

Computers: heelmeesters van de toekomst?

A. Th. (Guus) Schreiber

Concept artikel voor tijdschrift voor Gezondheid en Politiek, themanummer
Medische Technologie

1 Inleiding

Computers worden een gewoon verschijnsel in de gezondheidszorg. Apparaten, zoals de CT-scan, maken gebruik van computers. In ziekenhuizen doen de ziekenhuis informatiesystemen ingang en worden patientgegevens via een terminal ingebracht. Er wordt onderzoek gedaan op het gebied van medische expertsystemen. Alhoewel deze laatste systemen nog niet in het stadium van dagelijks klinisch gebruik zijn, is het thema van de vervanging van mens door computer een hot issue in de koffiekamers van gezondheidsinstellingen. Genoeg redenen om eens de ontwikkelingen op het gebied van de medische informatica te bekijken. Wat zijn de mogelijkheden en de gevaren van de digitale technologie? Zal de gezondheidszorg nog onpersoonlijker worden of zijn er ook heilzame werkingen te verwachten van 'computers'?

Even voor de duidelijkheid: wat is nu eigenlijk informatica? De Academische Raad geeft de volgende omschrijving van het vakgebied:

“De Informatica omvat de wetenschappelijke en technische aspecten van representatie en verwerking van gegevens, met behulp van automaten, en tracht hierover algemeen geldende uitspraken op te stellen.”

Informatica is dus niet synoniem met computer-kunde. Computers functioneren als hulpmiddelen. Wel is het zo, dat de ontwikkeling van de computer de behoefte aan informatica en informatici enorm heeft doen toenemen.

Ik zal in dit artikel op een specifieke ontwikkeling in de informatica, namelijk die van de kennistechnologie, ingaan. Ik zal proberen duidelijk te maken op welke wijze de ontwikkeling van een dergelijke technologie in de geneeskunde zinvol kan zijn voor de gezondheidszorg. Overigens is het niet mijn bedoeling om een eenstemmig hosanna aan te heffen over de voordelen van computers (zoals in kringen van nieuwe realisten gebruikelijk is). Wel is het volgens mij nodig ten aanzien van een nieuwe technologie

geen struisvogelpolitiek te bedrijven, maar deze op haar merites te beoordelen. Misschien kunnen ook progressieve mensen er hun voordeel mee doen.

2 Kunstmatige intelligentie en expertsystemen

Intelligente computers spreken tot de verbeelding van mensen. Niet alleen de science-fiction literatuur houdt zich tegenwoordig met dit onderwerp bezig. De Volkskrant startte een serie over “De kennismachine”. Adriaan van Dis haalde de Engelse specialiste in de kunstmatige intelligentie Margaret Boden naar Nederland. Al in de jaren zestig werden de eerste pogingen ondernomen om intelligente computerprogramma’s te ontwikkelen. Een van de eerste werkterreinen van onderzoek in de kunstmatige intelligentie was de geneeskunde. Programma’s werden ontwikkeld ter ondersteuning van medische beslissingen, vnl. met betrekking tot diagnoses. Al snel kregen deze systemen de pretentieuze naam *expert-systemen*. De geneeskunde leek een dankbaar werkterrein voor expertsystemen. Door de toenemende hoeveelheid kennis in de geneeskunde (of onderdelen daarvan) voor geen mens meer te overzien. Echter, twintig jaar later heeft de *kennistechnologie*, zoals deze ontwikkeling genoemd wordt, in de geneeskunde weinig vooruitgang geboekt.

Hoe moet je je zo’n expertstelsel nu voorstellen? Een expertstelsel (een juistere term is eigenlijk “kennisgebaseerd systeem”) bestaat uit een kennisbank en een redeneermechanisme. In de kennisbank kan kennis van een (sector van een) vakgebied worden opgeslagen. Opslag van kennis gebeurt in een geformaliseerde vorm: de zogenaamde kennisrepresentatie. De kennis wordt in de meeste systemen gerepresenteerd in een logische taal (bv. predikaten-logica). Een eis voor een expertstelsel is, dat de kennis in de kennisbank gemakkelijk aangepast, aangevuld en/of verwijderd kan worden. Het redeneermechanisme is in staat te redeneren met kennis, die vastgelegd is in de gekozen representatievorm(en). Het redeneermechanisme is dus onafhankelijk van de preciese inhoud van de kennisbank. De gevolgde redenering kan als uitleg voor een bepaalde beslissing aan een menselijke gebruiker gepresenteerd worden.

Het bekendste voorbeeld van een expertstelsel is het MYCIN-systeem, in het begin van de jaren 70 ontwikkeld door Shortliffe aan de Stanford University, Palo Alto, USA. MYCIN heeft een kennisbank over bacteriële infecties van het bloed en probeert in een interactie met een arts-gebruiker de aard van de verwekker vast te stellen en adviezen te geven met betrekking tot het voorschrijven van antibiotica. In een dubbel-blinde studie bleek MYCIN precieser in het stellen van de diagnose, dan de deelnemende artsen. Bovendien schreef MYCIN significant minder antibiotica voor.

In de loop der jaren zijn vele medische expertsystemen ontwikkeld. In de praktijk worden ze echter nog nauwelijks gebruikt. Vooral de *kennisacquisitie* (kennisverwerving) is een belangrijke bottle-neck. Het blijkt ontzettend moeilijk de medische kennis te verzamelen, die nodig is voor de kennisbank van een expertstelsel. Om te begrijpen hoe dat komt, is het zinvol de medische kennis ‘an sich’ nader onder de loep te nemen.

3 Medische kennis

Voor een ieder, die zich in de medische wetenschap verdiept heeft, zal het duidelijk zijn, dat medische kennis een ondoorzichtige jungle is met vele lacunes en vele tegenstrijdigheden. In wezen bestaat medische kennis als aparte entiteit niet: het is een samenraapsel van anatomische en fysiologische kennis, historisch-klinische ervaring en resultaten van klinisch onderzoek (waarvan de statistische ondergrond soms dubieus is). De lacunes in kennis worden opgevuld met heuristische kennis (vrij vertaald: praktijkkennis): vuistregels, die berusten op de ervaring van enkele experts. Bij een waarom-vraag hoort men dan “dat we dit altijd zo doen”.

Voor het nemen van een gefundeerde beslissing is een goede kennisondergrond essentieel. Een beslissing in de geneeskunde is daardoor vaak meer een gevoelsbeslissing dan een op een logische redenering gebaseerde probleemoplossing. Uiteraard hoeft een gevoelsbeslissing niet per definitie een slechte beslissing te zijn. In de praktijk is de verleiding echter groot om, als je het niet zo precies weet, meer dan strikt noodzakelijk gebruik te maken van technologie (en dat is voorzichtig uitgedrukt). Overigens zal het ook duidelijk zijn, dat het moeilijk is voor een arts om uit te leggen waarom hij/zij een bepaalde beslissing heeft genomen, als de arts het zelf niet of nauwelijks weet.

4 Functie van kennistechnologie

In de kennistechnologie wordt geprobeerd om de kennis in een vakgebied zodanig te formaliseren, dat deze in een kennisbank ingebracht kan worden en om vervolgens rede-nermechanismes te vinden, die de kennis zinvol kunnen manipuleren.

Het formaliseren van kennis is voor sommige beoefenaren van de geneeskunst een gruwel. “Het gaat om mensen, die kun je niet in hokjes stoppen” luidt het dan. Echter, iedere arts gebruikt in zijn/haar werk indelingen. De menselijke geest werkt nu eenmaal zo. Alleen zijn die indelingen impliciet aanwezig in het brein van de arts. Een (1) van de voordelen van kennis in een kennisbank is de toegankelijkheid van de kennis. Bij elke beslissing kan men nagaan op welke overwegingen (kennis) de beslissing gebaseerd is. Zonodig kan de beslissing dan alsnog verworpen worden.

Voor alle duidelijkheid: expertsystemen zullen de plaats van mensen niet over kunnen nemen. Expertsystemen hebben een beperkte kijk op de zieke mens. Dat is zowel hun sterkte en hun zwakte. Expertsystemen zijn bevooroordeeld, maar hun vooroordelen zijn expliciet. Het onderzoek naar en de ontwikkeling van expertsystemen kan naar mijn mening heilzaam werken op de geneeskunde en de gezondheidszorg. Hieronder heb ik een aantal punten opgesomd, waarop expertsystemen van invloed kunnen zijn.

Kwaliteits-controle De meeste fouten, die in de gezondheidszorg gemaakt worden, zijn geen expertfouten, maar “domme” fouten: stukjes informatie, die niet met elkaar in verband worden gebracht; penicilline voorschrijven, terwijl bekend is, dat de patient hier overgevoelig voor is; interacties van geneesmiddelen. Expertsystemen kunnen een soort kwaliteitscontrole uitvoeren op dagelijks routinewerk, zodat opgelegde fouten opgespoord kunnen worden.

De analyse van de kosten-baten verhoudingen van testen en behandelingen Bij iedere medische handeling dient een arts zich af te vragen, wat de mogelijke kosten en baten. Kosten kunnen zijn: geldelijke kosten, kans op iatrogene ziekten, ongemak voor de patient, tijd, etc. Baten kunnen zijn: informatiewinst, verbetering van de gezondheidstoestand. Bij de bepaling van kosten en baten is kennis van de voorkeuren van de patient noodzakelijk. Kosten-baten analyses kosten veel tijd, als men al in staat is om ze uit te voeren. In het dagelijks werk komen dan ook maar weinig artsen toe aan expliciete kosten-baten analyses. Het blijft meestal bij een gevoelsmatige afweging. Voor een verantwoord gebruik van medische technologie zijn kosten-baten analyses echter essentieel. Schrijver dezes heeft de afgelopen tijd gewerkt aan een kennisgebaseerd systeem voor kosten-baten analyses. Een arts, die een dergelijk systeem gebruikt, wordt gedwongen een aantal zaken na te gaan, bijv. hoe het gesteld is met de voorkeuren van de patient. Kosten-baten analyses zijn dus een soort meta-technologie en kunnen bijdragen tot een beperkter en verantwoord gebruik van medische technologie.

Overigens is het ook mogelijk om op macro-nivo kosten-baten analyses uit te voeren. Vermoedelijk krijgt menig lezer nu nachtmerries van politieke beslissingen over de gezondheidszorg op basis van computerberekeningen. Afgezien daarvan zouden dergelijke berekeningen best wel eens tot aardige resultaten kunnen leiden. Denk maar eens aan de afweging tussen meer geld voor open hartchirurgie en meer geld voor de (minder spectaculaire) eerste lijn.

Inzichtelijkheid van medische beslissingen Een van de grootste problemen van onze huidige gezondheidszorg is, dat het professionele gedrag van artsen niet of nauwelijks inzichtelijk is voor buitenstaanders. Daardoor is vrijwel geen correctie van buitenaf mogelijk. De mythe van de witte jas mag dan wel wat van haar glans verloren hebben, zij is er nog steeds. Expertsystemen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de ontmythologisering van de medische wetenschap door inzichtelijk te maken, hoe de geneeskunde bedreven wordt.

Nivo van de medische wetenschap De geslotenheid van de medische wereld is niet bevordelijk voor de ontwikkeling van de medische wetenschap. De vele lacunes en vooral tegenstrijdigheden in de huidige medische kennis moeten te denken geven. Onderzoek naar de aard en structuur van medische kennis (epistemologie) is essentieel voor de

ontwikkeling van het vakgebied. Het heeft geen zin onlogische historische indelingen te blijven hanteren, alleen omdat die nu eenmaal altijd al gebruikt werden. Begrippen als diagnose zijn dringend aan een herdefiniering toe.

5 Samenvattend

De geneeskunde is aan een grondige herbezinning toe. Door de toename van de mogelijkheden om in te grijpen in het (ziekelijk) functioneren van de mens, is het percentage iatrogene afwijkingen gestegen en de afhankelijkheid van de consument toegenomen, zonder dat de kwaliteit van de gezondheidszorg omhoog is gegaan. De ontwikkeling van medische expertsystemen kan behulpzaam zijn bij de herbezinning, o.a. door te functioneren als een soort meta-technologie.

Ik ga hier verder niet in op een aantal belangrijke vraagstellingen. Bijvoorbeeld, aan wat voor eisen moeten expertsystemen voldoen om als meta-technologie te kunnen functioneren? Bestaat niet het gevaar, dat ook deze systemen, net als bijv. de CT-scan, door de artsen gebruikt worden om hun status verder te verheffen boven gewone stervelingen? Wie bepaalt uiteindelijk welke kennis in een expertsysteem wordt opgenomen? Aan deze vragen ga ik in dit kader voorbij. Het was mijn bedoeling uw (critische) belangstelling te wekken voor de mogelijkheden van een nieuwe ontwikkeling. Hopelijk is dat gelukt.

Literatuur

Buchanan BC, Shortliffe EH (1984). *Rule-based expert systems: the MYCIN experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*. Addison Wesley, Reading Massachusetts.

Hayes Roth F, Waterman DA, Lenat DB (1983). *Building expert systems*. Addison Wesley, Reading Massachusetts.

Boden M (1977). *Artificial Intelligence and Natural Man*. Basic Books, New York.

Charniak E, McDermott D (1985). *Introduction to Artificial Intelligence*. Addison Wesley, Reading Massachusetts.