

een Google-blog: "Willow voerde een standaard rekenkundige taak uit in minder dan vijf minuten, wat een van de snelste supercomputers van vandaag 10 septillion* jaar zou kosten om te voltooien."

Dat klinkt bijna te absurd om er geloof aan te hechten, maar toch is die bewering van Neven niet uit de lucht gegrepen. Door een radicaal andere manier van rekenen kunnen quantumcomputers bepaalde specifieke rekenkundige problemen veel sneller oplossen dan traditionele computers.

SUPERPOSITIE

Het is onmogelijk om in vier pagina's goed te omschrijven wat de uitgangspunten en technieken van quantum computing zijn, maar laten we beginnen met het meest basale verschil met de huidige computers: een gewone computer werkt met bits, informatie-eenheden in de vorm van elektrische signaaltjes die door een chip gaan: een 1 is aan en een 0 is uit. Een klassieke computer gebruikt miljarden bits, die in combinaties van nullen en enen gegevens opslaan en programma's uitvoeren.

Bij een quantumcomputer is een bit niet 1 óf 0. Een quantumbit (qubit) kan 1 én 0 tegelijk zijn. Dit noemen we een superpositie. Van qubits die verbonden zijn, is het mogelijk de waarde van de ene te weten te komen, terwijl je de andere meet: verstrengeling. Door meerdere qubits met elkaar

IONQ (IONQ)

Ontwikkelt en levert schaalbare quantumcomputers gebaseerd op ion-trap technologie. Kocht onlangs twee quantum-netwerkbedrijven.

Marktkapitalisatie (april 2025):

5,81 miljard dollar

Website: ionq.com

Koersontwikkeling 1 jaar:

+225,6% (YTD: -43,4%)

te verstrengelen kan het aantal berekeningen exponentieel stijgen. Daardoor kunnen quantumcomputers extreem snel rekenen: ze proberen als het ware alle mogelijke oplossingen tegelijk uit.

Vergelijk het met een doolhof: een gewone computer loopt pad voor pad door het doolhof tot hij de uitgang vindt. Een quantumcomputer bekijkt in één keer alle paden tegelijk en weet zo supersnel waar de uitgang zit. Dit geldt vooral voor specifieke taken, zoals bepaalde wiskundige benchmarks. Voor praktische toepassingen wordt dit potentieel nog onderzocht.

Dit opent een zee van mogelijkheden. Zo zouden quantumcomputers bijvoorbeeld ingezet kunnen worden voor ingewikkelde logistieke vraagstukken. Ook zou per persoon kunnen worden doorgerekend uit welke moleculen een medicijn op maat zou moeten bestaan en hoe het lichaam daarop zou reageren. Veel van deze toepassingen zijn nog in de onderzoeksfase, maar vroege experimenten tonen het potentieel.

Hoewel quantumtechnologie voor veel mensen nog zal klinken als pure sciencefiction, benadrukt Jesse Robbers, mede-oprichter en bestuurslid van Quantum Delta NL**, dat quantumtechnologie het stadium van de tekentafel al lang en breed voorbij is: "Vergis je niet: er zijn momenteel al werkende quantumcomputers. De haven van Los Angeles gebruikt bijvoorbeeld een quantumstelsel om te coördineren aan welke pier vrachtschepen kunnen aanmeren, wanneer hijskranen ingezet kunnen worden en naar welke pier vrachtwagens

af en aan kunnen rijden. Dat zijn vanuit logistiek opzicht zeer ingewikkelde processen en de inzet van quantum helpt om die processen te optimaliseren."

Quantum Delta NL is een samenwerkingsverband dat zich richt op het versterken van quantumtechnologie in Nederland. Robbers: "Nederland heeft internationaal echt een sterke positie op dit gebied en dat wordt binnenkort nog duidelijker. Eind 2024 is besloten dat een van de eerste acht Europese quantumcomputers in Nederland komt te staan, op het Amsterdam Science Park. Deze quantumcomputer wordt gekoppeld aan Snellius, de nationale supercomputer. Die combinatie van supercomputers en quantumcomputers zie je vaker. Quantumcomputers zijn goed in specifieke berekeningen, zoals het analyseren van grote datasets, of het oplossen van optimalisatieproblemen, maar ze zijn nog niet stabiel omdat ze nog maar een beperkt aantal qubits betrouwbaar kunnen gebruiken. De supercomputer kan de klassieke berekeningen dan tegelijkertijd uitvoeren."

QUBITS

Mocht u direct de neiging krijgen om uw laptop open te klappen en te gaan beleggen in quantumbedrijven, toch nog even wat kanttekeningen. Allereerst: quantum computing vraagt om vreselijk ingewikkelde technologie. De qubit zelf bijvoorbeeld is geen 'ding' dat je kunt aanraken, maar eerder een eigenschap. Een qubit is een quan-

EEN VAN DE
EERSTE
EUROPESE
QUANTUM-
COMPUTERS
KOMT IN
AMSTERDAM
TE STAAN

QUANTUM COMPUTING (QUBT)

Ontwikkelt quantumcomputers op basis van geïntegreerde fotonica die moeten werken bij kamertemperatuur.

Marktkapitalisatie (april 2025):

0,95 miljard dollar

Website: quantumcomputinginc.com

Koersontwikkeling 1 jaar:

+759,9% (YTD: -67,9%)

ARQIT QUANTUM (ARQQ)

Richt zich op quantumveilige encryptie (post-quantum cryptografie).

Marktkapitalisatie (april 2025):

0,19 miljard dollar

Website: www.arqit.uk

Koersontwikkeling 1 jaar:

+9,9% (YTD: -64,7%)