

Zelflerende robots als hulptroepen voor de mens

Bij binnenkomst in de grote zaal in het Forumgebouw werden de leden van het Wagenings Natuurwetenschappelijk Gezelschap verrast door iets dat er uit zag als een 'zelfrijdende dweilmachine' met een zwaailicht, die via een schijnbaar willekeurige route over de vloer scharrelde. Het was een voorbeeld van een zelflerende robot die door Pieter Jonker, emeritus-hoogleraar Cognitieve Robotica, was meegebracht voor zijn lezing van die avond. Jonker heeft in zijn carrière aan de TU Delft, en later als CEO van diverse start-ups, een hele reeks aan robots gebouwd, van robots die kunnen voetballen tot butler-robots, robotrollators, bewakingsrobots en zelfrijdende auto's en busjes voor personenvervoer. Allemaal cognitieve, functionele robots die als het ware precies begrijpen wat er om hen heen gebeurt en wat er van hen verwacht wordt.

De robots die Jonker ontwerpt hebben drie eigenschappen die hen onderscheiden van andere voorgeprogrammeerde machines die de mens ten dienste staan en die eveneens robots worden genoemd, bijvoorbeeld de apparaten die in assemblagehallen auto's in elkaar schroeven of na rampen (aardbevingen, kernongelukken) in gevaarlijke gebieden naar slachtoffers zoeken. De robots van Jonker hebben het vermogen om te leren (zijn cognitief), kunnen fysiek bewegen, en kunnen autonoom werken. Dit doen ze in een *loop*: *sense, think, act*.

- Cognitie: ze weten waar ze zijn, welke anderen daar zijn en leren wat zijzelf en die anderen (kunnen) doen.
- Fysiek bewegen: ze kunnen lopen, rijden, varen, vliegen en voorwerpen manipuleren, vastpakken, inspecteren.
- Autonomie: ze weten hun taken, ze weten wat en wie ze daar bij nodig hebben en ze weten of ze iets kunnen of niet.

Jonker liet verschillende voorbeelden van dit soort robots de revue passeren. Zo zijn er sociale robots die ontworpen zijn om met mensen te converseren of spelletjes te doen (mens-machine-interactie). Zij hebben gesprekssoftware en kunnen een band opbouwen met bijvoorbeeld kinderen of bejaarden. Zij worden ook ingezet bij de zorg voor mensen met dementie. Waar verzorgend personeel of mantelzorgers vaak weinig tijd hebben, hebben deze robots een eindeloos geduld en kunnen zij bijvoorbeeld keer op keer dezelfde vragen van een demente bejaarde beantwoorden. "Vergelijk het met je navigatiesysteem," zei Jonker. "Dat zegt ook keer op keer 'probeer om te draaien' zonder zijn geduld te verliezen."

Vermomd als pluchen knuffeldier kunnen robots ook emotioneel contact met mensen aangaan. Uit onderzoek blijkt dat demente bejaarden hier erg veel aan hebben. Zelfs als zij weten dat het slechts een robot is waar ze mee praten. Een deel van het verplegend personeel staat er soms minder positief tegenover, bleek uit datzelfde onderzoek. Hoe dan ook, dit soort robots voorziet in een maatschappelijke behoefte. Dat die behoefte soms erg ver gaat bleek uit een anekdote die Jonker vertelde: van een Japans bedrijf kreeg hij de vraag of hij een robothond kon maken als gezelschapsdier voor eenzame hondjes thuis.

Een ander voorbeeld van een robot voor de zorgsector is een robot die zelfs een naam heeft gekregen: 'Lea', de Lean empowering assistant. Lea is een rollatorrobot, een communicatieve zorgrobot voor oudere mensen. Lea helpt hen veilig en zelfstandig te lopen, ook als dat met een normale rollator niet meer kan, zoals bij mensen met Parkinson. Lea begeleidt mensen bij het veilig opstaan, en helpt vallen voorkomen. Jonker liet zelfs een filmpje zien waarop een Parkinsonpatiënt met Lea danst op de muziek van Tulpen uit Amsterdam. Lea beweegt helemaal zelfstandig, ze weet de veilige routes in huis en komt naar de patiënt toe als die haar 'roept'. Ze kan communiceren met de gebruiker, de zorgverlener en de mantelzorger. Dat gebeurt met een ingebouwde tablet, waar ook bijvoorbeeld een foto-album in zit. Lea registreert bovendien alle handelingen en verzorgend personeel kan op afstand meekijken of alles goed gaat.

De techniek van Lea bestaat onder andere uit sensoren in de handvatten. Die meten heel precies de duw- en trekkrachten die de gebruiker erop uitoefent. Zo weet Lea of iemand stil staat of loopt, of op het punt staat dat te gaan doen. Bij al die handelingen neemt je lichaam een iets andere houding aan, hetgeen door Lea wordt gedetecteerd waarop zij precies de juiste steun geeft. "Vergelijk het maar met iemand die moeilijk loopt en die jou een hand of een arm geeft," zei Jonker. "Dan geef jij als het ware automatisch precies de steun die zo iemand nodig heeft."

Een heel ander voorbeeld van cognitieve robots waar Jonker aan heeft gewerkt zijn de zelfrijdende wagens die de meeste Wageningers wel eens gezien hebben: de WePods die enige tijd over de campus van de universiteit gereden hebben. En hoewel de provincie Gelderland ze graag op de openbare weg wilde laten rijden tussen station Ede-Wageningen en de campus was dat nooit een serieuze optie. Daarvoor rijden ze te langzaam en kunnen er te weinig passagiers in. Ze waren vooral bedoeld als proef om te zien of dit in de toekomst een nieuwe manier van openbaar vervoer kan worden. Jonker is intussen al verder met het ontwikkelen van een zelfrijdende bus: de Mission Vehicle. Die 'kijkt om zich heen' met behulp van lidar (lasers), camera's en radar. Daarmee kan hij zowel dichtbij als verder weg kijken of de route vrij is, en snelheden bepalen van bijvoorbeeld tegemoetkomend verkeer.

Zo'n zelfrijdende bus moet via een vaste route gaan rijden. In eerste instantie rijdt hij (met chauffeur) meermaals de route waardoor die in zijn systeem wordt vastgelegd als een soort virtuele tramrails. Dat is de route die hij gaat volgen en waarvan hij niet afwijkt. Met behulp van 'deep learning' moet de bus vervolgens leren om andere verkeersdeelnemers te herkennen en zich hun gedragseigenschappen eigen te maken. Dat gebeurt door steeds weer voorbeelden aan het systeem te laten zien: dit is een auto, dit is een fiets, etc. Net zolang tot het systeem die weggebruikers vanuit allerlei standen en situaties automatisch herkent. Die kennis is belangrijk, want auto's gedragen zich op de weg heel anders dan fietsers. Automobilisten rijden altijd min of meer een logische route, terwijl fietsers "alles doen wat God verboden heeft, zelfs in Ede," aldus Jonker.

De Mission Vehicle van Jonker rijdt niet alleen met behulp van lidar, camera's en radar, maar hij kan ook met lijndetectie rijden. Dan zien sensoren de lijnen op de weg en blijft de bus daar keurig tussen. Sommige zelfrijdende auto's rijden uitsluitend met lijndetectie, Tesla's bijvoorbeeld. Die kunnen dus alleen autonoom rijden op wegen met wegmarkeringslijnen, en niet in de stad.

Het herkennen van andere weggebruikers en het voorspellen van hun gedragingen is minder simpel als het lijkt, zo leert het voorbeeld van een zelfrijdend voertuig dat in de Verenigde Staten op de openbare weg een ongeluk veroorzaakte. De auto had goed geleerd wat een andere auto is, en een motor, een fietser, een voetganger... Maar een voetganger die met een fiets aan de hand de weg overstak herkende hij niet. "Overigens geen fout van de auto, maar van de ontwerper," zei Jonker. "Want de auto moet altijd stoppen als hij een obstakel waarneemt, of hij dat nu herkent of niet."

De zelfrijdende dweilmachine op de vloer van de zaal bleek 'Sam' te zijn. Sam rijdt zelfstandig via een vastgestelde route door een gebouw. Hij is uitgerust met camera's en sensoren om de omgeving in kaart te brengen. Niet alleen visueel (de centrale kan op afstand meekijken), maar hij kan bijvoorbeeld ook (giftige) stoffen detecteren. Als er een alarm afgaat in het gebouw, spoedt Sam zich naar de betreffende locatie. Als hij een mens tegenkomt, vraagt hij naar het bedrijfspasje van de persoon. Die moet dat tegen een reader aan houden waarna de robot vaststelt of die persoon al dan niet legaal in het gebouw aanwezig is. Bij foute boel neemt Sam automatisch contact op met de centrale, die er eventueel politie op af kan sturen. Hij doet op dit moment zijn rondes al in het gebouw van DHL. Niet als dweil dus, maar als bewaker.