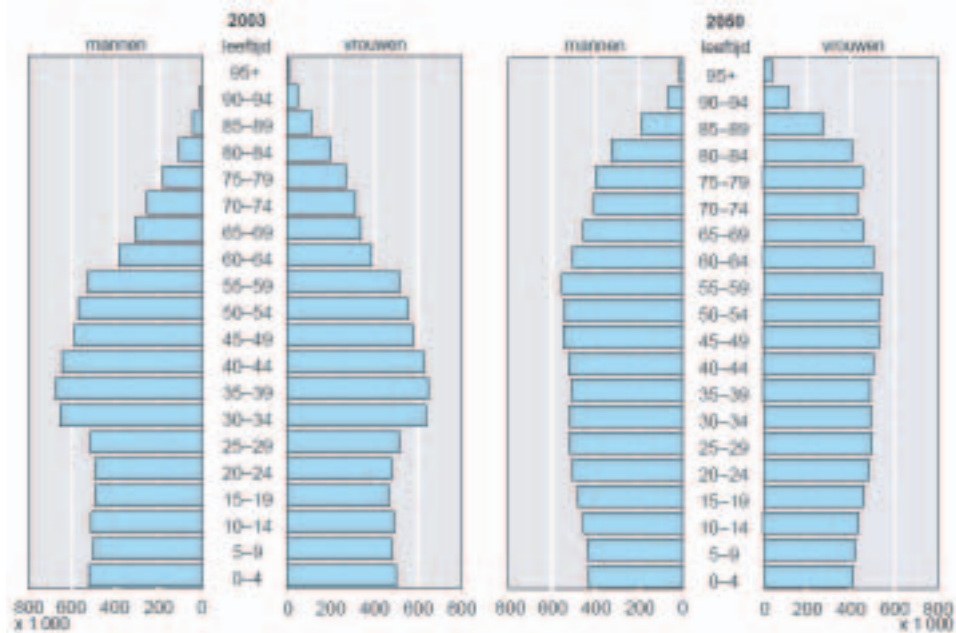
Hier is mijns inziens een cruciale rol weggelegd voor de hbo-instellingen. De student van vandaag is de professional van morgen en het is van het hoogste belang om nieuwe ontwikkelingen op het gebied van Digital Life via het onderwijs door te spelen naar innovaties in het bedrijfsleven. De hbo ICT-opleidingsinstelling Instituut voor Information Engineering (kortweg: IIE) in Almere (onderdeel van de Hogeschool van Amsterdam) heeft Digital Life als speerpunt gekenmerkt en mij daartoe per 1 februari 2004 als lector aangesteld.

In het volgende zal ik dieper ingaan op de ontwikkelingen op het gebied van Digital Life en op de manier waarop kennis over het huidige onderzoek en over actuele ontwikkelingen via een hbo-kanaal bij het bedrijf kan komen.

Ontwikkelingen in de maatschappij

Om een beeld te creëren van een toekomstig digitaal leven is het noodzakelijk om te kijken naar recente maatschappelijke veranderingen. Twee ontwikkelingen wil ik hierbij centraal stellen: de vergrijzing van de bevolking en de toenemende globalisering, het feit dat afstanden kleiner worden.

² - www.tomtom.com/



Figuur 1: Verdeling van de Nederlandse bevolking over de leeftijdsgroepen, in 2000 en verwacht in 2050 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2004)

Laat ik beginnen met de vergrijzende bevolking. Door de betere gezondheidszorg en werkomstandigheden is de gemiddelde leeftijd van de Nederlandse bevolking de afgelopen tien jaar gestegen. Deze trend zal zich de komende jaren nog verder voortzetten. Tegelijkertijd is de bevolkingsaanwas in Nederland een stuk lager dan vijftig jaar geleden. Het gevolg is dat de leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking flink aan het veranderen is. Het CBS geeft een langetermijnvoorspelling waarin we zien dat in het jaar 2050 een duidelijk ander patroon zal ontstaan dan dat in 2000 (zie figuur 1). Was de verhouding tussen het aantal werkenden en gepensioneerden in 2000 nog circa 20 procent, in 2050 zal deze gestegen zijn tot circa 40 procent. Van speciaal belang hier is de groep 75-plus, de zogenaamde 'vierde leeftijd', die potentieel zorg nodig heeft. De toename van deze groep is tamelijk goed voorspelbaar, met name voor de komende vijftien jaar. In de periode van 2000 tot 2015 zal de groep 75-plussers toenemen met ongeveer een kwart miljoen, een verhoging van 32 procent (Singelenberg, 2002). Zitten we nu al met een tekort aan personeel in de zorg, dit zal de komende jaren alleen maar groter worden.

Een andere verandering betreft de demografie van Nederland. Wonen en werken zijn niet langer aan dezelfde plek gebonden en de mobiliteit gaat omhoog: mensen blijven na hun geboorte nauwelijks meer op dezelfde plek wonen. Ruim 20 procent van de huishoudens is meer dan twee uur onderweg om de ouders of familie en vrienden te bezoeken. Ook de gemiddelde woon-werkafstand is de afgelopen twintig jaar sterk gestegen tot circa 9,4

kilometer per dag per persoon (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2004). De behoefte aan communicatiemogelijkheden zal hierdoor toenemen. Belangrijker nog is de sterk toegenomen globalisering van productie en diensten in de wereld. De productie van microwaves, computers en telefoons vindt al lang niet meer plaats in Nederland. Maar ook bijvoorbeeld de boeken en tijdschriften die we lezen worden in veel gevallen niet meer in Nederland gedrukt, en zelfs het typewerk van de nieuwe Van Dale wordt in India gedaan. Veel softwarebedrijven, groot of klein, besteden het programmeerwerk uit aan programmeurs in bijvoorbeeld India of de landen uit het voormalige Oostblok. En ook op het gebied van onderzoek besteden we zaken uit: zo heeft Philips recentelijk een onderzoekslaboratorium in China opgezet. Maar om dicht bij ons dagelijks leven te blijven, muziek die we downloaden op onze iPods of films die we downloaden op ons media center komen misschien van een harde schijf ergens aan de andere kant van de wereld. Een van de meest populaire legale sites om muziek te vinden is gehuisvest in Rusland³.

In deze veranderende maatschappij zal de Nederlandse ICT-sector de kansen moeten grijpen. Gezien de eerder geschetste maatschappelijke veranderingen zullen er op korte termijn uitdagingen liggen op het gebied van ICT-oplossingen voor zorg, communicatie of entertainment. We zullen ons hierbij moeten richten op systeemgebaseerd denken en oog moeten hebben voor nieuwe toepassingen en wensen van de klant. Ik zal straks meer vertellen over uitdagende nieuwe systemen voor wonen, welzijn en communicatie. Maar laat ik eerst iets meer uitweiden over de technologische ontwikkelingen.

Technologische ontwikkelingen

Al eerder noemde ik de enorm snelle ontwikkelingen op het gebied van het internet als een belangrijke technologische ontwikkeling. Vandaag de dag zijn zeker vijfhonderd miljoen mensen verbonden met 'het web'. Nederland alleen al telt meer dan tien miljoen internetgebruikers en komt daarmee (na IJsland en Zweden) op een derde plaats in Europa. Wereldwijd is alleen Korea een grotere digitale gebruiker. Op basis van deze internettoegang, maar ook van een aantal andere factoren zoals de kwaliteit van de diensten

3 - www.allofmp3.com/

Figuur 2: De top-10 landen op basis van de 'Digital Index Service' (International Telecommunication Union, 2003)

	Economy	Infra-structure	Afford-ability	Know-ledge	Quality	Usage	DAI
1	Sweden	0,94	0,99	0,99	0,64	0,67	0,847
2	Denmark	0,89	0,99	0,99	0,66	0,60	0,828
3	Iceland	0,89	0,99	0,96	0,50	0,76	0,820
4	Korea (Rep.)	0,74	0,99	0,96	0,74	0,65	0,817
5	Norway	0,84	0,99	0,99	0,55	0,59	0,793
6	Netherlands	0,78	0,99	0,99	0,61	0,60	0,792
7	Hong Kong, China	0,93	1,00	0,83	0,68	0,51	0,790
8	Finland	0,81	0,99	0,99	0,55	0,60	0,786
9	Taiwan, China	0,98	0,99	0,95	0,56	0,45	0,786
10	Canada	0,69	0,99	0,97	0,64	0,60	0,779

die worden geleverd via het internet of het gebruik van mobiele telefoons, heeft de International Telecommunication Union een 'Digital Acces Index' gedefinieerd. Uit een overzicht uit 2003 blijkt dat Nederland zich in de top-10 van de wereld bevindt (zie figuur 2).

Het gebruik van internet wordt steeds meer gerealiseerd door middel van breedbandverbindingen naar het huis. Er zijn inmiddels bijna drie miljoen breedbandaansluitingen in Nederland, welke in het laatste jaar zijn gerealiseerd in een onstuimige groei van bijna 80 procent in vergelijking met vorig jaar (Telecompaper, 2004). De ADSL vormt hierin de hoofdmoot met 54,7 procent, gevolgd door de kabel.

Behalve de ontwikkelingen op het gebied van de communicatietechnologie zijn er ook ontwikkelingen op het gebied van sensortechnologie, halfgeleider-technologie en nieuwe materialen die onze leefomgeving in hoge mate veranderen. Een voorbeeld van een toepassing van nieuwe halfgeleider-technologieën is de RFID tag⁴, bestaande uit een heel klein chipje en een antenne. Dergelijke tags worden geïdentificeerd wanneer ze langs een leesstation gehaald worden. Ze worden gebruikt als vervanging van de barcode op artikelen, maar kunnen ook toegepast worden voor toegangscontrole of in alarmeringssystemen in de zorg, waarbij de tag in een polsbandje is opgenomen. De tags zijn inmiddels zo klein dat ze onder de huid kunnen worden aangebracht. In een Nederlandse discotheek kunnen bezoekers die dit hebben laten doen toegang krijgen tot een speciale VIP-ruimte.

4 - RFID staat voor Radio Frequency IDentification (identificatie met radiogolven). Zoals de naam al omschrijft wordt dit systeem gebruikt om objecten te identificeren door middel van radiogolven. RFID-systemen bestaan uit twee componenten: de RFID tag die aan het te volgen object vastzit, en een RFID reader, die gebruikt wordt om de gegevens op de tag uit te lezen en soms ook te beschrijven. Een tag bestaat uit een microchip waarop gegevens zijn opgeslagen en een antenne die gebruikt wordt om te communiceren via radio-frequencycommunicatie. De lezer bestaat uit een radio frequency controller en een protocol om met de tag te communiceren (Floerkemayer et al., 2004).

Figuur 3: Nieuwe materiaaltechnieken leiden tot bijvoorbeeld spiegels die als displays kunnen worden gebruikt (copyright: Philips)



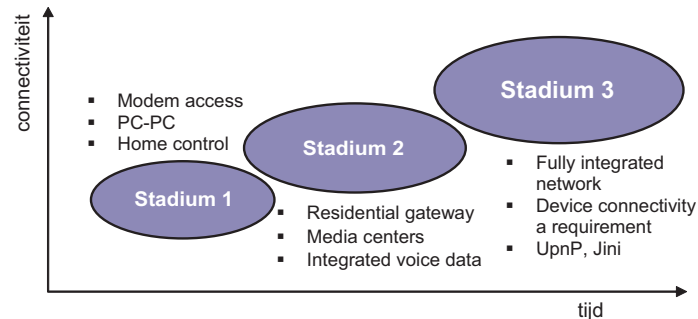
Een ander voorbeeld van het gebruik van nieuwe materialen is de spiegel-tv die Philips ontwikkelde en inmiddels op de markt heeft gebracht. Door nieuwe technologieën kan de spiegel in de badkamer functioneren als display. Door middel van sensoren, bijvoorbeeld een RFID tag in de tandenborstel, weet de spiegel wie ervoor staat en biedt gepersonaliseerde informatie aan.

In onze toekomstige digitale leefomgeving communiceren al deze intelligente apparaten binnen het huis met elkaar. In de klassieke systemen voor huisautomatisering die zich voornamelijk richten op 'home control' (het in- of uitschakelen van apparaten zoals verwarming of verlichting) bestaan ruwweg gezien twee aanpakken. Eén aanpak is gebaseerd op een gespecialiseerd leidingensysteem dat in de woning moet worden geïnstalleerd, een andere aanpak is gebruik te maken van de elektriciteitsleidingen in het huis. Er bestaan verschillende standaarden en recentelijk ontstond een convergentie door de drie Europese standaarden onder een dak te brengen in de Konnex Association⁵.

In de nieuwe toepassingen als de eerder genoemde spiegel-tv zal de bandbreedte, dat wil zeggen de hoeveelheid informatie die verstuurd gaat worden,

5 - www.konnex.org/

Figuur 4: Ontwikkelingen op het gebied van de huisnetwerken



van dergelijke thuisnetwerken moeten toenemen. Op dit moment zijn we beland bij een nieuwe standaard in de woningen. We kunnen dit zien als het tweede stadium in de evolutie naar een volledig digitaal huis (Dhir, 2004). Via een 'residential gateway' kan informatie de woning worden binnengehaald en via een intern netwerk op alle plaatsen getoond worden. Media centers als van Philips⁶ of de nieuwe Microsoft Media Center software zijn hierop gebaseerd. Internet, video en telefoon gaan over hetzelfde netwerk. In het laatste stadium van de ontwikkeling zal er een nog grotere integratie zijn tussen de data, media en control, en zullen nieuwe apparaten van willekeurige fabrikanten naadloos in het netwerk moeten kunnen worden opgenomen. Dit is een gebied dat momenteel volop in ontwikkeling is. Laat ik dit technische hoofdstuk afsluiten. Het is verleidelijk om vanuit de technische ontwikkelingen voorspellingen te doen. Maar in werkelijkheid pakt het niet altijd uit zoals voorspeld. De uitspraak, toegeschreven aan Thomas Watson, directeur van IBM, in 1943: 'I think there is a world market for maybe five computers' zal door de scepticus van vandaag worden geformuleerd als 'I think there is a worldmarket for maybe five mirror TV's'. Hoe anders kan het aflopen...

Uitdagingen en nieuwe toepassingen

Digital Life richt zich op het gebruik van nieuwe ICT-technieken voor wonen, welzijn en communicatie. Wat zijn de uitdagingen hierin? De nieuwe technologieën zijn voorhanden, maar kunnen we op korte termijn nieuwe toepassingen verwachten die economisch en maatschappelijk relevant zijn?

Slimme huizen

Laat ik beginnen bij onze woonomgeving. Al eerder noemde ik wat er over het algemeen als belangrijkste eigenschappen van een woning worden

6 - www.streamium.com/

beschouwd: comfort, veiligheid en ontspanning. Hoe zullen op deze gebieden de nieuwe ICT-technieken een rol gaan spelen? Laat ik voorop stellen dat de huisautomatisering niet iets is van de laatste jaren. Al vele jaren spelen mensen met het idee om het leven gemakkelijk te maken door automatisering van dagelijkse tijdrovende taken. In menig science-fictionverhaal zien we huizen die automatisch de gordijnen dichtdoen als het donker wordt, robots die 's ochtends een eitje op bed brengen en de tafel afruimen en het huis stofzuigen. Maar hoe realistisch zijn dergelijke toekomstvisies? Wasmachines en afwasmachines hebben hun weg gevonden, maar huishoudrobots lopen nog niet rond. Ook de domotica-ontwikkelingen⁷ die een tiental jaren geleden zijn ingezet leveren niet de verwachte hausse op. Afgezien van enkele systemen, bijvoorbeeld de verwarmingsinstallatie die leert hoe vroeg de ketel moet worden ingeschakeld om om 7 uur het huis warm te hebben, wonen we nog niet in volautomatische huizen.

In het rapport 'Quickscan Domotica' (Aukes, 2004) wordt een onderscheid gemaakt tussen de 'E-domotica', de klassieke domotica waarbij op een elektronische manier apparaten zijn verbonden, en de 'I-domotica', waarbij de ICT de verbinding vormt. De E-domotica die zich richt op bijvoorbeeld de aansturing van verwarming, veiligheidssystemen, verlichting of zorgsystemen kenmerkt zich door een grote afhankelijkheid van de partijen die betrokken zijn bij het bouwen van woningen. Woningbouwvereniging, projectontwikkelaar, architect, bouwer en installateur zullen in een constant overleg moeten blijven, wat de ontwikkeling en toepassing van domotica afremt. De vraag is of dit werkelijk de reden voor het langzaam op gang komen van de E-domotica is. Immers, bij genoeg vraag vanuit de consumenten zal er een markt zijn en zullen de bouwers en installateurs wel bij elkaar moeten zitten. Het is ook mogelijk dat de consument in het geheel niet geïnteresseerd is in huisautomatisering en de lichten en gordijnen liever met de hand bedient, zoals de toehoorders van mijn lezing op het feestje waar ik eerder over vertelde.

Waar we wel een stroomversnelling zien is in de 'I-domotica', de home-entertainment-, informatie- en communicatiesystemen. Het gebruik van huisnetwerken met breedbandaansluitingen neemt snel toe en heeft in mindere

7 - De term domotica is een kruising tussen het Latijnse woord 'domus', dat woning betekent, en het woord 'telematica'.

mate te maken met de afhankelijkheid binnen de bouwketen. Ook in Uythof, (2003) wordt geconstateerd dat de aanschaf van huisnetwerken voorloopt op de klassieke domotica. Was de pc tot voor kort strikt gescheiden van de televisie, de telefoon en de hifi-installatie, op korte termijn zal dit één geheel worden. Het wordt meer gemeengoed om via het internet te communiceren (bijvoorbeeld via MSN) dan via de telefoon. Films en muziek hoeven niet meer bij de discotheek of videotheek te worden opgehaald, maar komen via het internet het huis binnen.

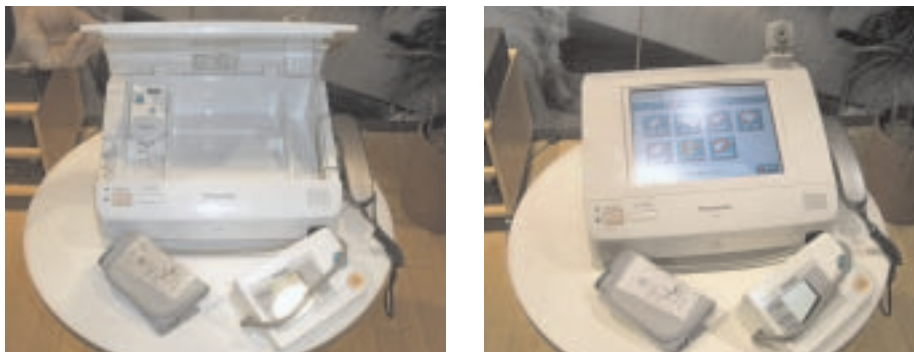
Interessante nieuwe systemen binnen de woonomgeving zijn volgens mij dan ook eerder te verwachten op het gebied van internet en media. Hier liggen kansen voor nieuwe diensten, zoals informatie- of entertainmentdiensten, of nieuwe technieken, bijvoorbeeld machine leren, voor het creëren van intelligente adaptieve portals die de gebruiker helpen bij het vinden van de juiste informatie.

Systemen voor de zorg

Een ander gebied waar nieuwe uitdagingen voor de ICT liggen is de zorgsector. Al eerder schetste ik de trend voor wat betreft de verhouding tussen het aantal mensen dat zorg nodig heeft en het aantal mensen dat beschikbaar is in de zorgverlening. In de zorg is de belangrijkste uitdaging voor het ICT-onderzoek om systemen te ontwikkelen die de druk op de zorgverlener verlichten zonder dat dit ten koste van de kwaliteit van de zorg gaat. Hetzelfde werk moet simpelweg gebeuren met minder mensen.

Een belangrijk aspect hierin is de huisvesting. De trend is dat mensen langer in hun eigen huis zullen blijven wonen en minder snel in een verzorgingshuis geplaatst worden. Om dit te kunnen bewerkstelligen zal het huis slimmer moeten worden: het moet namelijk bepaalde taken van de zorgaanbieder overnemen. Niet alles kan natuurlijk overgenomen worden en het maken van een robot die de gebruiker in bad doet, zal nog geruime tijd duren. Op dit ogenblik richten de Digital Life-systemen in de zorg zich voornamelijk op twee aspecten: alarmering en communicatie.

Alarmering Als ouderen langer zelfstandig blijven wonen is het essentieel dat er goede alarmeringssystemen komen die ervoor zorgen dat er in geval van nood een verzorger of verzorgster kan worden opgeroepen. Huidige systemen zijn gebaseerd op een door de gebruiker gedragen alarmknop voorzien van RFID tag. De RFID tag houdt de positie bij en als de gebruiker de alarmknop indrukt, weet het alarmeringssysteem waar de gebruiker zich



Figuur 5: Een nieuwe generatie Health-monitors van Panasonic maakt het mogelijk om thuis diverse metingen te doen en deze door te sturen naar een zorgcentrum

bevindt en geeft dit door aan de centrale. Voor dergelijke systemen zal de alarmknop dus altijd binnen handbereik moeten zijn, bijvoorbeeld door middel van een koordje of armband. Daar zit hem nu net het probleem: in veel gevallen gebeuren er ongelukken als de gebruiker de alarmknop niet bij zich heeft, zoals 's nachts. Nieuwere systemen zoals ontwikkeld door TNO⁸ maken gebruik van sensoren die in de omgeving zijn geplaatst (bijvoorbeeld bewegingssensoren). Ze nemen de gebruiker waar en slaan alarm bij niet-normale situaties. Hierbij komt een stukje intelligentie om de hoek kijken, want hoe herkent het systeem een niet-normale situatie? Ook kunnen dergelijke systemen alarmeren indien een van de speciale (gas-, rook-)sensoren in het huis actief wordt.

Communicatie Omdat bij mensen met een leeftijd boven de 75 over het algemeen de mobiliteit afneemt, zal ook de communicatie een belangrijkere rol krijgen. Ouderen zullen steeds meer vanuit hun woonomgeving via digitale kanalen met de buitenwereld gaan communiceren. Als voorbeeld noem ik hier een communicatie met een arts. De huidige breedbandontwikkelingen maken het mogelijk dat de gebruiker direct met de arts communiceert met een beeldtelefoon. Een dergelijke dienst wordt op verschillende plekken in Nederland uitgeprobeerd⁹. Behalve diensten waarbij er een visueel contact is tussen de arts en de gebruiker kunnen er ook andere gegevens naar een medisch centrum worden gestuurd. Panasonic levert een systeem waarbij de gebruiker diverse metingen kan doen (bijvoorbeeld van bloeddruk of hartslag) die via een breedbandverbinding naar het zorgcentrum worden gestuurd. Dit is een duidelijk voorbeeld van nieuw ontwikkelde systemen die voortkomen uit technologische en maatschappelijke ontwikkelingen.

8 - www.tno.nl/instit/fel/uas/

9 - www.camcare.nl

Mobiele systemen

Een andere grote vlucht nemen op dit moment de mobiele systemen. Steeds meer krijgen we te maken met informatie die in multimodale vorm (beeld, spraak en tekst) wordt aangeboden op mobiele informatiestations. Neem bijvoorbeeld het navigatiesysteem dat we in onze auto hebben om de bestuurder naar een bepaalde locatie te leiden of de systemen die een bezoeker van een museum de weg moeten wijzen en informatie aan de gebruiker verstrekken. Toeristen in Amsterdam kunnen tegenwoordig een PDA (Personal Digital Assistant: een soort digitale agenda met kleurenscherm) huren om Amsterdam te verkennen. De PDA weet z'n positie – ofwel door middel van GPS (Global Positioning System, een systeem dat werkt met behulp van signalen vanuit een aantal satellieten), ofwel celinformatie van de mobiele telefoon. Aan de hand van de positie kan het systeem informatie aan de gebruiker leveren die voor die plek relevant is, bijvoorbeeld advertenties of route-informatie. Ook dit soort systemen zal in de nabije toekomst een grotere rol gaan spelen in ons 'digitale leven'.

De mens centraal

In de eerder geschetste systemen voor zorg, welzijn of communicatie is het van belang om de gebruikers (en zo mogelijk objecten) waar te nemen en acties te ondernemen die van belang zijn voor de gebruiker. We hebben al de toepassingen in de zorg gezien waar in geval van alarm de intelligente zorgomgeving weet waar de bewoner is en de hulpverlener naar de goede plek geloodst zal kunnen worden. In Le Gal (Le Gal et al., 2001) wordt een intelligent kantoor beschreven waarbij de gebruikers worden waargenomen en geanticipeerd wordt om bruikbare informatie aan te leveren.

Welke sensoren zijn nu het meest geschikt voor welke toepassing? Al eerder heb ik de RFID tags besproken die gebruikt kunnen worden. Een probleem is echter dat dergelijke sensoren altijd bij zich gedragen moeten worden. In de praktijk levert dit wel eens problemen. Een groot gedeelte van de ongelukken in de zorg komt bijvoorbeeld voor als de gebruiker 's nachts naar de badkamer gaat en geen RFID tag bij zich draagt. Een alternatief is het gebruik van camera's. Een camera heeft als voordeel dat de aanwezigheid van mensen en vaak ook hun identiteit bepaald kan worden zonder dat de personen 'getagd' zijn. Echter, het gebruik van camera's brengt ook grote problemen met zich mee. Op de eerste plaats zijn camera's erg gevoelig voor externe factoren zoals belichtingsomstandigheden. Ten tweede brengen

camera's veel meer data met zich mee, die allemaal verwerkt moeten worden. Wel is de ontwikkeling gaande dat de verwerking van de data op de camera zelf plaatsvindt en alleen de kenmerken over het netwerk hoeven te worden verstuurd. Op de Universiteit van Amsterdam werk ik in een dergelijk project waar een gedistribueerd camerasysteem wordt gebruikt voor surveillance (Kröse, 2004). Behalve met de technologische problemen hebben we hier ook nog te maken met privacyoverwegingen. Het gebruik van camera's in uitgaanscentra of in winkels ter voorkoming van diefstal is inmiddels redelijk geaccepteerd. Maar het gebruik van camera's binnenshuis is zeker nog geen geaccepteerd gegeven. Voor het gebruik van camera's in de zorg zal dit nog een obstakel blijven.

Behalve dat geavanceerde sensoren en camera's gebruikt kunnen worden voor beveiliging en surveillance kunnen we de systemen ook gebruiken om op een nieuwe, natuurlijke manier met de intelligente omgeving om te gaan. De huidige situatie is dat de gebruiker op een expliciete manier aan elk apparaat communiceert wat zijn of haar bedoelingen zijn door bijvoorbeeld knoppen in te stellen. Er zijn nieuwe ontwikkelingen gaande (Schmidt, 2005) waarbij de omgeving de intenties van de gebruiker met behulp van de sensoren bepaalt en de apparaten inschakelt.

Een voorbeeld is een fictief systeem dat alle apparaten in deze collegezaal kan aansturen en kan bepalen wie er binnenkomt en wat er verlangd wordt. Stel, ik moet in deze zaal 's ochtends vroeg college geven. Er is een ijverige student die iets eerder is dan ik en de zaal binnengaat. Op dat moment gaat het zaallicht aan. Even later kom ik binnen en loop naar het podium. Het systeem identificeert mij en weet dat ik op dat moment een college moet geven. Op basis daarvan wordt de beamer ingeschakeld, de geluidsinstallatie, het podiumlicht en mijn presentatie wordt geladen. De omgeving herkent dus de gebruiker, zijn bedoelingen en stelt de juiste apparatuur in.

In een project met een aantal studenten hebben wij op kleine schaal samen met het bedrijf UNET in Almere een dergelijk systeem ontwikkeld voor een flexibele werkplek. In de demoruimte van UNET is een intelligente kantooromgeving gerealiseerd waarin geavanceerde bureaus staan waarvan de hoogte kan worden ingesteld op de persoonlijke wensen, de voice over IP telefooninstellingen kunnen worden ingesteld, de verlichting et cetera. Normaal zou de gebruiker bij aankomst alle componenten afzonderlijk moeten instellen. In het project is door de studenten een systeem gerealiseerd dat – na identificatie van de gebruiker (nu nog met RFID tag, maar in



Figuur 6: Wordt het gebruik van camera's in de woonomgeving eerder geaccepteerd als de interactie via bijvoorbeeld huisrobots gaat? Links de Philips 'iCat', rechts de Sony AIBO.

de toekomst misschien met camera's) – een databasesysteem gebruikt om alle componenten via een gemeenschappelijk netwerk aan te sturen. In sommige gevallen zal de gebruiker het echter niet prettig vinden als de apparaten automatisch worden in- of uitgeschakeld. In die gevallen wil de gebruiker het heft in eigen hand houden en juist expliciet met de omgeving communiceren. De vraag is hoe dit op een natuurlijke manier kan gebeuren. Enkele jaren geleden werkte ik met een onderzoeksgroep van Philips in Eindhoven samen aan een user interface robot. Deze robot was bedoeld om in een intelligent huis een brug te vormen tussen de gebruiker en de omgeving. Lino, de interface robot bestond uit een mobiel platform met een robotgezicht met expressiviteit. Het systeem had in beperkte mate de mogelijkheid om spraak te herkennen en te communiceren met de apparaten in het huis (Kröse, 2003). In een tweede fase is dit platform ontwikkeld tot de Philips 'iCat', een stand-alonesysteem met natuurlijke interactiemethoden. Eenzelfde rol lijkt te zijn weggelegd voor de Sony AIBO, die steeds krachtiger wordt en die momenteel bij ons op het Instituut bestudeerd wordt als interface. Op dit moment is er een groep studenten op het IIE bezig met een studie naar het gebruik van een dergelijke robot voor alarmering in de zorg. Als er een alarmsituatie is geconstateerd kan de zorgverlener op afstand de robot bedienen en door de ogen van de robot met de gebruiker communiceren. Kan het gebruik van dergelijke systemen de acceptatie van camera's in het huis verhogen?

Onderzoek, innovatie en het hbo als intermediair?

Tot nu toe heb ik een aantal technieken en toepassingen geschetst op het gebied van Digital Life. Leiden deze ontwikkelingen echter wel tot innovaties in het bedrijfsleven?

Vanuit mijn eigen onderzoeksperspectief vormen de nieuwe ontwikkelingen een paradijselijke omgeving; immers nieuwe technologieën gecombineerd met nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen betekenen inherente nieuwe onderzoeksvragen. Zowel nationaal als internationaal zien we momenteel dan ook een groei aan onderzoeksactiviteiten op het gebied. De vraag is hoe deze onderzoeksactiviteiten uiteindelijk leiden tot een groei in innovatieve ICT-ondernemingen in Nederland. Als we kijken wat de ontwikkelingen zijn in het verre oosten en in de Verenigde Staten zien we dat de Nederlandse innovatieactiviteiten op dit gebied sterk achterlopen. Het bureau CORDIS van de Europese Gemeenschap geeft elk jaar het rapport 'European Innovation Scoreboard' uit, waarin de Europese landen met elkaar en met de VS en Japan worden vergeleken (Council of the European Union, 2004). Als we de laatste twee rapporten bekijken, 2003 en 2004, zien we dat niet alleen Europa als geheel slechter presteert op het gebied van innovatie dan Japan en de Verenigde Staten, maar dat binnen Europa Nederland steeds verder gaat achterlopen. Blijkbaar is er iets mis met de doorstroom van de onderzoeksactiviteiten naar de toepassing daarvan.

Een dergelijke constatering werd ook gedaan in het laatste rapport van het ICT-Forum¹⁰ (ICT-Forum, 2004). In het rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen twee deelprocessen in de hele ICT-kennisontwikkeling:

- de onderzoekscyclus waarin wetenschappelijk onderzoek leidt tot nieuwe technologieën,
- de innovatiecyclus waarin nieuwe producten en diensten worden ontwikkeld op basis van beschikbare technologie.

Deze deelprocessen kennen een verschillende dynamiek: een onderzoekscyclus bestrijkt tientallen jaren, terwijl een innovatiecyclus zich veelal in een periode van twee tot vier jaar afspeelt. Het rapport concludeert dat, alhoewel de onderzoekscyclus goed lijkt te draaien (op internationale conferenties en

10 - Het ICT-Forum is in het leven geroepen door de ministers van OCenW en EZ, met als opdracht het ICT-onderzoek in de kennisinstellingen te versterken in overeenstemming met de behoeften van ICT-bedrijven. In het ICT-Forum is het complete ICT-veld in Nederland vertegenwoordigd (onderzoeksinstellingen, bedrijfsleven en gebruikers). In 2004 zijn er intensieve discussies geweest over kwaliteit, omvang en organisatie van het ICT-onderzoek in Nederland. Dit leidde tot het rapport 'Focus en massa', het tweede rapport van het ICT-Forum.

Figuur 7: Er is vaak een mismatch tussen vraag en aanbod in de kennis-cyclus

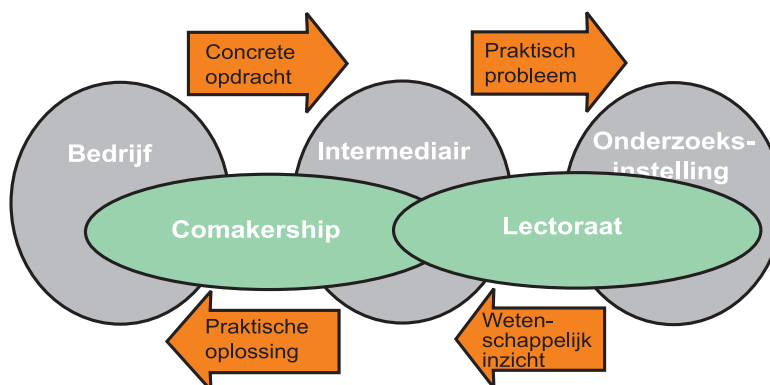


in wetenschappelijke tijdschriften scoort Nederland niet slecht) en in de innovatiecyclus tamelijk concreet staat beschreven, de overdracht tekortschiet. Het proces waarbij kennis en vragen vanuit een innovatiecyclus leiden tot nieuw onderzoek, en het proces van de technologieoverdracht (de disseminatie van door onderzoeksinstellingen met publiek geld ontwikkelde kennis) zullen moeten worden versterkt. Op het grensvlak van de onderzoeks- en innovatiecyclus zullen verschillende partners een actieve rol moeten spelen.

Hoe kan het hbo hier een rol spelen? Door het praktijkgerichte profiel van de hbo-opleidingen bepaalt de integratie van werken en leren in sterke mate de opzet van curricula. Op het Instituut voor Information Engineering is hiervoor het zogenaamde 'comakership' ingesteld. Ongeveer 60 procent van hun studietijd voeren studenten projecten van bedrijven en instellingen uit. Deze bedrijven en instellingen vormen een essentieel onderdeel van de opleiding door het formuleren en begeleiden van projecten als 'comaker', en leveren een belangrijke bijdrage aan de competentieontwikkeling van de student. De comakerships stellen de studenten in de gelegenheid in de beroepspraktijk aan de slag te gaan met actuele en relevante projectopdrachten. De thema's van de onderwijsmodulen sluiten aan bij de thema's van de comakerships. In de afgelopen zes jaar hebben aan het Instituut voor Information Engineering circa 2500 projecten gedraaid en heeft het comakership zich bewezen als een uitstekende mogelijkheid voor implementatie van de kenniscirculatie tussen de hbo-instelling en het bedrijf. Maar hoe zit het met de relatie met de onderzoeksinstituten?

Hier is een mooie kans weggelegd voor het lectoraat. Laten we het probleem van de kennisoverdracht nog een keer schetsen, zoals dat ook in het rapport 'Kennisbruggen' (Rietbergen et al., 2004) is beschreven. Vraag en aanbod tussen innovatiecyclus en onderzoekscyclus zien er vaak als volgt uit. Het bedrijf vraagt concreet toepasbare oplossingen voor innovaties. De onderzoeksinstelling biedt wetenschappelijk verantwoorde kennis aan, die helaas in veel gevallen los staat van de vraagstukken van de professional. Een

Figuur 8: Rol van comakership en lectoraat als intermediair in de kenniscyclus



intermediair is hierbij nodig. Op het Instituut voor Information Engineering is hier een mooie kans weggelegd voor de comakerconstructie en de positie van de lector. De student heeft vanuit het comakership een nauwe relatie met het bedrijfsleven. Hij of zij zal in staat zijn problemen om te zetten in concrete vragen, en het probleem aanpakken vanuit een praktische oplossing. De kennis die de student hiervoor gebruikt zal op het Instituut gevormd moeten worden door een team van docenten en projectbegeleiders die inzicht hebben in nieuwe ontwikkelingen in het onderzoek. De lector zal de link zijn tussen onderzoeksinstituten en het Instituut.

Dit model is in overeenstemming met wat recentelijk in een kadernotitie van de HBO-raad (HBO-raad, 2003) genoemd is als de rol van het hbo als intermediair. De hbo-instellingen zullen zich oriënteren op de integrale bijdrage aan de ontwikkeling van de kennissamenleving. Op termijn kan het werken in hogescholen hierdoor veranderen: door meer mogelijkheden tot samenwerking tussen docenten, bedrijfsleven en onderzoeksinstellingen, kan de docent een belangrijke schakel worden in de kenniscirculatie.

De agenda van het lectoraat Digital Life

Op welke manier worden de activiteiten op het gebied van Digital Life verder vormgegeven op het Instituut? In de structuur van het Instituut is het comakership de meest geschikte manier om onderzoek en innovaties in het onderwijs te verwezenlijken. Bij een aantal bedrijven en instellingen op het gebied van wonen, zorg en ICT zijn inmiddels comakerships afgerond of gestart. Ik noemde al het project bij UNET waar een groep studenten een oplossing implementeerde voor integratie van componenten in een smart office. Een tweede project dat inmiddels is afgerond is een comakership bij het bedrijf Quo Vadis dat alarmeringssystemen levert voor de zorg. Hierbij hebben de gebruikers, in dit geval bejaarden, de mogelijkheid om via een

knopje dat op het lijf gedragen wordt alarm te slaan. Het alarmknopje bevat ook een sensor die heeft gemeten waar de gebruiker zich bevindt. Deze gegevens worden doorgestuurd en een spreek-luisterverbinding wordt tot stand gebracht, waarbij het alarmeringssysteem is gekoppeld aan een systeem bestaande uit DECT-telefoons. Middels een vooraf bepaald bescrypt worden diverse (DECT-)toestellen gekozen. Indien een toestel het gesprek aanneemt, zal het systeem informatie geven over de gebruiker en zal er een open spreek-luisterverbinding zijn met de bewoner. In de logfile kan worden bekeken hoe de oproep door de organisatie is gelopen. De studenten hebben het alarmeringssysteem getest op gebruiksvriendelijkheid en toepasbaarheid. Gedurende deze periode zijn ze in aanraking gekomen met volledig nieuwe technieken, bijvoorbeeld de EIB-databus van Siemens die in veel domotica en zorgsystemen als standaard geldt. Na het testen is het systeem doorontwikkeld. De apparatuur voor de spreek-luisterverbinding is geanalyseerd en er zijn verbetervoorstellen voor onderdelen van het systeem naar de fabrikant Televagt (een Zweeds bedrijf dat het systeem voor alarmafhandeling levert) gecommuniceerd. Ten slotte is er een koppeling aangebracht tussen het alarmeringssysteem en een willekeurig administratiepakket, voor verdere facturering van de zorgminuten. Het hele project is gedocumenteerd en heeft geresulteerd in een naslagwerk voor medewerkers van het bedrijf.

Na de eerste twee afgeronde projecten heeft de kenniskring een aantal andere innovatieve projecten geacquireerd. Gedeeltelijk weer in de zorg, zoals een project bij TNO waarbij ook een alarmeringssysteem moet worden gekoppeld aan een informatiesysteem. Daarnaast is er echter een toenemend aantal projecten dat zich bezighoudt met de multimedia-aspecten van informatie in een woning en de gebruikersaspecten daarvan. Bij het bedrijf UNET is een project 'My own homevideo channel' gestart. Het gaat hierbij om het probleem dat veel mensen thuis nog 'homevideo's' hebben op VHS of andere videotapeformaten, maar deze met de huidige apparatuur niet meer kunnen afspelen. Het idee achter het project is dat het bedrijf UNET een dienst faciliteert waarbij de homevideo's van de gebruiker gedigitaliseerd zijn en op een centrale streaming videoserver staan. Overal (waar een verbinding is met voldoende bandbreedte) zal de gebruiker vervolgens kunnen inloggen op zijn of haar account en de video's kunnen bekijken.

Een ander typerend comakership wordt momenteel uitgevoerd in samenwerking met de woningbouwvereniging Rochdale. Rochdale wil in 2005 een aantal woningen in Amsterdam gaan voorzien van de nieuwste toepassingen

op het gebied van Digital Life. Voordat men overgaat tot realisatie hiervan wil men eerst een haalbaarheidsstudie laten uitvoeren. Twee studenten doen momenteel een verkenning naar de huidige mogelijkheden op dit gebied en schrijven een adviesrapport waarin een aantal invullingsscenario's wordt beschreven. Ook dient een implementatieplan te worden opgeleverd. Andere projecten draaien in samenwerking met de Stichting Smart Homes. Een project is gericht op multimediatoepassingen in een Smart Home, het andere project onderzoekt hoe een AIBO-robothondje gebruikt kan worden als sociaal interface.

Ik prijs me zeer gelukkig dat we, dankzij de inspanningen van de kenniskring, een groot aantal projecten op het gebied van Digital Life in gang hebben gezet. Studenten komen met nieuwe technieken en problemen in aanraking en leren de relevante kennis in de projecten.

Het lectoraat, met de kenniskringleden en betrokken docenten, zal zich in de komende jaren op de volgende thema's richten:

1. Basisconfiguraties voor huisnetwerken en intelligente huizen. De studenten zullen moeten weten wat de state-of-the-art is op dit gebied. Aanpakken van bijvoorbeeld Samsung en Philips zullen worden geanalyseerd. Vanuit de kenniskring zal er onderzoek worden gestart op het gebied van 'residential gateways' en netwerken.
2. Lokalisatie en het volgen van gebruikers in intelligente omgevingen. Vanuit een aantal afgeronde comakerships of vanuit de comakerships die op dit moment worden uitgevoerd, is er belangstelling naar nieuwe technieken voor het lokaliseren en volgen van mensen. Het lokaliseren en volgen kan gebruikt worden in alarmeringssystemen, maar ook voor niet-zorgtoepassingen, bijvoorbeeld voor location based services.
3. Intelligente user interfaces en gebruiksvriendelijkheid van intelligente omgevingen. Vanuit de kenniskring is aangegeven dat studenten onderzoek zouden kunnen doen naar doelgroepinventarisatie en analyse van HCI-technieken. Deelgebieden zouden kunnen zijn:
 - implicit human computer interaction (iHCI),
 - HCI bij zorg-doelgroepen (ouderen, minder validen),
 - usability bij domotica-apparatuur en -software.

De thema's zullen ook de rode draad vormen in de minor¹¹ Digital Life, die in september 2005 van start zal gaan. Door het volgen van deze minor kunnen studenten zich specialiseren in de essentiële aspecten die van belang zijn voor Digital Life-oplossingen.

Tot slot

Dames en heren, ik kom tot een afronding. In de titel van deze les staat genoemd de meerwaarde van ICT in onze leefomgeving. Ik heb lang lopen twifelen of ik hier niet een vraagteken bij moest zetten. In mijn betoog heb ik geschetst hoe nieuwe ICT-methoden gebruikt kunnen worden in onze leefomgevingen, bijvoorbeeld om problemen in de zorg op te lossen, of voor een verhoging van het comfort in huis. Ik heb het niet gehad over de acceptatie van dergelijke systemen, en of de mensen hier wel op zitten te wachten. Zijn er niet te veel obstakels, zoals bijvoorbeeld privacy-issues die met cameratoezicht gepaard gaan, of gezondheidsissues als mogelijk gevolg van elektromagnetische straling van alle wireless apparaten? Het is essentieel dat dergelijke vragen aan de orde komen, in het onderwijs en in het onderzoek. Behalve de puur technische kanten moeten ook de maatschappelijke aspecten van Digital Life met de studenten behandeld worden. In de studie Information Engineering zit dit ingebed in het programma: de gebruiker staat centraal en nieuwe producten en diensten dienen te zijn afgestemd op de eisen en wensen van de gebruiker. Alleen dan is er enige kans dat technische ontwikkelingen leiden tot innovatieve toepassingen.

11 - Een minor, zoals op dit moment geïmplementeerd aan de HvA, is een aaneengesloten programma van 30 studiepunten bedoeld om de student zich verder te laten specialiseren op een bepaald gebied.

DANKWOORD

Rest mij nog een woord van dank uit te spreken aan de personen die hebben bijgedragen aan het totstandkomen en slagen van het lectoraat.

Op de eerste plaats wil ik het Instituut voor Information Engineering onder leiding van Tonny Triezenberg danken voor het instellen van het lectoraat Digital Life. Het moet een sprong in het diepe geweest zijn om een speerpunt op dit gebied te definiëren. Dank ook aan Gerlof Donga en Wout Loeve, zijnde de kenniskring *avant la lettre*. Natuurlijk gaat een speciaal woord van dank naar de leden van de kenniskring: Wilfred Fischer, Marcel Heering, Egbert Hulsman, Menno Koetsier en Tiberiu Lupascu. Wilfred, jouw toemeloze energie heeft het lectoraat en de kenniskring veel goed gedaan, constant was je aan het polsen wat onze ambities waren en hoe hoog de lat gelegd kon worden. Menno, ook met een kritische blik op en gespecialiseerd in de projecten geïnitieerd door de kenniskring, Marcel voor de communicatie en Egbert en Tibi op het gebied van het onderwijs en onderzoek.

Aan de UvA-kant bedank ik Jan Bergstra, Frans Groen en Arnold Smeulders bij wie ik in de afgelopen tijd kon binnenlopen om hun raadgevingen over mijn vraag ‘hoe moet ik dat nu weer aanpakken?’ aan te horen. Ik bedank ook de postdocs en AIO's in mijn groep aan de UvA: Sjaak Verbeek, Bram Bakker, Stephan ten Hagen, Zoran Zivkovic en Wojtek Zajdel, die ondanks mijn vele afwezigheid in staat waren om het onderzoek en onderwijs draaiend te houden.

Het belangrijkste is natuurlijk het thuisfront. Rita, ik bedank je voor het alsmat aanhoren van mijn verhaal, het opvangen van mijn twijfels en de suggesties die je had voor de tekst van de openbare les. Josh en Eva, ik voel me gesteund door jullie zelfstandigheid en kritische noten. Ma en Joop, jullie hebben een zwaar jaar achter de rug, ik hoop dat ik het komend jaar vaker kan langs komen. En ik dank al mijn vrienden die, ondanks de stilte van mijn kant, toch maar bleven bellen of ik niet weer eens een keertje met de band mee wil spelen.

Ik heb gezegd.

Literatuur

- Aarts, E. & Marzano, S. (Red.) (2003). *The New Everyday views on Ambient Intelligence*. Rotterdam: OIO Publishers.
- Aukes, B. (2004). 'Quick scan Domotica'. In opdracht van: Het MT Markt & Innovatie.
- Council of the European Union (2004). 'European Innovation Scoreboard 2004, Comparative Analysis of Innovation Performance', Commission Staff Working Paper, Brussels', <http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/>.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2004). *Statistisch Jaarboek 2004*. Den Haag: Sdu Klantenservice, www.cbs.nl.
- Dhir, A. (2004). *The Digital Consumer Technology Handbook*. Elsevier.
- Floerkemeier, C. & Lampe, M. (2004). 'Issues with RFID usage in ubiquitous computing applications'. In *Proc. PERVASIVE 2004*, number 3001 in LNCS (pp. 188-193). SpringerVerlag.
- HBO-raad (2003). 'Kadernotitie Hogeschool in de kennissamenleving: voetnoot of fundament', www.hbo-raad.nl.
- ICT-forum (2004). 'Focus en Massa, Visie ICT-forum', www.ictforum.nl.
- International Telecommunication Union (2003). 'World Telecommunication Development Report 2003: Access Indicators for the Information Society', www.itu.int/publications/bookshop/.
- Kröse, B.J.A., Vlassis, N. & Zajdel, W. (2004). 'Bayesian methods for tracking and localization'. In *Proc. of Philips Symposium On Intelligent Algorithms (SOIA)* (pp. 27-38).
- Kröse, B.J.A., Porta, J.M., Crucq, K., Breemen A.J.N. van, Nuttin, M. & Demeester, E. (2003). 'Lino, the user-interface robot'. In E. Aarts, R. Collier, E. van Loenen & B.D. Ruyter (Red.), *Proceedings of the First European Symposium on Ambient Intelligence (EUSAI)* (pp. 264-274). Eindhoven, The Netherlands: Springer.
- Le Gal, C., Martin, J., Lux, A. & Crowley, J.L. (2001). 'Smart Office: Design of an Intelligent Environment'. *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 16, No. 4, 60-66.
- Rietbergen, M. van den, Steenhoven, J. & Westerhof, H. (2004). 'Naar de overkant. De rol van ICT bij kennisbruggen tussen werkveld en kennisinstellingen'. Stichting SURF, uitgegeven door Stichting Nederland Kennisland.
- Singelenberg, J. & Leeuw, J. van der (2002). 'Planologische kengetallen wonen en zorg'. Innovatieprogramma Wonen en Zorg, www.iwz.nl.
- Schmidt, A. (2005). 'Interactive Context-Aware Systems Interacting with Ambient Intelligence'. In G. Riva, F. Vatalaro, F. Davide & M. Alcañiz (Red.), *Ambient Intelligence*, IOS Press (pp. 159-178).
- Telecompaper (2004). '40 percent of Dutch households have broadband connections', www.telecompaper.com.
- Uythof, B. (2003). 'Nederlandse domoticamarkt: in majeur of mineur?', *Verwarming en Ventilatie*, oktober 2003, pp. 637-641.

Curriculum vitae

Ben Kröse studeerde Technische Natuurkunde aan de Technische Universiteit Delft. In 1986 promoveerde hij op de Faculteit Industrieel Ontwerpen op een proefschrift *A description of visual structure*, over de relatie tussen menselijke perceptie en de structuur van beelden. Na zijn promotie was hij twee jaar als postdoctoraal onderzoeker werkzaam op het California Institute of Technology in de Verenigde Staten, waar hij verder onderzoek deed naar menselijke perceptie, maar ook betrokken raakte bij waarnemingssystemen voor robotvoertuigen.

In 1989 kwam Kröse in dienst van de Universiteit van Amsterdam, waar hij een groep startte op nieuwe methoden voor machine leren in robottoepassingen. Projecten op het gebied van 'kunstmatige neurale netwerken' werden uitgevoerd en in samenwerking met de Stichting Neurale Netwerken werd een groot aantal activiteiten op dit gebied ontplooid, zoals symposia voor het bedrijfsleven en een intensieve samenwerking met een aantal Japanse onderzoekslaboratoria op het gebied van een zelflerende kantoorrobot. Op de Universiteit werd onderwijs ontwikkeld op het gebied van neurale netwerken binnen de nieuwe studierichting Kunstmatige intelligentie.

Later verschoof het onderzoek naar machine leren en mens-robot-interactie. Binnen een Europees ITEA-project werd er met Philips een 'personal robot servant' ontwikkeld. Interactie met mensen staat ook centraal in het Europese IST-project 'Cognitive Robot Companion' dat vorig jaar van start ging. Intelligente omgevingen spelen een cruciale rol in dergelijke projecten. Zo werden er nieuwe methoden ontwikkeld voor het detecteren en volgen van mensen met camera's.

In de loop van de jaren heeft Kröse verschillende nationale en internationale conferenties en evenementen (mede)georganiseerd, zoals de Europese Kampioenschappen Robotvoetbal (1999), de Belgisch-Nederlandse Kunstmatige Intelligentie Conferentie (2001) en de Intelligent Autonomous Systems Conference (2004).

Sinds 1 februari 2004 is Kröse als deeltijd lector verbonden aan het Instituut voor Information Engineering in Almere, waar zijn groep zich richt op onderzoek en onderwijs op het gebied van 'Digital Life'. Daarnaast is hij nog steeds voor vijftig procent van zijn tijd als universitair hoofddocent werkzaam op de Universiteit van Amsterdam.

HvA Publicaties is een imprint van Amsterdam University Press.
Deze uitgave is tot stand gekomen onder auspiciën van de
Hogeschool van Amsterdam.

OMSLAGILLUSTRATIE
Milou Hermus, Amsterdam

VORMGEVING
Marise Knegtmans, Amsterdam

OPMAAK
JAPES, Amsterdam

ISBN
90 5629 383 4

© HvA Publicaties, Amsterdam, 2005

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd
gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige
wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen
of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke
toestemming van de uitgever.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op
grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j^o het Besluit van 20 juni
1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985,
Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor
wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting
Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het
overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen,
readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912)
dient men zich tot de uitgever te wenden.