

Robots laten samenwerken als vogels in een zwerm

Robots die in zwermen gasleidingen controleren of in groepjes dijken in kaart brengen. Het klinkt als toekomstmuziek, maar aan de RUG wordt er hard aan gewerkt. Hoe zorg je dat robots en andere elektromechanische systemen intelligent en efficiënt op elkaar reageren?

Hoe een zwerm vogels opstijgt, een serie duikvluchten maakt en als één geheel weer neerstrijkt. Of hoe een school vissen zich als één sierlijk wezen door het water beweegt. Het zijn niet alleen prachtige verschijnselen om naar te kijken, ze zijn ook wetenschappelijk zeer interessant. En niet alleen voor biologen die fundamentele processen in de natuur willen doorgronden. Ook de vakgroep Discrete technologie en productie automatisering (DTPA) van de RUG houdt zich bezig met zwermgedrag.

Inspiratiebron

Het is een specialisme met veelbelovende vooruitzichten: *swarm robotics*. Dijken bewaken, gasleidingen controleren, inspectie van gebouwen, distributie van gas en elektriciteit, onbemande ruimtemissies – in de toekomst zal voor deze en tal van andere toepassingen meer en meer gebruik worden gemaakt van interacterende robots. De technische prestaties vormen een uitdaging op zich. Maar de manier waarop robots met elkaar communiceren en gezamenlijk tot intelligente besluiten komen, is zeker niet minder belangrijk. Zwermgedrag in de natuur is hierbij een belangrijke inspiratiebron.

Zonder hoofdvis

Veel geautomatiseerde processen zijn nu nog gebaseerd op een hiërarchische structuur. Informatie komt uit vele verschillende hoeken samen op één punt, een “commandocentrum”, waar alle besluiten genomen worden. Maar écht complexe processen zijn daarmee niet te beheersen, legt hoogleraar Jacqueline Scherpen uit. “Vergelijk het met een school vissen die door één hoofdvis aangestuurd zou worden. Als de school te groot is, kan die nooit goed reageren op haar omgeving en wordt uit elkaar gedreven. Met een netwerk van robots of sensoren is het hetzelfde. Aansturing moet niet vanuit één centraal punt komen, maar ontstaan in wisselwerking tussen een beperkt aantal robots, die vervolgens de rest van het netwerk beïnvloeden.”

Zo zuinig mogelijk

Scherpen en haar medewerkers bouwen zelf niet of nauwelijks aan grijparmen en laserogen; dat laten ze over aan collega-instituten in onder meer Delft en Twente. Zelf richten ze zich op de intelligentie van en de communicatie tussen de robots. Complexiteitsreductie is daarbij het sleutelwoord: robots moeten zo weinig mogelijk informatie aan elkaar overdragen en zo efficiënt en zuinig mogelijk samenwerken. Waar sommige andere instituten kiezen voor een “datagebaseerde methode”, en hun robots zoveel mogelijk informatie over hun omgeving laten aftasten, wil Scherpen ze zoveel mogelijk laten werken op basis van fysische modellen van onder meer de mechanica.

Kinderschoenen

Bestond de groep van Scherpen bij haar aanstelling in 2007 nog uit één hoogleraar en vier promovendi, inmiddels is zij uitgegroeid tot achttien leden, waaronder twee universitair docenten met een tenure track-aanstelling. Scherpen: “Ons vakgebied staat nog in de kinderschoenen, maar er is al enorm veel belangstelling voor. Van de kustbewaking en de zorg tot de ruimtevaart: de mogelijkheden voor samenwerking zijn legio. Een belangrijk doel voor ons, is om gecontroleerd te groeien en een duidelijk herkenbare, goed ingebedde positie in te nemen tussen disciplines als de toegepaste wiskunde en technische natuurkunde.”

Tekst: Ralph Aarnout. Verschenen in RUG Outline, 2010