

# Robots voor *niet-industriële* toepassingen

*Waar de Amerikaanse industrie haar innovatie haalt uit en ze stimuleert via de wapenindustrie, lijkt Japan een andere innovatiebron aan te boren: de niet-industriële robot. Sterk geconfronteerd met de vergrijzing van de bevolking, gaan de Japanners ervan uit dat "robothulp" sowieso noodzakelijk zal worden, zowel voor verzorgingsondersteuning als voor communicatie en contact. De Japanse overheid sponsort de robotontwikkeling sterk en maakt de mogelijkheden duidelijk zichtbaar voor de bevolking en vooral naar de jongeren.*

In het kader van de Wereldtentoonstelling 2005 die doorgaat in Aichi, in de buurt van Nagoya (Japan), van 25 maart tot 25 september, liep van 9 tot 19 juni, een afzonderlijke *Prototype Robot Exhibition* waar 63 prototyporobots werden voorgesteld. Deze projecten zijn voor een groot gedeelte gefinancierd door het ministerie van economie, handel en industrie (METI) en NEDO, een overheidssubsidiebron voor nieuwe energie en industriële technologieontwikkeling. De overheid had er \$ 30 miljard subsidies voor over om de bedrijven te stimuleren om op de expo met werkende prototypes(series) aanwezig te zijn.

Omdat de **Vrije Universiteit Brussel** binnen haar eigen Lucy-robotproject veel aandacht besteedt aan robotontwikkeling en in voorbereiding voor de opstart van het Anty-prototype robotproject, gingen de vorsers **Dr. ir. Björn Verrelst** en **ir. Bram Vanderborght**, Post-Doc- en FWO-onderzoeker van de *Robotics and Multibody Mechanics Research Group* van de faculteit Inge-

nieuws wetenschappen op ontdekking. Het Anty-robotproject is een ambitieus onderzoek, waarvan de bouw van het prototype gesteund wordt door het Brussels Gewest. Anty is enerzijds een intelligente knuffelrobot waarmee men in de toekomst zieke kinderen wil opmonteren, anderzijds is het een onderzoeksplatform voor een breed scala onderzoeksgroepen, van ingenieurs (voor de robotontwikkeling, de communicatie met de buitenwereld, stemherkenning...) tot artsen, psychiaters en psychologen (hoe een artificieel intelligente knuffelrobot optimaal inzetten bij jonge patiënten). De **Anty Foundation** (zie ook kader), onder de begeesterende leiding van **Ivan Hermans**, zorgde voor de financiering van de reis naar Aichi. De onderzoekers kwamen - serieus onder de indruk - terug met bijna één Gigabyte aan foto's en 6 uur video van de robots in Japan. Industrie Technisch Management had een gesprek met hen.

## WE LIVE IN THE ROBOT AGE

Onder dit motto gingen tijdens de Wereldtentoonstelling drie ro-

botevents door: *Working Robots* met robots die op de expo taken uitvoerden zoals schoonmaak, beveiliging, afvalverwerking, enz. Van 9 tot 19 juni liep de *Prototype Robot* tentoonstelling met een gamma aanbieders en er was een *Robot Station* ingericht. Daarnaast waren er enorme "afzon-

ze dan op met een standaard uitleg. Deze onthaalrobots zijn ontwikkeld en gebouwd door Advanced Media Inc., Kokoro Co en Mitsubishi Heavy Industries. Na de openingsuren zijn er in de tentoonstellingsruimte vloerreinigende robots van Fuji Heavy Industries en Matsushita Electric



RVVUB

Eén van de HRP-2 Humanoïde robots van het Japanse ontwikkelingscentrum AIST.

derlijke" stands van The Toyota Partner Robot, Mitsubishi Wakamaru en Brother iFoot. Grote afwezigen waren Sony en Honda die bij nieuwe ontwikkelingen eigen wereldwijde evenementen organiseren.

Op de expo zelf zijn er een aantal "werkende robots" actief. Diegene die direct opvallen zijn de *Reception Robots-actroiss*: onthaal "dames" die in vier talen uitleg geven. De bezoekers kunnen er vragen aan stellen. Blijkbaar hebben ze ingebouwde spraakherkenning en trachten ze sleutelwoorden uit de uitgesproken zin op te pikken. Daar "antwoorden"

Works aan het werk die in staat zijn om obstakels te vermijden tijdens hun schoonmaakoperaties. Ze kuisen het terrein automatisch op. Op de beurs reden ook robots rond die onder automatische controle volle vuilnisemmers vervangen door lege. Ook die waren van Fuji Heavy Industries. De *Security Robots* zijn rondrijdende branddetectoren, die via een ingebouwd camera-systeem ook *remote* bewaking toelaten. In de kinderopvang waren oppasrobots aan het werk, die de kinderen via een *tag* in een armband herkennen en met de kids kunnen praten en spelen. Als laatste type robot waren er de



RV/VUB

**Robots van Fuji Heavy Industries halen de volle vuilnisbakken op en vervangen die door lege.**

automatische rolwagentjes voor wie minder mobiel is. Die zijn van Aisin Seiko Co en Fujitsu. Zij brengen bezoekers naar de door hen gewenste plaatsen en vermijden op eigen controle obstakels. Al deze werkende robots werden ook gedemonstreerd in het *Robot Station*, eigenlijk de "onderhoudswerkplaats" van de toestellen.

## PROTOTYPEROBOT TENTOONSTELLING

De speciale beurs rond prototyporobots presenteerde 63 verschillende robottypes, allemaal niet-industriële, ingedeeld in een aantal categorieën. Opvallend is dat het niet gaat om één robot per type, maar dat er in de meeste gevallen verschillende robots, dikwijls in verschillende uitvoeringen zijn gemaakt. Wat onze bezoekers vooral had aangetrokken waren de levensechte humanoïde robots. In deze categorie waren er 7 projecten te zien, maar één Japanse dame sprong blijkbaar het meest in het oog en dit omwille van haar "natuurlijke schoonheid". Het ging om een

robotversie van een bekende Japanse tv-omroepster en de robot wordt gebruikt om na te gaan op welke aspecten mensen opmerken dat ze te maken hebben met een robot in plaats van met een mens en hoe ze reageren/interageren tegenover een "op een mens gelijkende robot".

Er was ook de HRP-2 Humanoïde Robot van het Japanse robotontwikkelingscentrum AIST (Nationaal Instituut van Geavanceerde Industriële Wetenschappen en Technologie), waar op het ogenblik dat dit artikel verschijnt ir. Verrelst een jaar robotonderzoek zal uitvoeren in het kader van een Japanse wetenschappelijke beurs.

AIST heeft ook "therapeutische" robots in zijn onderzoeksgamma, waaronder de "aaibare" Paro zeehond. Dit was de enige robot op de hele tentoonstelling die een beetje in de buurt kwam van het Anty-project. Zo kreeg de zeehond een hygiënische pels voor gebruik in ziekenhuizen. Hij heeft artificiële intelligentie *on board* en kan reageren op klanken en aanrakingen... In de categorie *Medical Robots* was er de *Patient Robot EVE* voor medische opleiding. Ook de afstandsbediende microchirurgische robot, waarmee een arts op afstand zou kunnen opereren, kon niet ontbreken. De equivalenten van het AL-TACRO-project van de VUB, de spierversterkende robots, waren eveneens aanwezig. Het gaat om harnasrobots die de menselijke draagkracht versterken en door krachtsensoren reageren op de bewegingen van de persoon in het harnas. In robotmiddens is het bekend dat de VS deze "harnasrobot" ontwikkelt om soldaten zware bepakkingen te laten dragen, de Japanners lieten hun "harnasrobot" functioneren als hulp bij logistieke taken.

Stappende robots zijn ook een geliefd onderwerp voor robotontwikkelingsteams. Vooral omdat de rijdende robots geen echte

huishoudelijke hindernissen, zoals trappen, kunnen nemen. De stappende robot is een echt leerobject voor de kinematica. Maar er zijn nog ander voorbeelden waar diepgaande kennis van kinematica nodig is. Zo was er de super snel slaande robot die ballen (die tot een snelheid van 160 km/u mogen hebben) terugslaat, de zelfherconfigurerende robots die zich van (bewegende) slang omzetten naar (bewegende) spin, de zespotige robot die rondwandelde op ongestructureerd terrein

(een gelijkaardig project wordt bij de Militaire School gebouwd voor ontmijningsopdrachten).

Het dichtst bij de realiseerbare realiteit zijn de "gerobotiseerde gereedschappen". Voorbeelden zijn de *wall walk*, een vlakke robot die ramen automatisch kan reinigen, of de snoeirobot die via een touwsysteem in bomen kan klimmen (volgens dezelfde werkwijze gebruikt door paalklimmers) en kan worden ingezet om overtoelinge takken af te zagen.

## Anty Foundation werkt samen met de VUB

De helende functie van dieren op mensen, en kinderen in het bijzonder, is algemeen bekend. Omwille van het besmettingsgevaar mogen dieren echter niet in ziekenhuizen komen en daarom wil de robotvriend *Anty* deze rol op zich nemen.

Anty zal langdurig gehospitaliseerde kinderen uit hun isolement halen door ze in contact te brengen - via *video-conferencing* - met familie en klasgenoten. De intelligente knuffelrobot zal de creativiteit van de patiëntjes aanwakkeren. Anty zal de kinderen begeleiden bij de mindere kanten van hun verblijf in het ziekenhuis: operaties ondergaan, onderzoeken en scans laten uitvoeren...

Anty wordt een interactieve robot die bewegingen zal kunnen maken, bepaalde menselijke emoties zal kunnen herkennen en ze ook zal kunnen beantwoorden. Het belangrijkste element van de robot wordt het hoofd. Hierin zullen ogen met sluitende oogleden, een beweegbare slurf en beweegbare wenkbrauwen aangebracht worden. Met deze beweegbare onderdelen wordt de weergave van Anty's 'emoties' mogelijk, waardoor de robot een menselijk karakter krijgt. Het initiatief rond de ontwikkeling van deze robot werd genomen door de **Anty Foundation**. Stuwende kracht achter deze stichting is **Ivan Hermans**.

Voor de technologische uitvoering van het Anty project is er een samenwerking aangegaan met de **VUB**. Meer bepaald met de onderzoeksgroepen *Robotics* en *Multi-body Mechanics* en *Digital Speech* en *Signal Processing*.

[www.anty.org](http://www.anty.org)



RV/Anty Foundation



Paro, de zeehond was de enige robot op de tentoonstelling die in de buurt kwam van het Anty-project.

**KINDEREN IN DE VUURLINIE**

We spraken reeds over de gerobotiseerde kindercrèches, maar in alle robotshows - en ze waren grandioos - waren de voorste rijen, tot 80% van de plaats, speciaal voorbehouden voor kinderen. De meeste shows voorzagen ook interacties met de kinderen.

De Japanse overheid wil duidelijk het technische gevoel bij kinderen en het contact van "de robot als vriend" ontwikkelen.

Japan voorspelt trouwens dat tegen 2010 de totale niet-technische robotmarkt groter zal zijn dan de PC-markt. De overheid



Bij de levensechte humanoïde robots viel de 'natuurlijke schoonheid' van Miss Robot op.

investeert daarom ook zwaar in R&D rond dergelijke robots. Maar niet enkel de overheid. Ook grote concerns zoals Toyota, Mitsubishi, Brother, Fuji... hebben reeds jarenlang gigantisch zware robotonderzoeksprogramma's lopen in de robotica. Toyota toonde op de wereldtentoonstelling een heel orkest muziekinstrumenten bespelende Toyota Partner Robots, bestaande uit een aantal "stappende" humanoïdes en verschillende robots op aangedreven wielen, dit alles aangevuld met zogenaamde i-units (futuristische voertuigen voor één persoon) en de i-foots (een "stappend" voertuig).

Ook Mitsubishi was met een gigantisch theaterpaviljoen op de expo aanwezig, waarbij een heel leger Wakamaru-robots de gidsen waren. Want dat moet gezegd: als men in Japan spreekt over prototyporobots bedoelen ze steeds een groot aantal. Hun budgetten zijn dan ook gigantisch in vergelijking met Europa. De stand van Brother (heel wat meer dan een robottheater) kostte 2,5 miljard Yen (ongeveer 18 miljoen euro). De overheid pompte via NEDO 30 miljard \$ om alle robotprojecten tijdig klaar te krijgen (en meestal ging het om een "aanpassen" van onderzoeksrobots aan de binnen de tentoonstelling opgelegde thema's).

De afgeleide waarde van robotonderzoek is eigenlijk ook gigantisch. Denk aan de kennis rond composieten (robots moeten voldoende licht en beweeglijk zijn, dus hun opbouw vergt nieuwe materialen), denk aan het onderzoek omtrent cameratechnieken (afstandsbediening en beeldherkenning), spraakherkenning en spraakgeneratie (robots moeten communiceren), artificiële intelligentie (reageren van robot om hindernissen te vermijden). Er is het onderzoek naar artificiële spieren, nieuwe aansturingstechnieken... Er is de miniaturisatie van de sturingen, de aandrijvin-

gen, de sensoren... In Japan worden er zelfs matchchips gemaakt voor de robotsturing!! Honda is erin gelukt om in 16 jaar van een 200 kg wegende robot te miniaturiseren naar een fijne minirobot. De afgeleide waarde voor haar producten is daarbij zeer groot geweest.

Naast de technische evoluties zijn er nog de *human related* disciplines, zoals communicatie, menselijke reacties op de omgeving... Robotonderzoek is een dusdanige multidisciplinaire basisdiscipline dat ze de basis kan zijn voor toegepast wetenschappelijk onderzoek. Japan bewijst dat. Maar



Deze harnasrobots versterken de menselijke draagkracht.

heeft het dan nog zin om in Europa, aan de VUB aan robotontwikkeling te doen en kunnen we niet beter Anty uit Japan importeren? Onze twee vorsers, ir. Björn Verrelst en ir. Bram Vanderborght, zijn ervan overtuigd dat er ook in Brussel plaats is voor eigen ontwikkelingen: de Europese invalshoek kan gericht en daardoor ook wereldniveau halen. Anty moet hiervoor de *trigger* worden. ■