

Q&A over NC-NL

1) **Wat is Neuromorphic Computing precies?**

Neuromorphic computing is een computertechnologie die is geïnspireerd op het menselijk brein. Ons brein is namelijk extreem slim én zuinig met energie. Het kan zien, horen, leren en beslissen, terwijl het maar net zoveel energie gebruikt als een lampje. Met Neuromorphic Computing kan informatie op dezelfde plek worden verwerkt en opgeslagen en kunnen computers veel sneller en energiezuiniger werken dan huidige systemen, vooral bij AI-toepassingen.

2) **Wat maakt Neuromorphic Computing fundamenteel anders dan de huidige generatie AI- en chiptechnologieën?**

Neuromorphic Computing is fundamenteel anders omdat het werkt zoals het menselijk brein, terwijl huidige AI- en chiptechnologieën zijn gebaseerd op traditionele computerarchitecturen. Bij neuromorphic systemen worden verwerking en geheugen gecombineerd, waardoor informatie niet voortdurend heen en weer hoeft te gaan tussen processor en geheugen. Dat maakt ze veel sneller en extreem energiezuinig.

Daarnaast werken neuromorfe systemen parallel en gebeurtenis-gedreven: ze reageren alleen wanneer er iets gebeurt, in plaats van continu te rekenen. Hierdoor zijn ze bijzonder geschikt voor realtime, intelligente toepassingen aan de 'edge', waar snelle reacties, laag energieverbruik en betrouwbaarheid cruciaal zijn. Terwijl huidige AI-systemen steeds vaker tegen hun grenzen aanlopen.

3) **Waarom is deze sleuteltechnologie belangrijk?**

Neuromorphic Computing maakt het bijvoorbeeld mogelijk om slimme, energiezuinige toepassingen te bouwen die opereren aan de 'edge', zonder steeds verbinding te maken met grote datacenters. Zeker bij moderne toepassingen zoals kunstmatige intelligentie (AI) en datacenters loopt het energieverbruik enorm op. Zo hebben datacenters in Nederland in 2024 ongeveer 5.100 GWh elektriciteit gebruikt, wat overeenkomt met ongeveer 4,6 % van het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik. Dit is vergelijkbaar met het jaarlijkse verbruik van bijna 2 miljoen huishoudens. Er wordt ook nagedacht over wat een neuromorphic supercomputer zou kunnen en hoe dat veel minder energie zou verbruiken dan een normaal AI-datacenter.

De technologie is ook bijzonder geschikt voor complexe taken zoals patroonherkenning, realtime besluitvorming en het verwerken van sensorinformatie. Nieuwe toepassingen die zo mogelijk worden zijn bijvoorbeeld slimme sensoren, medische hulpmiddelen, autonome voertuigen, geautomatiseerde industriële omgevingen en 'edge'-toepassingen waarbij data lokaal wordt verwerkt zonder afhankelijkheid van centrale datacenters.

Omdat deze apparaten lokaal werken, besparen ze niet alleen energie, maar zijn ze ook betrouwbaarder, sneller en veiliger.

4) Wat betekent dit voor Nederland?

Neuromorphic Computing helpt Nederland om:

- het energieverbruik van digitale technologie te verminderen met meer efficiënte neuromorphic rekenkracht en minder afhankelijkheid van energieslurpende datacenters;
- minder afhankelijk te worden van buitenlandse technologie; Europa heeft alle technologische kennis in huis om deze nieuwe computerarchitectuur in de markt te zetten;
- nieuwe banen en innovaties te creëren; industrieën als bijvoorbeeld gezondheidszorg, maakindustrie en mobiliteit hebben veel baat bij zuinige, snelle, precieze processoren die goed om kunnen gaan met grote hoeveelheden sensordata;
- overdracht van privacygevoelige informatie te beperken, wat zorgt voor betere bescherming van persoonsgegevens;
- beter voorbereid te zijn op de toekomst van AI; Neuromorphic hardware is zo ontworpen dat deep learning algoritmen super efficiënt kunnen draaien.

5) Waarom heeft Nederland goede papieren om koploper te worden in Neuromorphic Computing?

Nederland beschikt onder meer over een sterke uitgangspositie op het gebied van halfgeleiders, kunstmatige intelligentie en materialenonderzoek.

Verschillende universiteiten in Nederland breiden hun onderwijsprogramma's al uit met Neuromorphic Computing & Engineering en verdiepen de fundamentele kennis om de volgende generatie leiders op te leiden.

Daarnaast is er sprake van een groeiend ecosysteem van internationale koplopers en startups op het gebied van Neuromorphic Computing.

6) Waarom is er behoefte aan een nationale coalitie op het gebied van Neuromorphic Computing?

Om de innovatie te versnellen en de koppositie uit te bouwen, is het zaak om de samenwerking tussen kennisinstellingen, overheidsinstanties en het bedrijfsleven te versterken. Daarom is met steun van Digital Holland (voorheen Topsector ICT) Neuromorphic Computing NL (kortweg NC-NL) gelanceerd.

Aan deze nationale coalitie nemen gerenommeerde partijen deel als Rijksuniversiteit Groningen, Radboud Universiteit, TU Delft, TU Eindhoven, Universiteit Twente, SURF, TNO, Imec, Centrum voor Wiskunde & Informatica, Axelera AI, Innatera, Hoursec en @IMChip.

7) Wie is het boegbeeld van de coalitie?

Johan Mentink, internationaal erkend expert op het gebied van Neuromorphic

Computing, is boegbeeld van NC-NL. Hij speelt een sleutelrol in de ontwikkeling van dit vakgebied in Nederland. Als hoogleraar en onderzoeker richt hij zich op computerarchitecturen die zijn geïnspireerd op de werking van het menselijk brein, met als doel computers fundamenteel energiezuiniger, sneller en effectiever te maken dan de huidige generatie systemen. Zijn werk bevindt zich op het snijvlak van natuurkunde, kunstmatige intelligentie en hardware-innovatie.

Mentink zet zich onder meer in als aanjager van het nationale ecosysteem voor Neuromorphic Computing. Hij verbindt fundamenteel wetenschappelijk onderzoek door heel Nederland met industriële toepassingen en maatschappelijke vraagstukken. Door zijn gezag in het veld en zijn brede netwerk in zowel wetenschap als bedrijfsleven weet hij partijen te mobiliseren rond een gezamenlijke visie: Neuromorphic Computing als sleuteltechnologie voor de toekomst van energiezuinige, intelligente systemen.

8) **Welke concrete maatschappelijke en economische problemen kan Neuromorphic Computing helpen oplossen?**

NC-NL kan op korte termijn bijdragen aan het oplossen van een aantal urgente maatschappelijke en economische uitdagingen in Nederland, waaronder:

Hoog energieverbruik van AI en datacenters

Het energieverbruik van datacenters en AI-toepassingen groeit snel en zet druk op het elektriciteitsnet, klimaatdoelen en de leefomgeving. Door Neuromorphic Computing te versnellen, helpt NC-NL bij de ontwikkeling van veel energiezuinigere AI-oplossingen. Dit kan het stroomverbruik van digitale infrastructuur aanzienlijk verlagen en daarmee bijdragen aan een duurzamer energiesysteem.

Netcongestie

Slimme, lokaal werkende systemen ('edge'-toepassingen) verminderen de noodzaak om grote hoeveelheden data continu naar centrale datacenters te sturen. Dat verlaagt niet alleen het energieverbruik, maar ook de belasting van het netwerk. Hierdoor kunnen sectoren zoals industrie, mobiliteit, en energie sneller verduurzamen zonder vast te lopen op netcongestie.

Afhankelijkheid van buitenlandse technologie

Nederland en Europa zijn sterk afhankelijk van niet-Europese chip- en AI-technologie. NC-NL helpt bij het opbouwen van eigen kennis, hardware en ecosystemen, wat de digitale autonomie vergroot en Nederland minder kwetsbaar maakt voor geopolitieke spanningen en leveringsrisico's.

Trage vertaling van onderzoek naar markttoepassingen

Veel veelbelovende technologie blijft hangen in het lab. Door ons te richten op marktgedreven applicatielabs en gezamenlijke testfaciliteiten versnelt NC-NL

de stap van onderzoek naar concrete producten en diensten, waardoor innovaties sneller hun weg vinden naar de markt.

Beperkte economische groei en personeelstekorten

Door te investeren in een nieuw hightech ecosysteem stimuleert NC-NL nieuwe bedrijvigheid, versterkt het bestaande halfgeleider- en AI-cluster en creëert het hoogwaardige banen. Dit vergroot het verdienvermogen van Nederland en versterkt de internationale concurrentiepositie.

Behoeftte aan slimmere en betrouwbaardere systemen in vitale sectoren

Neuromorphic Computing maakt snelle, betrouwbare en energiezuinige toepassingen mogelijk in sectoren zoals logistiek, energie, finance, industrie en mobiliteit. Dit leidt tot efficiëntere processen, minder uitval en betere besluitvorming in kritieke systemen.

9) Welke investering is er nodig om koploper te blijven?

Met NC-NL wordt een nationaal ecosysteem opgebouwd dat onderzoek, ontwikkeling en markttoepassing structureel met elkaar verbindt en versterkt. Hiertoe is een Actieplan opgesteld. Voor de uitvoering van dit Actieplan is een aanvullende investering van minimaal 50 miljoen euro over de komende vijf jaar nodig, bovenop bestaande investeringen.

10) Waar vind ik meer informatie en hoe kunnen bedrijven, onderzoekers en overheden zich aansluiten bij NC-NL en actief bijdragen aan het ecosysteem?

Ga naar www.nc-nl voor meer informatie over de nationale coalitie, het actieplan, een whitepaper over en een roadmap voor Neuromorphic Computing te downloaden. Of neem contact met ons op via het contactformulier op de website van NC-NL.

Bent u van de pers en wilt u meer informatie of een interviewverzoek indienen? Neem dan contact op met Kim Grimpe, Manager PR en Communicatie bij Digital Holland, 06-24216184 of kim.grimpe@digital-holland.nl

11) Er is minimaal 50 miljoen nodig de komende jaren. Waar moet dat geld vandaan komen?

Het is de verwachting dat het nieuwe kabinet met een innovatie-impuls gaat komen, naar aanleiding van het Wennink-rapport waar NC-NL ook onderdeel van is. Daarnaast is Neuromorphic Computing geïnterfereerd in de Actieagenda AI/Data en de Actieagenda Semicon van de Nationale Technologiestrategie (NTS). Ook hier valt te verwachten dat langs deze lijnen in de toekomst middelen vrij gaan komen.

12) Hoe zorgen we dat Neuromorphic Computing op een verantwoorde manier wordt ingezet?

Uiteraard is de verantwoorde inzet van nieuwe technologie een belangrijk

onderdeel van de Actieagenda. Dit komt ook tot uiting in hoe we nu de actielijnen met name rondom prototyping en demonstratieprojecten vormgeven. Daarnaast vermindert Neuromorphic Computing de afhankelijkheid van grote ondoorzichtige AI-modellen zoals de huidige Large Language Models (LLM's) die getraind zijn in gigantische supercomputers, waarvan de precieze werking vaak onduidelijk is. Veel applicaties hebben juist baat bij een veel kleiner en lokaal gedraaid model waarvan veel eenvoudiger te achterhalen is hoe het werkt. Neuromorphic-systemen zijn in veel gevallen uiteindelijk eenvoudiger en transparanter.