

De robot betreedt onze samenleving

Robots worden nog vooral ingezet voor industriële taken (assembleren, lassen, pick & place) of in entertainment (film, robotvoetbal), maar kunnen ook de afwas doen of een chirurg assisteren bij een operatie. Niet-industriële toepassingen vormen de toekomst en robot-minded Japan loopt daarin voorop. Een Twentse delegatie toog daarom eind vorig jaar naar het land van de rijzende zon voor een verkenningsmissie. Het aantal toepassingen bleek er overweldigend, maar veel onderzoek begint nu pas de 'houtje-touwtje'-fase te ontstijgen. Voor het mechatronisch verantwoord ontwerpen en construeren van 'sociale' robots liggen zeker kansen in Nederland.

• **Hans van Eerden** •

Robots kunnen in antwoord op onder meer de vergrijzing (meer zorgvraag, minder aanbod van zorgwerkers) ook toepassing vinden in bijvoorbeeld de medische of huiselijke sfeer. Japan loopt hiermee voorop, het land is veel meer robot-minded dan de Westerse wereld. Maar ook in ons land neemt de belangstelling voor het uiterst multidiscipli-



Afbeelding 1. Bestuursleden van de Stichting Advanced Robotics & Mechatronics (Romech) en initiatiefnemers van de verkenningsmissie naar Japan, van links naar rechts: Fred van Houten (Design Engineering, UT), Dennis Schipper (mechatronisch ontwerp bureau Demcon) en Stefano Stramigioli (Control Engineering, UT).

plinaire terrein van de niet-industriële robotica toe. Een voorloper daarin is de Stichting Advanced Robotics & Mechatronics (Romech), waarin de Universiteit Twente (UT) en Twentse mechatronische bedrijven participeren.

Voedingsbodem

Op dit moment werkt Romech aan een voorstel voor het oprichten van een Robotics Centre Twente, voor 'personal assistive, intelligent service and medical robots'. Het centrum moet applicatie-onderzoek gaan verzorgen, demonstrators bouwen en economische spin-off van die activiteiten genereren in de vorm van nieuwe bedrijvigheid. De regio biedt het nieuwe centrum een stevige voedingsbodem: high-tech bedrijven verenigd in Stichting Mechatronica Valley Twente, multidisciplinair robotica-onderzoek aan de UT en research op verwante toepassingsgebieden als technische geneeskunde, revalidatietechnologie en virtual reality.

Verkenningsmissie

Ter inspiratie organiseerde Romech november vorig jaar een verkenningsmissie Humanoids & Home Robotics naar Japan. Het gezelschap telde vertegenwoordigers van de UT, in de persoon van inmiddels oud-rector Henk Zijm,



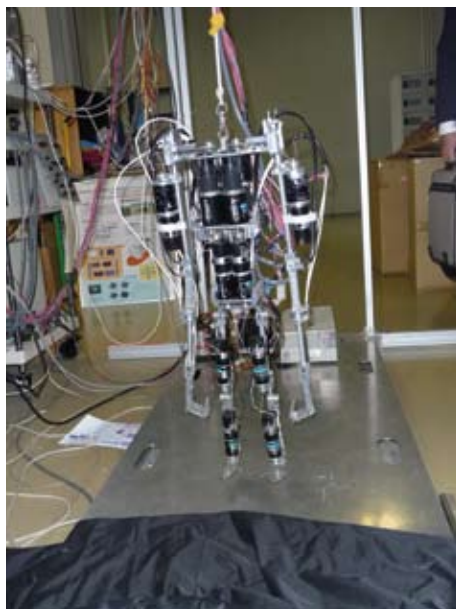
Afbeelding 2. Onderzoek aan huishoud-robots in het Jouhou System Kougaku (JSK) Laboratory, University of Tokyo (www.jsk.t.u-tokyo.ac.jp).



Afbeelding 3. Waseda University in Tokyo is wereldwijd een voortrekkende in humanoid research. Deze 'expressierobot' werd ontwikkeld in het Integrated Mind-body Mechanism Laboratory onder de vlag van RoboCasa, de samenwerking tussen het ARTS Lab van de Scuola Superiore Sant'Anna (Pisa, Italië) en Waseda's Humanoid Robotics Institute (www.humanoid.waseda.ac.jp).



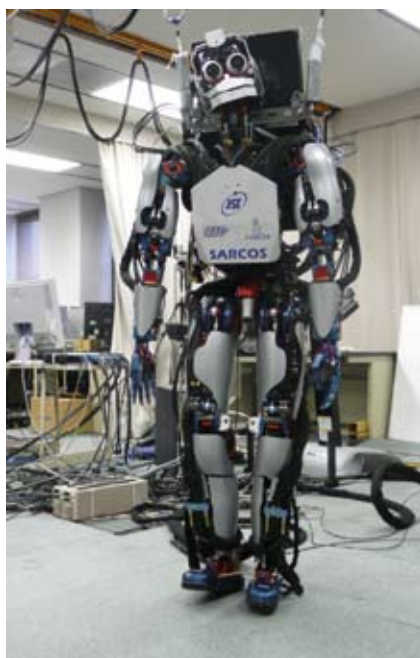
Afbeelding 4. Robot CB² vertoont de natuurlijke bewegingspatronen van een klein kind. CB² is aan Osaka University ontwikkeld in het kader van het Erato (Exploratory Research for Advanced Technology) programma van de Japan Science and Technology Agency, JST (www.jeap.org/web). (Foto: Dannis Brouwer)



Afbeelding 5. In de Bio-inspired Robotic Control onderzoeksgroep, Nagoya University, werd onder meer deze robot gebouwd, die zich slingerend aan zijn lange armen als een aap kan voortbewegen (www.mein.nagoya-u.ac.jp).



Afbeelding 6. Prof. S. Hirose publiceerde in 1993 zijn boek "Biologically Inspired Robots" (Oxford University Press). Zijn groep in het Tokyo Institute of Technology heeft tientallen biologisch geïnspireerde robots geconstrueerd, waaronder deze 'slangen' (www-robot.mes.titech.ac.jp/home_e.html). (Foto onder: Raffaella Carloni)



Afbeelding 7. De CBI robot werd in het Computational Neuroscience Laboratory van het Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR) gekoppeld aan de hersenen van een aap. Deze krachtige JST-ICORP/SARCOS robot is ontwikkeld in het JST-ICORP Computational Brain Project (www.atr.jp/index_e.html). (Foto: Dannis Brouwer)

UT-onderzoeksinstituut IMPACT (Institute of Mechanics, Processes and Control – Twente) en Romech. Zij bezochten een groot aantal universitaire laboratoria, enkele TNO-achtige instituten en Fujitsu Laboratories.

Humanoids

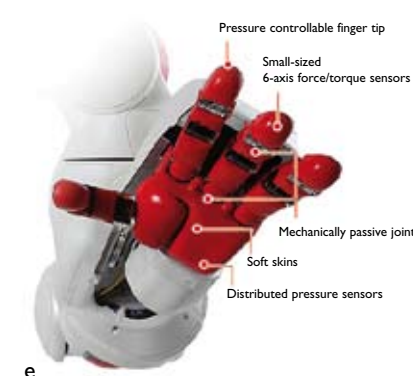
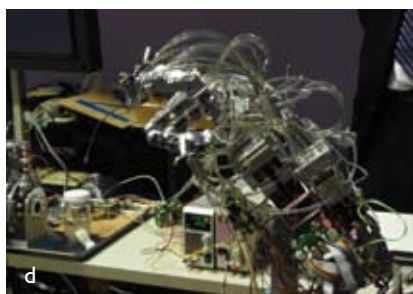
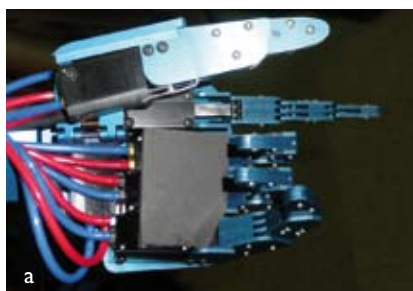
Meest in het oog vielen in Japan natuurlijk de humanoids in allerlei soorten en maten: robots die huishoudelijk werk doen (Afbeelding 2), met gezichtsuitdrukkingen kunnen reageren op hun omgeving (Afbeelding 3) of de typische bewegingspatronen van een baby imiteren (Afbeelding 4).

Dieren

Het dierenrijk bleek eveneens een rijke inspiratiebron voor Japanse robotonderzoekers en -constructeurs. Zo is de voortbeweging van verschillende apensoorten nagebootst (Afbeelding 5) en werden in diverse laboratoria slangachtige robots ontwikkeld (Afbeelding 6). Zelfs werd al een experiment gedaan waarbij de beweging van een humanoïde robot (zie Afbeelding 7) werd gestuurd door de hersensignalen die van een aap op een loopband werden afgetapt. Daarbij werd een grote afstand overbrugd, want de aap bevond zich in de VS, de robot in Japan.

Actuatie

In Japan was er ook oog voor de onderliggende techniek. Zo maakten de Twentse robotonderzoekers onder meer studie van robohanden; zie Afbeelding 8. Ze troffen ingenieuze constructies aan, maar zagen ook mogelijkheden voor verbetering van de actuatie van met name de vingers. Interessant in termen van actuatie was ook de



Afbeelding 8. Robohanden in soorten en maten. (a) In het Computational Neuroscience Laboratory van ATR (www.atr.jp/index_e.html). (Foto: Dannis Brouwer) (b) Idem. (Foto: Raffaella Carloni) (c) In het Hosoda Laboratory, Osaka University (www.robot.ams.eng.osaka-u.ac.jp). (d) In het Automatic Control Lab, University of Tokyo (www.ynl.t.u-tokyo.ac.jp). (e) In het Intelligent Machine Laboratory, Waseda University (www.twendyone.com).

musculo-skeletale robot Kotaro, ontwikkeld in het eerdergenoemde JSK Laboratory, University of Tokyo; zie Afbeelding 9. De besturing van dit type robot bleek nog een uitdaging op zich.

Hoge eisen

Duidelijk werd in Japan wel dat robotica-onderzoek in de niet-industriële hoek de fase van 'houtje-touwtje'-constructies langzaam aan het ontstijgen is. Voor commerciële en zeker voor maatschappelijke toepassingen zullen hoge eisen worden gesteld aan prestaties, betrouwbaarheid en veiligheid. Dit geldt bij uitstek in geval van interactie met mensen, zoals in chirurgische robottoepassingen (Afbeelding 10) of bij een inmiddels al gecommercialiseerd product als het HAL robotpak (Afbeelding 11).

Kansen

De hoge eisen aan commerciële toepassingen vergen een mechatronische ontwerpaanpak waarbij ook niet-technische disciplines als psychologie en communicatiewetenschap worden betrokken. Dat biedt kansen voor Nederland Mechatronicaland. Als het die kansen grijpt, heeft dat als bijkomend voordeel dat robotica een onderwerp is dat jongeren kan enthousiasmeren voor een technische studie en dus kan bijdragen aan het terugdringen van het tekort aan hooggeschoold technisch personeel in ons land.

Auteursnoot

Hans van Eerden, freelance tekstschrijver te Winterswijk en redacteur van Mikroniek, nam op uitnodiging van Romech deel aan de trip naar Japan.



Afbeelding 9. De originele ontwerpaanpak voor de musculo-skeletale humanoid Kotaro was gericht op het realiseren van flexibiliteit en 'lichtheid' in de bewegingen van de robot (www.jsk.t.u-tokyo.ac.jp).



Afbeelding 10. Experimentele opstelling voor robotchirurgie in Tokyo Women's Medical University, die samenwerkt met Waseda University's Center for Advanced Biomedical Sciences (www.waseda.jp/advmed/english).



Afbeelding 11. Het exoskelet robotpak HAL (Hybrid Assistive Limb), voor ondersteuning van bijvoorbeeld revalidatie, reddingswerk of ander zwaar werk. HAL wordt op de markt gebracht door Cyberdyne, een spin-off van University of Tsukuba (www.cyberdyne.jp/english).

Informatie

Het rapport 'The Future of Robotics' over het Robotics Centre Twente initiatief, inclusief een uitgebreid verslag van de verkenningsmissie, is binnenkort beschikbaar via de website van Romech.
www.romech.nl
www.transit-port.net/lists/robotics.in.japan.html



MAPPER

lithography

MAPPER Lithography, gevestigd in Delft, ontwikkelt de volgende generatie lithografiemachine voor de halfgeleiderindustrie. De kern van deze maskerloze machine is gebaseerd op een innovatief systeem, gebruik makend van glasvezel techniek, dat het mogelijk maakt meer dan tienduizend schakelbare parallelle elektronenbundels afzonderlijk aan te sturen en enorme hoeveelheden data te verwerken.

Werken bij MAPPER Lithography betekent samenwerken in een team op hoog niveau bestaande uit specialisten uit diverse vakgebieden. Zelfstandigheid, verantwoordelijkheid en een grote mate van betrokkenheid zijn hun gemeenschappelijke kenmerken. MAPPER Lithography biedt bij uitstek de mogelijkheid te werken in een hightech omgeving.

MAPPER Lithography werd opgericht in 2000. Inmiddels werken er circa 180 mensen.

Senior Constructeur fijnmechanica (m/v)

JOIN A TEAM THAT IS WRITING THE FUTURE!

MAPPER Lithography groeit snel en zoekt voortdurend starters en professionals die mee kunnen groeien en mee willen bouwen aan machines voor de volgende generatie chips. De organisatie staat voor de volgende fase in haar ontwikkeling. In verband met de voorgenomen groei zoekt MAPPER Lithography op korte termijn een:

Senior Constructeur fijnmechanica (40 uur)

Functie

- Concepten ontwerpen, schetsen en detailleren op basis van een gespecificeerde vraag;
- berekeningen maken voor de realisatie van het ontwerp (met name dynamische, thermo-mechanische of statische analyses);
- ontwerpen uitwerken in een 3D-tekenprogramma;
- zelfstandig kunnen functioneren in een multi-disciplinair ontwerpteam;
- als hoofdconstructeur vakinhoudelijk een klein ontwerpteam kunnen aansturen;
- realisatieproces begeleiden.

Profiel

- HTS Werktuigbouwkunde (afgerond);
- werkervaring als constructeur in fijnmechanica (minimaal 5 jaar);
- vaardigheid met 3D-tekenpakket (bij voorkeur Solid Edge);
- kennis van vacuümtechniek, -apparatuur en hoogspanning (strekt tot aanbeveling);
- alsmede kennis en ervaring met constructieprincipes en mechatronica.

Wat bieden wij?

MAPPER Lithography stelt hoge eisen aan haar medewerkers. Daar staat veel flexibiliteit en vrijheid tegenover. Ook wordt de inbreng van de medewerkers op prijs gesteld. De beloning is afgestemd op de individuele capaciteiten. Er zijn uitstekende mogelijkheden tot ontwikkeling in deze snelgroeiende organisatie.

Interesse?

Ben jij de Senior Constructeur die we zoeken? Wil jij deel uitmaken van het MAPPER Lithography team? Of heb je nog vragen?

Neem dan contact op met Paul Verschoor (Recruiter).

Dat kan per telefoon (015- 888 02 79) of per e-mail (career@mapperlithography.com).

Je kunt ook direct solliciteren door je CV met motivatie te verzenden via onze website (www.mapperlithography.com/careers).