



Robotbaby trapt de industriële evolutie af

Het VU-team met derde van links prof. Guszti Eiben

prof. dr. Guszti Eiben

Tekst: Jacques Geluk

Kunstmatige of artificiële intelligentie (AI) is volgens velen nog ver weg. In werkelijkheid hebben we er al dagelijks mee te maken. De eerste robotbaby, die begin 2016 ter wereld kwam in een speciale kraamkliniek, is nog allesbehalve intelligent en functioneert op het niveau van een eencellige. Toch is deze geboorte een doorbraak.

Het concept dat robots voor nakomelingen kunnen zorgen is nu wetenschappelijk bewezen. Prof. dr. Guszti Eiben zoekt, samen met collega's, financiering om het project te kunnen vervolgen en bouwt nu al waarborgen in om ongecontroleerde voortplanting door geëvolueerde adaptieve robots te voorkomen.

Evolutie is de kracht achter het ontstaan en ontwikkelen van leven en tegelijk een probleemoplosser en een techniek voor optimalisatie. “Evolutie kan intelligentie voortbrengen. Kunstmatige evolutie kan kunstmatige intelligentie voortbrengen. De eerste stelling is

een feit, de tweede een plausibele werkhypothese, die blijkt te kloppen. Beide onderschrijven mijn motto: kunstmatige evolutie gebruiken om kunstmatige intelligentie te creëren”, zegt prof. Guszti Eiben. Zijn grote uitdaging is het laten evolueren van robots, precies zoals alles dat leeft op aarde. “Ik

bestudeer al 25 jaar kunstmatige evolutieprocessen in de computer. Nu kan ik die digitale wereld inruilen voor de fysieke, waarin fysieke robots zelf zorgen voor levensvatbare nakomelingen met eigenschappen van beide ouders”, zegt Guszti Eiben, hoogleeraar kunstmatige intelligentie aan de VU

in Amsterdam. “Dat kan eigenlijk alleen met robots, want die kunnen actie ondernemen en reageren op wat ze waarnemen. De robotbaby die eind mei voortkwam uit de paring van twee volwassen robots, staat aan het begin van die industriële evolutie. Deze nakomeling is elementair, niet te plaatsen op een schaal van levende dingen en mist heel veel eigenschappen. Hij kan bijvoorbeeld niet eten, want zijn batterij is niet herlaadbaar. Ik kan niet zeggen of robotbaby’s uiteindelijk hoog intelligent kunnen worden, misschien komen ze niet verder dan het denkniveau van een eekhoorn of een hond.”

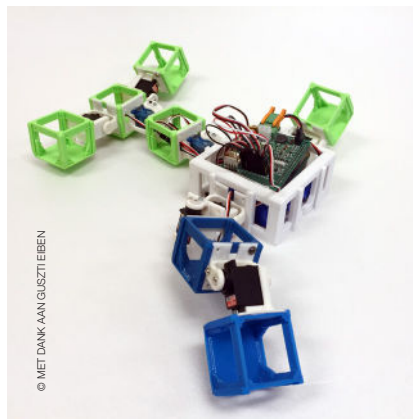
De succesvolle geboorte van de eerste robotbaby is dan ook een ‘proof-of-concept’, waarin het DNA van twee fysieke robots is gekruist. “Na de geboorte via een 3D-printer bleek dat in de baby eigenschappen van beide ouders willekeurig zijn gecombineerd. Het feit dat bewezen is dat zichzelf voortplantende robots geen fictie meer is maar realiteit, betekent een enorme doorbraak. Maar daar stopt het voorlopig”, zegt hij resoluut. “Voor een echte industriële evolutie moeten we het proces herhalen en vele robotgeneraties produceren. Dat gaat tien tot misschien wel honderd keer zoveel kosten als deze afgeronde eerste fase, die intern met een bedrag tussen tien- en twintigduizend euro is gefinancierd. Dat geld is er niet”, aldus Eiben. “Om het concept te kunnen bewijzen is complexiteit opgeofferd voor haalbaarheid. Er zijn veel simplificaties toegepast, die we allemaal moeten teruggedraaien om verder te kunnen gaan.”

KUNSTMATIG DNA

Een beetje robot heeft een camera, gyroscoop en infraroodsensoren. “Dit eerste robotgezin is niet zo rijk. De gezinsleden zijn interessant doordat ze zijn te produceren op basis van een lang voorbereid globaal digitaal bouwplan, het kunstmatige DNA. Het kunnen muteren en/of kruisen van stukjes ‘ouderlijk’ DNA is essentieel voor het überhaupt mogelijk maken van de robotevolutie. De proefrobots reageren alleen op licht. Ze moeten om echt te kunnen evolueren natuurlijk meer sensoren, dus zintuigen krijgen zodat ze kunnen zien, horen en voelen en zich kunnen ontwikkelen.” Bij de ‘ouder-

ders’ is de partnerkeuze uitgezet. Als er maar twee zijn is kiezen geen optie. In een levensrecht systeem moet een selectie criterium zijn ingebouwd, gebaseerd op het herkennen van de kwaliteiten van de ander. Zelf de batterij kunnen opladen is ook een wezenlijke eigenschap van autonome systemen. Eén vereenvoudiging blijft wellicht gehandhaafd: de robots hebben geen geslacht en dat is volgens Eiben technisch helemaal niet nodig.

“Als we over voldoende fondsen beschikken, kunnen we de complexiteit terugbrengen en in verschillende stadia vergroten. Over drie à vier jaar zou ik dan samen met



De robotbaby

‘Kunstmatige intelligentie is al zo gewoon, dat we het niet herkennen’

collega’s uit het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Spanje nieuwe resultaten naar buiten kunnen brengen.” Een eerder Europees financieringsvoorstel is afgewezen. Nu richt Eiben zijn pijlen op een Engelse wetenschapsfinancieringsorganisatie. “Het voorstel voor dit Engelse project schrijf ik samen met collega’s van de Universiteit van York.”

Het overtuigen van beleidsmakers, politici en bestuurders is vaak moeilijk, omdat zij ‘echt ver achterlopen bij ontwikkelingen’ en niet altijd het belang ervan inzien. Hij legt ook hen uit hoe het werkt en welke maatregelen hij wil nemen om te voorkomen dat de robots een verkeerd eigen leven gaan leiden. “Reproductie is het eerste deel van het plaatje. Dat gebeurt in de geboortekliniek. Na de geboorte van de nakomeling volgt de opvoeding in de crèche/school. Dat betekent in een veilige omgeving allerlei vaardigheden leren. Wanneer ze succesvol zijn mogen ze de buitenwereld, de arena, in en beslissen wij aan de hand van een ‘examen’ of ze vruchtbaar mogen zijn. Dat is belangrijk. We willen voorkomen dat slechte robots zich voortplanten. Het is de bedoeling dat ze blijven leren. Als een robot eenmaal zelf oplossingen gaat zoeken als er iets misgaat is dat een testcase, want dan zou je kunnen spreken van intelligentie.”

‘KILL SWITCH’

Professor Eiben en zijn team hebben bewust op ethische gronden gekozen voor deze ene unieke geboortekliniek, waar robots nakomelingen mogen maken en het initiële leerproces ondergaan. “Als robots eieren zouden kunnen leggen of zwanger raken en zich in het wild voortplanten, is dat niet te controleren. Dat is te gevaarlijk. Ik wil een ‘kill switch’, een veiligheidsschakelaar, om de evolutie te kunnen stoppen. Al komen er meer locaties, het kan niet zo zijn dat elke robot overal kan werpen. Daarom ontwerp ik robots zodanig dat ze zich kunnen ontwikkelen en taken uitvoeren, maar binnen tevoren bepaalde kaders. Ze zullen wat mij betreft nooit in staat zijn zelf geboorteklinieken te bouwen of aan te passen.”

Het vakgebied evolutionaire reken-technieken komt steeds meer samen met robotica. Een speciale kruisbestuiving die uitmondt in een nieuw domein, evolutionaire robotica. “Het robotbrein is door evolutie van de software slimmer te maken. We proberen dat te bereiken met het onderzoeksproject Dream. Het geprogrammeerde brein ontwikkelt zichzelf, maar misschien anders dan gedacht. Robots kunnen bovendien elkaars ‘hersenen’ overne-

men door middel van door wifi gestuurde telepathie. De ontvangende robot kan de informatie uit de digitale code van de ander combineren met de zijne. Uiteindelijk kan zo een groep robots slimmer worden. Dat kan betekenen dat robots te maken krijgen met conflicterende gedachten. Dat is een probleem. Wat gebeurt er als ze bepaalde situaties elk voor zich anders gaan beoordelen? Ook daarom moet je ze kunnen uitzetten. Mogen we dat ethisch zomaar doen? Hebben intelligente robots straks rechten? En wie bepaalt dat? Ook andere vragen doemen in dat verband op. Hebben ze recht op vakantiedagen? Ik chargeer, maar het geeft wel aan wat ik bedoel. In 2016 is in Davos al een eerste symposium over ethische vragen rond robots en kunstmatige intelligentie gehouden. Iedereen voelt aan dat naarmate ze meer mensachtige eigenschappen en gedragingen krijgen die vragen minder gek worden.”

HUMANOÏDE MACHINES

Gusztai Eiben verwacht niet dat veel robots straks humanoïde karaktertrekken krijgen of uiterlijk op ons gaan lijken. Dat laatste hoeft voor hem ook niet, behalve wanneer ze bijvoorbeeld als gezelschap dienen voor mensen. “Veel robots voeren in fabrieken repeterende handelingen uit. Ze hebben slechts armen. Of het zijn platte stofzuigers die maar één taak hebben, stofzuigen. Er komen steeds meer van dit soort gespecialiseerde robots met daarvoor geoptimaliseerde lichaamsvormen. Ik voorspel dat de meeste over vijftien jaar nog steeds niet mensachtig zijn.” Wat men zich niet realiseert is dat zelfrijdende auto’s ook robots zijn, maar wel functioneren in een weliswaar begrensde minder gestructureerde omgeving. “Op de snelweg kunnen ze al bijna autonoom opereren als dat wettelijk mag, maar in drukke binnensteden raad ik dat de komende drie tot vijf jaar niet aan. Daarna zijn we misschien zover dat zelfrijdende auto’s ook kunnen anticiperen op zeer onverwachte situaties, zoals een plotseling overstekend kind. Voorwaarde is dat dan

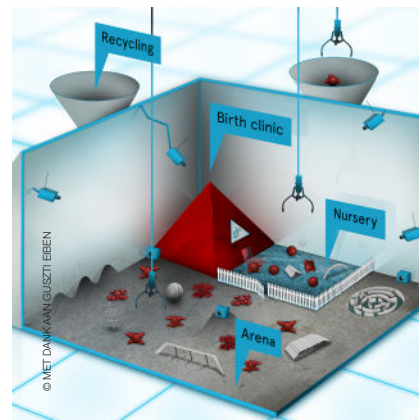
zaken als aansprakelijkheid zijn geregeld.”

De meeste autonome machines doen steeds hetzelfde en vertonen dezelfde reacties op bepaalde situaties. Adaptieve machines kunnen hun gedrag veranderen en aanpassen aan de hand van ervaringen en worden steeds slimmer en persoonlijker. Ze leren bijvoorbeeld gezinsleden en omstandigheden herkennen. “Autonomie inperken is moeilijk, adaptiviteit nog moeilijker. Dat moet wel, want als de ene adaptieve zelfrijdende auto bij een bepaalde situatie op basis van die ervaringen besluit linksaf te slaan en de andere rechtsaf kan dat heel gevaarlijk zijn. Aan die fijnafstemming moeten we nog werken. We zouden robots normen en waarden kunnen meegeven, maar wie bepaalt welke? Elk land heeft daarover zijn eigen opvattingen. Als het allemaal lukt zullen bijvoorbeeld zelfrijdende auto’s zorgen voor een grote daling van het aantal ongelukken. Ze zijn ook ideaal voor hoogbejaarden die langer en veiliger mobiel kunnen blijven en voor de jeugd die nu torenhoge verzekeringspremies moet betalen. Mijn dochter heeft net haar rijbewijs. Het is de vraag of haar kinderen ooit zullen leren rijden.”

ROBOTS EN AI ZIJN NIET HETZELFDE

Eiben wordt vaak gevraagd voor rondetafelgesprekken, expertpanels en lezingen om de ontwikkelingen te duiden. Hij doet het graag en ziet het als een soort plicht voor senior wetenschappers. “Ik kwam er door vragen uit het publiek achter dat ik veel voor wetenschappers elementaire zaken moet uitleggen. Velen halen bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie en robotica door elkaar of zien ze als synoniemen. De meeste robots zijn helemaal niet intelligent. Negentig procent is vastgeschroefd op betonnen fabrieksvloeren en voert monotone repeterende handelingen uit.” Mensen hebben ideeën over robots, maar er vaak geen ervaring mee. Met artificiële intelligentie hebben ze dat wel en dat beseffen ze dan weer niet. “Het is wrange ironie dat AI altijd in de toekomst is

en als het nu al kan heet het ineens ICT. Dat komt doordat AI al zo gewoon is. TomTom is een AI-systeem. De gebruiker voert een doel in en daarna bepaalt de machine waar hij is en naartoe gaat en wat voor hem ligt. Som-



Het in- en externe EvoSphere systeem: de geboortekliniek, de crèche, de arena en de recycling-eenheid

mige systemen geven indien nodig real time alternatieve routes aan. Spraakherkenning is eveneens een vorm van AI, al staat die nog in de kinderschoenen. Ik kan Whats-Appjes of sms’jes dicteren en op internet zoeken door een vraag te stellen met mijn stem. In 2015 zijn de eerste digitale assistenten voor de woonkamer geïntroduceerd. Het Echo-kastje van Amazon en Google Home. Ze kunnen niet alleen het licht of de verwarming aanzetten op commando, maar ook antwoord geven op gesproken vragen over bijvoorbeeld welke films in een bepaald theater draaien en nadat de keuze is gemaakt kaartjes bestellen en betalen. Dat bestaat al!” Door al deze ontwikkelingen is AI binnen drie jaar toegankelijker voor iedereen. “AI-onderzoekers hebben 25 jaar lang in een ivoeren toren gewerkt, nu gonst internet ervan en kun je de televisie of de radio niet aanzetten zonder er iets over te horen of zien.” 🎓



Prof. dr. Gusztai Eiben is hoogleraar kunstmatige intelligentie aan de faculteit der exacte wetenschappen aan de Vrije Universiteit Amsterdam en ‘visiting professor’ aan de Universiteit van York. Naast kunstmatige intelligentie is hij onder andere onderzoeker op het gebied van evolutionaire robotica, kunstmatig leven en adaptieve collectieve systemen. gusztieiben@speakersacademy.nl

'We willen voorkomen dat slechte robots zich voortplanten'

