

# Nieuwe technologie: nieuwe utopie?

J.L.G. Dietz, TU Delft

*We live in a fantasy world, a world of illusion.  
The great task in life is to find reality.*

Iris Murdoch

## 1 Probleemstelling

Aan het einde van de jaren zestig en het begin van de jaren zeventig bloeide wereldwijd de flower-power-beweging. Zij zoog tieners en twintigers mee in de belofte dat een wereld van vrede en geluk binnen bereik lag, het was slechts een kwestie van tijd. Zodra deze tieners en twintigers zelf aan de macht zouden zijn, zou de droom werkelijkheid kunnen worden: “make love, not war” en “alle kruisraketten de wereld uit”. De droom is geen werkelijkheid geworden. Met het overnemen door de flower-power-generatie van de touwtjes in de wereld ging het zich conformeren aan de bestaande orde gepaard, en in een korte haardracht is nu eenmaal geen plaats voor bloemen. Het flower-power-ideaal bleek een illusie te zijn, de werkelijkheid was anders.

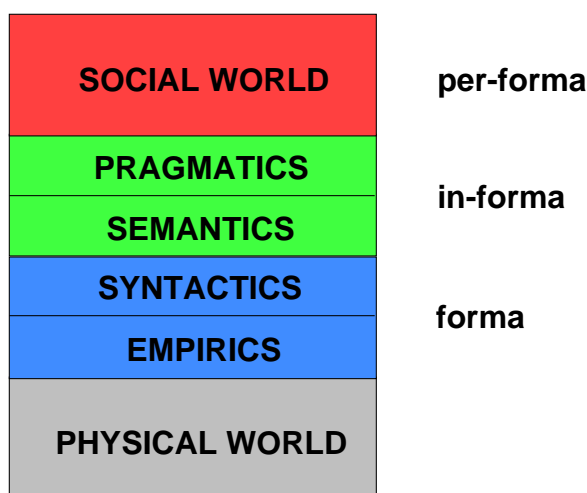
We zijn thans deelgenoot van een beweging die ook wereldwijd is en waarvan sommige voortrekkers ons soortgelijke ideaalbeelden voorhouden. Het is de beweging van de nieuwe economie, gebaseerd op de nieuwe technologie die ICT (informatie- en communicatietechnologie) heet. Wat gaan we er mee doen? Laten we ons opnieuw meeslepen door de belofte van de utopie of gaan we proberen de werkelijkheid te vinden en die te onderscheiden van fantasie en illusie? De schrijver dezes heeft niet de illusie dat dit artikel voor een ommekeer kan zorgen, hij hoopt wel dat het zodanig tot de verbeelding van sommige lezers zal spreken dat er wat meer benen op de grond blijven staan.

ICT-artefacten (een verzamelnaam voor alle ICT-producten en –systemen) worden in steeds grotere aantallen en in steeds meer maatschappelijke sectoren ingezet ter ondersteuning van menselijke activiteiten. ICT is echter niet alleen een ‘supporting’ maar in zeer hoge mate ook een ‘enabling’ technologie. Ze is de sleutel tot de ontwikkeling van geheel nieuwe producten en diensten en ze maakt geheel nieuwe wijzen van ondernemen en organiseren mogelijk. Vooral tengevolge van de recente sterke ontwikkeling van het C-deel van ICT (met name de mobiele communicatietechnologie) is ICT hard op weg een ‘ubiquitous’ en ‘pervasive’ technologie te worden. Door de toenemende verwervbaarheid van de activiteiten van mensen en die van ICT-artefacten lijken ze volwaardige ‘partners’ en

‘medespelers’ van mensen te worden, en lijken ze onze maatschappelijke instituties (de overheden, de bedrijven etc.) mede te bepalen en te besturen. Dat geeft enerzijds voedsel aan overbodige zorg en angst, en anderzijds aan overspannen verwachtingen ten aanzien van de potentiële rol die deze artefacten als ‘partners’ of als ‘medespelers’ zouden kunnen vervullen. Niemand kijkt meer raar op bij het lezen van krantenkoppen als “Computer keert te hoge salarissen uit” of “Inkoopstelsel plaats foutieve bestellingen”. Toch realiseren slechts weinigen zich dat het hier om metaforen gaat, dat artefacten geen echte bevoegdheid kunnen hebben en geen echte verantwoordelijkheid kunnen dragen. Om de illusieverkopers van de nieuwe economie tijdig te ontmaskeren en om als mondige burger en consument het nieuwe tijdperk in te gaan, is het nodig het onderscheid te kunnen (blijven) zien tussen wat des mensen en wat des technologie is. Wat ik daarom in dit artikel zal proberen te doen, is in algemene termen een simpel en helder antwoord te geven op de vraag wat de potentie van ICT is en waar de grenzen van die potentie liggen, nu en altijd.

## 2 Communicatie en informatie

*Communicatie* is het delen van gedachten (mentale toestanden) tussen mensen en *informatie* is vorm gegeven, dat wil zeggen in een taal uitgedrukte, gedachte. Deze definities zijn toepasselijk en toereikend voor de bedoeling van dit artikel; ze zijn de meest oorspronkelijke definities en daarnaast geheel consistent met de meer technisch geaarde. Alle talen, dus ook kunsttalen en non-verbale talen, zijn geschikt om er in te communiceren. In de semiotiek, dat is de algemene leer der tekens, is het gangbaar de studie van communicatie en informatie naar vier aspecten te onderscheiden, die in het engels pragmatics, semantics, syntactics en empirics heten (zie onderstaande figuur).



We zullen een iets eenvoudiger en voor ons doel bruikbaar schema hanteren, dat in de figuur ter rechterzijde van de ‘semiotische ladder’ is genoemd. Syntactics en empirics gaan

allebei over de vormaspecten van informatie en worden daarom tezamen het forma-aspect genoemd. Pragmatics en semantics betreffen de betekenis van informatie ofwel de inhoud van vormen; ze worden daarom tezamen het informa-aspect genoemd (datgene wat zich in de vorm bevindt). Het werkelijke belang van communicatie voor mensen stijgt boven de genoemde aspecten uit. Dat werkelijke belang ligt in de vraag hoe mensen door middel van communicatie hun activiteiten coördineren, hoe ze samenwerking organiseren en hoe ze sociale instituties tot stand brengen en in stand houden. Om dat (intersubjectieve) effect te begrijpen zijn niet zozeer de semiotische aspecten van belang maar de in informatie uitgedrukte intenties tot het aangaan en nakomen van commitments. Dat aspect is in de figuur aangeduid met performa (datgene wat door de vorm tot stand wordt gebracht). Voor de studie van de werking van organisaties zijn met name de volgende intenties van belang: verzoek, belofte, verklaring, aanvaarding, vraag, bewering. De eerste vier intenties heten performatief omdat ze bijdragen aan het veranderen van de wereld, ze vormen de kerningrediënten voor het zaken doen. De vraag en de bewering heten informatief omdat ze slechts dienen ter verbreiding van kennis over de wereld, maar die zelf onveranderd laten. Een bekend bedrijf dat zuiver informatieve diensten verleent is het Centraal Bureau voor de Statistiek CBS). Het CBS brengt dus geen nieuwe feiten tot stand maar het stelt bestaande feiten op een andere manier voor. In het bijzonder aggregeert het CBS ‘kleine’ feiten tot ‘grote’.

### **3 De nieuwe technologie**

De moderne ICT is een digitale technologie, geheel gebaseerd op de bit (een samenstelling van “binary” en “digit”) als de eenheid van machinaal verwerkbare tekens. Bits zijn zowel ten behoeve van opslag als ten behoeve van transport gemakkelijk en betrouwbaar op verschillende fysische wijzen (zoals elektrisch, magnetisch en optisch) te representeren. Als dragers van informatie zijn ze tegelijkertijd volmaakt universeel: elk teken in elke taal is ondubbelzinnig uit te drukken als een patroon van bits. Alle teksten in alle natuurlijke talen, maar ook bijvoorbeeld diagrammen en schema’s, zijn simpel af te beelden op bitpatronen en daardoor gemakkelijk te wijzigen, te bewaren en te verspreiden. Deze potentie van ICT zorgt wereldwijd voor een revolutie in het verspreiden (bijvoorbeeld via satellietcommunicatie) en het toegankelijk opslaan (bijvoorbeeld via internet) van documenten (teksten, data, tekeningen, foto’s, video, audio). Maar ICT heeft meer in haar mars. De uitvinding van de computer als de universele, programmeerbare verwerker van digitale informatie, heeft de gehele wiskunde en logica binnen het bereik van de ICT gebracht. Een geprogrammeerde computer in werking is te beschouwen als een formele-taal-machine; hij produceert zinnen in een bepaalde formele taal conform de regels van de grammatica van die taal. De toevoeging ‘formeel’ duidt erop dat de productie-operaties puur met de vorm te maken hebben (het bovengenoemde forma-aspect). Een zin in een formele taal heeft geen

betekenis, dat wil zeggen, de woorden verwijzen niet naar dingen in een of andere wereld. De kracht van formele talen is juist dat er een informa-verband met veel werelden gelegd kan worden. Elke wiskundige en logische expressie is van zichzelf betekenisloos. De betekenisgeving is voorbehouden aan mensen. Daardoor kan “ $1+1=2$ ” zowel voor appels als voor peren geldig worden verklaard.

Op grond van het voorgaande kan men het gehele gebied van de moderne ICT zinnig in vier delen: programmeer-technologie, input/output-technologie, storage/retrieval-technologie en transport-technologie. Programmeer-technologie komt altijd neer op het ontwerpen van algoritmen voor het afleiden, door rekenkundige of logische bewerkingen, van nieuwe informatie uit bestaande. Onder input/output-technologie wordt verstaan het maken van transformaties van de vorm waarin informatie is gerepresenteerd, bijvoorbeeld van de letters van het Nederlandse alfabet naar bits. Input/output-technologie dient er onder andere toe computers bruikbaar, toegankelijk te maken (mens-machine-interfaces). Onder storage en retrieval wordt verstaan het opslaan van informatie, op geschikte opslagmedia, en het vinden van de informatie die men zoekt. Storage/retrieval-technologie dient er vooral toe afstanden in de tijd te overbruggen, ofwel het bewaren van informatie mogelijk te maken. Transport-technologie is de technologie van het verplaatsen van informatie, door middel van geschikte transportmedia. Transport-technologie dient er toe afstanden in de ruimte te overbruggen. Er bestaat een sterk streven naar het realiseren van een, liefst mondiale, infrastructuur voor storage en retrieval en transport, de zogeheten *informatie-infrastructuur*, te vergelijken met de infrastructuur van de auto- en spoorwegen (vandaar de populaire bijnaam Information Highway).

#### **4 De mens als rationele actor**

Het *denken* van mensen omvat activiteiten als onthouden, rekenen en redeneren. Daaronder valt ook het bedenken (bijvoorbeeld van plannen voor toekomstige acties) het overdenken (bijvoorbeeld het wikken en wegen van een te nemen besluit) en het fantaseren. Laten we de mens in deze hoedanigheid een rationele actor noemen en laten we de potentie van ICT voor de mens als rationele actor onderzoeken aan de hand van de vraag: ‘Kunnen computers schaken?’ Als opstapje daartoe wil ik eerst een andere vraag bekijken, namelijk: ‘Kunnen vliegtuigen vliegen?’. Dat lijkt een vraag naar de waarheid van een tautologie, iets volstrekt overbodigs dus. Immers, als een vliegtuig niet zou kunnen vliegen, zou het geen vliegtuig heten. Zo simpel ligt het echter niet. Het zou wat al te gemakkelijk zijn als we iets eigenschappen zouden kunnen geven door er een passend label op te plakken! Dat zou namelijk inhouden dat de vraag ‘Kunnen computers schaken?’ overbodig zou zijn geworden, indien computers vanaf het begin ‘schaakmachines’ hadden geheten!

‘Vliegen’ is oorspronkelijk de naam voor het voortbewegen van vogels in de lucht. Het

omvat zowel het waarneembare gedrag (het zich verplaatsen) als de manier waarop dat gedrag tot stand wordt gebracht (de bewegingen van de vleugels). Het is duidelijk dat er sprake is van een grote overeenkomst tussen vogels en vliegtuigen wat het gedrag betreft, in de werking echter zijn er grote verschillen.

Het lijkt geen twijfel dat schaken een spel is van de mens als rationele actor, zoals overigens elk denkspel. ‘Kunnen computers schaken?’ is dus op te vatten als een verbijzondering van de algemene vraag: ‘Kunnen computers denken?’. Die vraag is, naar het voorbeeld van het vliegen, niet zinvol te beantwoorden als we daartoe de werking van de menselijke geest zouden vergelijken met de werking van computers. Over de werking van de menselijke geest is om te beginnen waarschijnlijk nog heel veel onbekend. Voorts is de wijze waarop de geest is gerealiseerd in de hersenen verre van duidelijk (dat het zo is wordt wel algemeen verondersteld), en tenslotte bevat ook de werking van de hersenen nog vele geheimenissen. Zoveel is dus wel zeker: wat hun werking betreft hebben de homo rationalis en de computer weinig gemeen. De overeenkomst tussen beide moeten we dus niet in de werking zoeken maar in het gedrag, in hoe de menselijke geest en de computer zich manifesteren na volledige abstractie van hun werking.

De regels van het schaakspel en de mogelijke configuraties van de stukken op het bord, zijn eenvoudig af te beelden op een formele taal. Daarmee is voldaan aan de voorwaarde waaronder de computer de rol van artificiële homo rationalis vervult. Dat computers kunnen schaken is dus eigenlijk niets bijzonders. Computers hebben, om zo te zeggen, altijd al kunnen schaken, het behoort tot de aard van het ding. Het moest er gewoon een keer van komen dat Kasparov zou verliezen van Deep Blue. Wat die gebeurtenis heeft aangetoond, is dat de beste schaakprogramma’s thans van wereldniveau zijn. Daar was leertijd voor de programmeurs voor nodig en groeitijd voor de verwerkings- en opslagcapaciteit van de computers. Tenzij de betrokkenen hun belangstelling in het maken van schaakcomputers verliezen, zullen die steeds beter worden. Zoals de artefacten wier functie het is de fysieke bekwaamheden van de mens te vergroten (machines, werktuigen etc.), daarin over vrijwel de gehele linie de mens ruimschoots hebben overtroffen, zo zullen de artefacten wier functie het is de rationele bekwaamheden van de mens te vergroten, de ICT-artefacten dus, daarin ook de mens ruimschoots gaan overtreffen, voor zover dat al niet het geval is. Het probleem daarbij is nu al niet zozeer het vinden van mogelijke constructies, maar veeleer het vinden van geschikte functionaliteit. Dat is de uitdaging van de toekomstige informatiekundige ingenieur. De grote klacht nu is de ‘information overload’. De kunst van de informatiekunde zal liggen in het steeds weer vinden van een betere combinatie van functie en vorm, in het opschroeven dus van de kwaliteit van ICT-artefacten. Dat vereist zowel een grondige kennis van de informatietechnologie als een grondige kennis van de rationele behoeften van de toekomstige gebruiker van de informaant. In het lenigen van die

rationele behoeften kan de informatiekundige ingenieur verder zich vrijelijk uitleven.

## 5 De mens als sociale actor

Het is tijd om een andere vraag te onderzoeken: ‘Kunnen computers rechtspreken?’. Bij de beantwoording van die vraag is minstens zoveel zorgvuldigheid geboden als bij de beantwoording van de vraag ‘Kunnen computers schaken?’ nodig was. Waarin zou het rechtspreken door mensen en het rechtspreken door computers kunnen overeenkomen, en waarin niet? Voor zover rechtspreken een formaliseerbare activiteit van de menselijke geest is, kan een computer die activiteit ook verrichten. De hoeveelheid rationale activiteit die nodig is in een ingewikkelde casus met een ingewikkelde wetgeving overstijgt gemakkelijk de capaciteit van de menselijke geest. Anders gezegd, bij een gegeven, willekeurig grote, set feiten betreffende de casus, en een, willekeurig grote, set regels voor de oordeelsvorming, is de computer superieur aan de mens in het vinden van het ‘beste’ oordeel. Dat is inmiddels al experimenteel aangetoond, en dat was bij andere soorten expertsystemen (bijvoorbeeld bij medische diagnoses) al eerder het geval. Het is ook weer eigenlijk niets opzienbarends, want het zit in de aard van het ding. Maar, stel ik nu, dat is helemaal niet de essentie van rechtspreken. Die essentie wordt zichtbaar als we ons afvragen wat een rechter doet als hij of zij een oordeel uitsprekt, bijvoorbeeld mij veroordeelt voor te hard rijden. Wat er dan gebeurt, is dat er een nieuw feit tot stand wordt gebracht: eerst was ik niet veroordeeld, daarna wel. Dat feit is origineel omdat het alleen maar door die ene rechter, die in mijn casus bevoegd was, tot stand gebracht kon worden. Het uitspreken van hetzelfde oordeel door ieder ander persoon, zou geen effect hebben. Het feit van mijn veroordeling is dus niet afleidbaar, dat van het bepalen van het oordeel (als uitkomst van een rationele activiteit) wel!

Wat is er nu aan de hand? Om dat in te zien, is het nodig de homo rationalis te verlaten en een andere ‘gedaante’ van de mens te beschouwen, namelijk de *homo socialis*, de mens als sociaal individu. Bij sociaal moet u hier niet denken aan medemenselijk of gezellig of zoiets, maar aan de betekenis van lid van een gemeenschap, van een organisatie of van de gehele samenleving. De homo socialis speelt heel andere spelen dan de homo rationalis. In die spelen zijn niet de rationele capaciteiten van de mens van belang maar zijn sociale capaciteiten. Het resultaat van rationeel handelen is altijd de uitkomst van een berekening, een afgeleid feit, ook al is de afleiding nog zo ingewikkeld. De toets voor rationaliteit is dat het feit *waar* is, dat er dus geen fouten zijn gemaakt in de afleiding. Het resultaat van sociaal handelen is een origineel feit, dat alleen door iemand die daartoe de bevoegdheid geniet, tot stand kan worden gebracht. De toets van socialiteit is niet dat het feit waar is, maar dat het in sociale zin *juist* is. De vraag is dus of die iemand, gegeven de geldende normen en waarden, juist gehandeld heeft in het creëren van het feit, of hij of zij dat tegenover de andere leden van de gemeenschap kan verantwoorden.

Rechtspreken is dus een verbijzondering van sociaal handelen. De homo rationalis denkt en de homo socialis doet. Het antwoord op de vraag ‘Kunnen computers rechtspreken?’ luidt daarom klip en klaar: ‘Nee, uiteraard niet’. Het behoort niet tot de aard van de computer sociaal te handelen, hij is geen medespeler in sociale spelen. Hoe zouden we een computer ter verantwoording kunnen roepen, hoe zouden we hem kunnen veroordelen? Dat kan niet omdat hem de basisvoorwaarde, het dragen van sociale verantwoordelijkheid, ontbreekt. De computer is geen artificiële homo socialis. Er kan nooit sprake zijn van het vervangen van de mens in zijn rol van homo socialis door een artefact. Daarom is er veel meer voorzichtigheid geboden als het gaat om het ontwerpen van artefacten die de sociale bekwaamheden van de mens beogen te ondersteunen. Er is nog een reden, maar die is in principe tijdelijk van aard, namelijk dat het gehele terrein van de sociale bekwaamheden van de mens veel onbekender is dan dat van zijn rationele bekwaamheden. Voor velen zullen deze omstandigheden het beroep van informatiekundig ingenieur alleen maar aantrekkelijker maken.

De ondersteuning die men de homo socialis wel kan bieden, kan men in twee soorten indelen. In de ene soort beschouwt men de mens als individueel beslissende actor in onderlinge wisselwerking met andere actoren. Dat is de invalshoek die men kiest in zaken als het (her)ontwerpen en (her)inrichten van bedrijfsprocessen, en de besturing van bedrijfsprocessen. Als een universele architectuur voor deze soort van ondersteuning, lijkt het beeld van een netwerk van coöperatieve agenten aantrekkelijk, waarbij elke agent in dienst staat van een actor. Belangrijk daarbij is dat die agenten ook de wijze waarop actoren performatieve conversaties uitvoeren, precies nabootsen. Uiteraard kan dat alleen maar volgens vooraf vastgestelde protocollen. In elk geval is de wereld dan verlost van de naïeve opvatting aangaande deze conversaties die men in de gangbare informatiekundige methoden aantreft: gewoon één stroom (orders bijvoorbeeld), van de ene actor naar de andere. Zodra het protocol geen uitkomst meer biedt, dient de uitvoering van de conversatie terug te gaan naar de verantwoordelijke actor. Dat is het moment waarop sociale creativiteit nodig is, waarop de normen en waarden die als criterium voor geldigheid dienden, zelf ter discussie komen te staan.

## **6 Conclusies**

<nog in te vullen>