

Computer die functioneert als menselijk brein mogelijk stapje dichterbij

Is de hersencelcomputer nabij?

Onderzoekers van onder meer Stanford University en de Rijksuniversiteit Groningen hebben een kunstmatige synaps ontwikkeld. Een energie-efficiënte 'computerchip' die net als de mens gelijktijdig informatie kan verwerken en opslaan.

Door: Bard van de Weijer 20 februari 2017, 21:00

•

Blijf op de hoogte

Iedere dag rond lunchtijd het belangrijkste nieuws van de ochtend, de mooiste fotografie en het gesprek van de dag? Schrijf u in voor onze gratis nieuwsbrief.

De zoektocht naar een computer die functioneert als het menselijk brein is mogelijk een stapje dichterbij gekomen met de ontwikkeling van een kunstmatige synaps. De ontdekking moet neurale computernetwerken efficiënter en energiezuiniger maken.

Computerwetenschappers werken aan nieuwe typen 'computerchips' die meer lijken op ons brein

Neurale computernetwerken zijn een essentieel onderdeel van kunstmatige intelligentie, die wordt toegepast bij patroonherkenning, het inschatten van verkeerssituaties door autonome auto's en bij spraakherkenning door digitale assistenten als Siri en Google.

Probleem is dat neurale netwerken leunen op bestaande computertechnologie. Hoewel hedendaagse computers weliswaar onverslaanbaar zijn in het verwerken van getallen, zijn ze minder goed in het uitvoeren van taken waar juist het menselijk brein in uitblinkt, zoals patroonherkenning. Om dat toch voor elkaar te krijgen, worden tegenwoordig krachtige grafische processors gebruikt om neurale netwerken na te bootsen. Die functioneren weliswaar op een manier die lijkt op het menselijk brein, maar er is veel energie nodig om data te verwerken en op te slaan. Daarom werken computerwetenschappers aan nieuwe typen 'computerchips' die meer lijken op ons brein.

Een geheugen bij deze kunstmatige synaps kan niet alleen nul of één zijn, maar elke waarde aannemen

Yoeri van de Burgt, hoofdonderzoeker

Onderzoekers van Stanford en onder meer de Rijksuniversiteit Groningen zeggen nu een kunstmatige synaps te hebben ontwikkeld die sterk lijkt op de synapsen zoals er miljarden van in de hersenen van mensen zitten.

Hun ontwerp, dat gisteren is gepubliceerd in Nature Materials, is enigszins afgeleid van dat van een organische batterij. Deze kunstmatige synaps bestaat uit twee dunne, flexibele lagen polymeer met daartussen een elektrolyt, met drie contactpunten. Door de synaps telkens een klein beetje te laden of te ontladen, daalt of stijgt de weerstand van de onderste polymeerlaag. Wanneer het proces van laden en ontladen wordt gestopt, behoudt deze zijn nieuwe weerstand, waarmee in feite een vast geheugen is gecreëerd.

'Een verschil met een reguliere transistor is ook dat een geheugen bij deze kunstmatige synaps niet alleen nul of één kan zijn, maar elke waarde kan aannemen', zegt onderzoeker Yoeri van de Burgt, die de studie uitvoerde aan Stanford, samen met Ewout Lubberman (Rijksuniversiteit Groningen).

Het ontwerp is enigszins afgeleid van dat van een organische batterij

Met de enig werkende synaps die nu is gemaakt, hebben de onderzoekers een simulatie gedaan in een virtueel neurale netwerk. Het lijkt erop, zegt de Nederlandse onderzoeker, dat zo'n netwerk in de praktijk ook moet werken. Van de Burgt, tegenwoordig universitair docent aan de TU Eindhoven, wil in een vervolgonderzoek enkele tientallen van deze synapsen aan elkaar koppelen, zodat een klein neurale netwerkje kan ontstaan dat kan worden gebruikt voor een eenvoudige vorm van patroonherkenning.

'Fascinerend, vooral omdat de onderzoekers een energie-efficiëntie van de kunstmatige synapsen claimen die beter is dan die van biologische', reageert hoogleraar nano-elektronica Wilfred van der Wiel van de Universiteit Twente. De getoonde data zien er volgens Van der Wiel, die niet bij de studie betrokken is, zeer strak uit. Wel zegt hij dat het resultaat sterker zou zijn geweest als de onderzoekers de voorbeelden van patroonherkenning in de praktijk hadden uitgevoerd en niet slechts met simulaties hadden gewerkt. 'Vermoedelijk wilden ze snel met hun resultaten naar buiten komen en hebben ze daarom hiervoor gekozen.'

Er zullen vast materialen worden ontdekt waarbij dit principe nog beter werkt

Wilfred van der Wiel, hoogleraar nano-elektronica

Van der Wiel heeft nog wel zijn twijfels bij de gebruikte polymeren waarvan de geleidende eigenschappen sterk afhankelijk zijn van de temperatuur en de luchtvochtigheid. 'Ik vermoed dat de experimenten in een strak geconditioneerde omgeving zijn uitgevoerd.' Het concept zal zich volgens de Twentse hoogleraar moeten bewijzen in grotere circuits met meer geavanceerde functionaliteit.

Van de Burgt zegt dat de experimenten in de open lucht zijn gehouden en dat de polymeren verrassend stabiel bleken. 'Maar we staan aan het begin van dit onderzoek. Er zullen vast materialen worden ontdekt waarbij dit principe nog beter werkt.'