

Digital life is extra hulp in zorgsector

ICT-systemen veranderen onze leefomgeving in een netwerk van intelligente apparaten. Voor sommigen gaat dat te ver. Bewoners van verzorgingstehuizen bijvoorbeeld plakken sensoren af om niet in de gaten te worden gehouden. Volgens Ben Kröse moet een 'slimme' omgeving vooral een ideale butler zijn met een hoge sociale intelligentie.

Vergrijzing, globalisering en veranderende levensstijlen leiden tot een toenemende vraag naar ICT-systemen die ons kunnen bijstaan op het gebied van veiligheid, comfort of communicatie. Rond de nationale ICT-onderzoeksthema's zijn inmiddels een aantal BSIK-projecten (zoals Freeband, ICES, Multimedien en Smart Surroundings) gestart die goed aansluiten op de vraag naar systemen voor veiligheid, comfort en communicatie. In de ICT-Forum-publicatie 'Nu zorgen voor morgen' wordt 'smart health environments' als een van de vijf aandachtsgebieden op het gebied van ICT in de zorg bestempeld. Ook op Europees niveau wordt hier ruim aandacht aan besteed. In het 6e kaderprogramma ICT is het een van de strategische doelen om maatschappelijk relevant onderzoek te financieren. Een van de programma's (eInclusion) richt zich specifiek op het gebruik van ICT om ouderen en gehandicapten een rol in de maatschappij te laten spelen en hun zelfstandigheid te vergroten. Ook in Japan en Korea zijn onderzoeksprogramma's op dit gebied opgezet.

Onze dagelijkse omgeving zal veranderen in een 'slimme' omgeving, waarbij de gebruiker is omgeven door een netwerk van intelligente apparaten die op de gebruiker afgestemde diensten leveren. De transitie van 'Domotica' (de huisautomatisering zoals die in de jaren zeventig werd ingezet) naar 'Ambient Intelligence' (de door Philips geïntroduceerde naam voor de slimme huisomgevingen) gaat gepaard met een toenemend gebruik van ICT- en sensortechnologie. Toekomstbeelden worden geschetst van paradijselijke woningen waarin men in de keuken kan converseren met de digitale keukenhulp, de vensters uitzicht bieden op een tropisch strand of stadsgezicht, en de film die men heeft besteld via internet, de hele woonkamer omtovert tot een bioscoop. Op iets kortere termijn zien we al ontwikkelingen in de zorgsector. Alarmeringssystemen en communicatiemogelijkheden worden ingebouwd in nieuwe zorgcomplexen.

Een cruciaal aspect van deze nieuwe ontwikkelingen is de relatie tussen de gebruiker en de slimme omgeving. Acceptatie van deze technologie is niet triviaal. We zien nu al in verzorgingstehuizen dat bewoners sommige sensoren afplakken omdat ze niet willen dat ze in de gaten worden gehouden. Maar hoe kunnen intelligente omgevingen dan wel een natuurlijke rol in ons leven spelen?

Een eerste belangrijke ontwikkeling is dat de woonomgeving zich een beeld vormt van wat zich in huis afspeelt: wie zijn aanwezig en wat zijn de intenties? Dit betekent dat we nieuwe generaties 'intelligente waarnemingssystemen' zullen krijgen die video- en audiosignalen combineren met andere sensoren. Dergelijke waarnemingssystemen kunnen patronen herkennen, bijvoorbeeld waar de bewoners zich in het huis bevinden, en zien of het gas aanstaat en op basis daarvan diensten leveren, bijvoorbeeld de alarmering, verlichting of verwarming inschakelen.

Een tweede belangrijke ontwikkeling is het gebruik van technologieën die kunnen omgaan met onzekerheid en zich kunnen aanpassen door te leren. Dit is van belang om diensten te leveren die gekoppeld zijn aan de voorkeuren van de bewoners, zoals we dit nu al zien bij verschillende diensten op het internet, bijvoorbeeld Amazon, waar op basis van eerdere aankopen een advies wordt gegeven aan de klant. Dit zal zich voortzetten in onze nieuwe mediasystemen: op basis van eerder bestelde films of muziek zullen adviezen worden gegeven over entertainment.

Een derde belangrijke ontwikkeling heeft te maken met de interactie tussen de gebruikers en

de omgeving. Het woord 'slim' is hier wellicht niet de beste keuze, in de zin dat we niet zitten te wachten op een omgeving die 'snel van gedachte' is en de gebruiker constant ongevraagd adviseert (neem bijvoorbeeld Microsofts paperclip als desktopassistent). We willen eerder een omgeving die 'behulpzaam' is en op een zodanige manier met de gebruiker kan omgaan dat hij het gevoel krijgt dat hij 'in control' is. Een omgeving die reageert als een ideale butler, met een hoge mate van 'sociale intelligentie'. En om de interactie nog natuurlijker te maken moeten we misschien een personalisering van de intelligente omgeving hebben in de vorm van een robot of een scherm-agent.

Een studie naar de relatie tussen de gebruiker en de intelligente omgeving zal meer moeten omvatten dan de traditionele gebieden als 'Human Factors' of ergonomie, die zich voornamelijk bezighouden met de menselijke perceptie van aangeboden informatie, of met de relatie tussen producten en de afmetingen van het menselijk lichaam. De nieuwe ontwikkelingen op het gebied van waarnemingssystemen en lerende intelligente systemen zullen moeten worden meegenomen in optimale oplossingen voor gebruikersacceptatie. Hierin zal samenwerking nodig zijn tussen cognitief psychologen, informatici, taalkundigen en vormgevers.

Ben Kröse is als lector verbonden aan het Instituut voor Information Engineering van de Hogeschool van Amsterdam. Hij doet daar onderzoek op het gebied van 'Digital Life'. Dit artikel is gebaseerd op zijn intreerede, gehouden op 28 april 2005 (www.digital-life.org). Daarnaast is hij als universitair docent verbonden aan de Universiteit van Amsterdam waar hij onder meer betrokken is bij het Europese project 'Cogniron' (www.cogniron.org) over robots als personal assistants.

Intelligente waarnemingssystemen

Zowel beeld- als geluidsverwerking hebben een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. In de industriële automatisering wordt computer vision op grote schaal toegepast voor controle. Buiten deze industriële omgeving is er ook steeds meer belangstelling voor automatische beeldherkenning. Voor bewaking en beveiliging bestaan er systemen voor gezichtsherkenning en worden systemen ontwikkeld voor herkenning van het gedrag van mensen om onderscheid te maken tussen normale en niet-normale situaties. Behalve bewaking en beveiliging zijn er nieuwe toepassingen. Er bestaan nieuwe commerciële systemen die bijvoorbeeld monitoren hoe mensen door een supermarkt lopen of kijken of voorbijgangers geïnteresseerd zijn in een etalage en stil blijven staan. Voor mens/machine-interactie wordt steeds meer aandacht besteed aan het herkennen van emotionele gezichtsexpressies.

Op het gebied van audio is men ver gevorderd met spraakherkenning onder ideale omstandigheden (microfoon dichtbij de spreker), maar spraak in de vrije ruimte en met meerdere personen is nog problematisch. Wel kan door gebruik van meerdere microfoons de locatie van de geluidsbron worden gedetecteerd, en zal herkenning beter worden. Behalve spraak zijn er andere geluidsbronnen die van belang kunnen zijn: in bewakingstoepassingen bijvoorbeeld geluid van brekend glas.

Met name in de zorg (maar ook voor andere toepassingen waarbij de omgeving zich aanpast) is het van belang dat het waarnemingssysteem de activiteiten van gebruikers kan herkennen. Het temporele gedrag van verschillende sensoren (bijvoorbeeld deursensoren, sensoren die aangeven of er water uit de kraan stroomt) kunnen samen met audio en video gebruikt worden om de activiteiten te monitoren. In dergelijke systemen worden technieken uit de kunstmatige intelligentie toegepast.

Sociaal-intelligente omgevingen

Veel van de traditionele comfortverhogende domoticasystemen kunnen vrij irritant aanwezig zijn. Zonwering die op de raarste momenten naar beneden gaat, verlichting die uitgaat omdat de gebruiker een tijdje niet beweegt als hij een boek zit te lezen, zijn hedendaagse voorbeelden. Wat mankeert er aan dergelijke systemen en hoe kunnen we hiervoor ICT-oplossingen bedenken?

Van belang is dat de intelligente leefomgeving in staat is om de gebruiker te begrijpen en op basis hiervan te reageren. Het is verleidelijk de term 'sociale intelligentie' te gebruiken. Een intelligente huisomgeving zou karakteristieken moeten hebben die normaliter worden toegekend aan mensen als het gaat om sociale eigenschappen: bijvoorbeeld het vermogen om fouten toe te geven, niet te snel oordelen te vellen, kennis hebben van de normen en waarden in de omgang met mensen, nieuwsgierigheid tonen. De vraag is echter of we machines wel dergelijke eigenschappen mogen toeschrijven, en, wellicht belangrijker, of het wenselijk is dat intelligente omgevingen het initiatief van de mens overnemen.

Een interessante discussie vond eind jaren negentig plaats op het gebied van mens/computer-interactie, waarbij de vraag centraal stond in hoeverre autonome agenten, die leren van de gebruiker, de taken van de gebruiker overnemen of dat de gebruiker altijd volledig in control moet zijn en alleen zelf de computer kan manipuleren. Deze discussie wordt weer bijzonder relevant in het licht van intelligente omgevingen. De verschillende visies leiden tot verschillende ontwerpcriteria.

Leren en redeneren met onzekerheid

Meer en meer zal er gebruik gemaakt worden van adaptieve systemen, systemen die zich aanpassen aan en leren van de interactie met de gebruiker. Zo zal bijvoorbeeld een toekomstig entertainmentsysteem aanbevelingen doen aan de gebruiker nadat het systeem geleerd heeft wat zijn voorkeuren zijn.

Dergelijke recommendersystemen zijn onder te verdelen in twee categorieën. De eerste categorie, zogenaamde collaborative-filteringsystemen, kijkt welke andere gebruikers qua voorkeuren het meest op de gebruiker lijken, en doet suggesties die overeenkomen met de karakteristieken van deze andere gebruikers.

De tweede categorie, de zogenaamde content-based-recommendersystemen, kijkt welke documenten (films, muziek) het meest overeenstemmen met eerder door de gebruiker bestelde of bekeken documenten. Ook systemen voor herkenning van de activiteit van de gebruiker leren van de voorbeelden van de gebruiker.

De belangrijkste technologie op dit moment is die van dynamisch Bayesiaanse netwerken, waarbij statistische technieken gebruikt worden om de karakteristieken van de gebruiker (bijvoorbeeld thee zetten, wassen, tanden poetsen et cetera) te leren. Als de activiteiten herkend worden, kan de omgeving overgaan tot een bepaalde actie, bijvoorbeeld de verwarming uitschakelen.

In toepassingen voor de zorg zullen dit soort activiteitenherkenningsystemen gebruikt worden om alarm te slaan bij niet-normale activiteiten. Door het gebruik van statistische technieken zijn dergelijke systemen zeer goed in staat om met onzekere informatie om te gaan (bijvoorbeeld een sensor die niet werkt). Aan de Universiteit van Amsterdam worden dergelijke technieken gebruikt voor het volgen van mensen met meerdere camera's, bijvoorbeeld voor beveiligingsdoeleinden.

Communiceren met robots en agents

In toekomstige intelligente huisomgevingen zullen ook robots een rol gaan spelen. In verschillende onderzoekslaboratoria wordt onderzoek gedaan naar robots in huishoudelijke omgevingen.

In Japan (bijvoorbeeld bij Honda, Sony, Toshiba) ligt de nadruk op het ontwikkelen van

humanoïde robots, die kunnen lopen en als een soort butler in het huis kunnen fungeren. In de Verenigde Staten is het robotonderzoek meer gericht op rampenscenario's (rescue robots) maar wordt wel, met name op het MIT, onderzoek gedaan naar mens/robot-interactie. In Europa zijn een aantal projecten opgestart (bijvoorbeeld bij Philips) voor het gebruik van robots als interface met de intelligente omgeving. Of dit soort systemen geaccepteerd wordt vereist nader onderzoek.

In Japan is een aantal veldonderzoeken uitgevoerd waarbij is aangetoond dat met name voor ouderen het gebruik van robots een gunstig effect heeft op de psychologische en sociale gesteldheid. Een onderzoek uitgevoerd door studenten aan het Instituut voor Information Engineering liet zien dat elektronische huisdieren als bijvoorbeeld de Sony Aibo pas geaccepteerd worden als zij daadwerkelijk een bepaalde functionaliteit bieden.

Toepassingen in de zorg

Op dit moment is de zorg een van de belangrijkste toepassingsgebieden voor intelligente omgevingen. De vergrijzing van de bevolking en het feit dat mensen langer in hun eigen woning willen blijven wonen, creëert een markt voor systemen die de ouderen bijstaan. Op verschillende terreinen zal ICT een rol gaan spelen. Een belangrijke rol is weggelegd voor alarmeringssystemen die de gebruiker de verzekering geven dat als er iets gebeurt een verzorger opgeroepen wordt.

Een tweede soort systemen zal de gebruiker helpen met de handicaps die gepaard gaan met het ouder worden. Dit kunnen fysieke handicaps zijn, maar ook cognitieve. Zo kan de omgeving de gebruiker eraan herinneren dat hij het gas is vergeten uit te draaien, of dat er medicijnen moeten worden ingenomen. Een andere rol is de communicatie. Doordat ouderen minder mobiel zijn, zal de communicatie met familie en vrienden op een andere manier in stand moeten worden gehouden. Ten slotte zal de intelligente omgeving een belangrijke rol kunnen spelen in het monitoren van de gezondheid (fysiek en cognitief) van de gebruiker en conclusies kunnen doorspelen aan de zorgverlener of familie. (Ben Kröse)