

Kies voor de unieke specialisatie in Quantum Computing aan de Universiteit Maastricht

Quantum computing is een langverwachte nieuwe technologie die nog in de kinderschoenen staat. “Zodra quantum hardware op grote schaal beschikbaar komt, kan quantum computing een revolutie betekenen voor onderzoek en technologie”, zegt Georgios Stamoulis, universitair docent bij het Department of Advanced Computing Sciences aan de Universiteit Maastricht. Hij geeft colleges over onderwerpen die te maken hebben met Quantum Computing.

De specialisatie in Quantum Computing:

- Bereidt je voor op het gebruik van deze toekomstige technologie door je inzicht te geven over de beperkingen én mogelijkheden ervan binnen Data Science en Artificiële Intelligentie
- Leert je welke rekenproblemen je binnen het kader van de kwantummechanica kunt oplossen
- Richt zich op de onderliggende theorie, algoritmen en mogelijke toepassingen, niet op quantum hardware
- Wordt alleen aangeboden als onderdeel van de masteropleidingen Data Science for Decision Making en Artificial Intelligence aan de Universiteit Maastricht

Zodra quantum hardware op grote schaal beschikbaar komt, kan quantum computing een revolutie betekenen voor onderzoek en technologie.

Georgios Stamoulis - universitair docent bij het Department of Advanced Computing Sciences aan de Universiteit Maastricht.

Curriculum

De Universiteit Maastricht biedt vanaf het academisch jaar 2023-2024 de specialisatie Quantum Computing aan. De specialisatie is toegankelijk voor studenten van de masteropleidingen Artificial Intelligence en Data Science for Decision Making. Tijdens het laatste semester van het eerste jaar kun je voor een introductie cursus kiezen. In het tweede jaar specialiseer je je verder door meer vakken te volgen en een onderzoeksproject over quantum computing te doen.

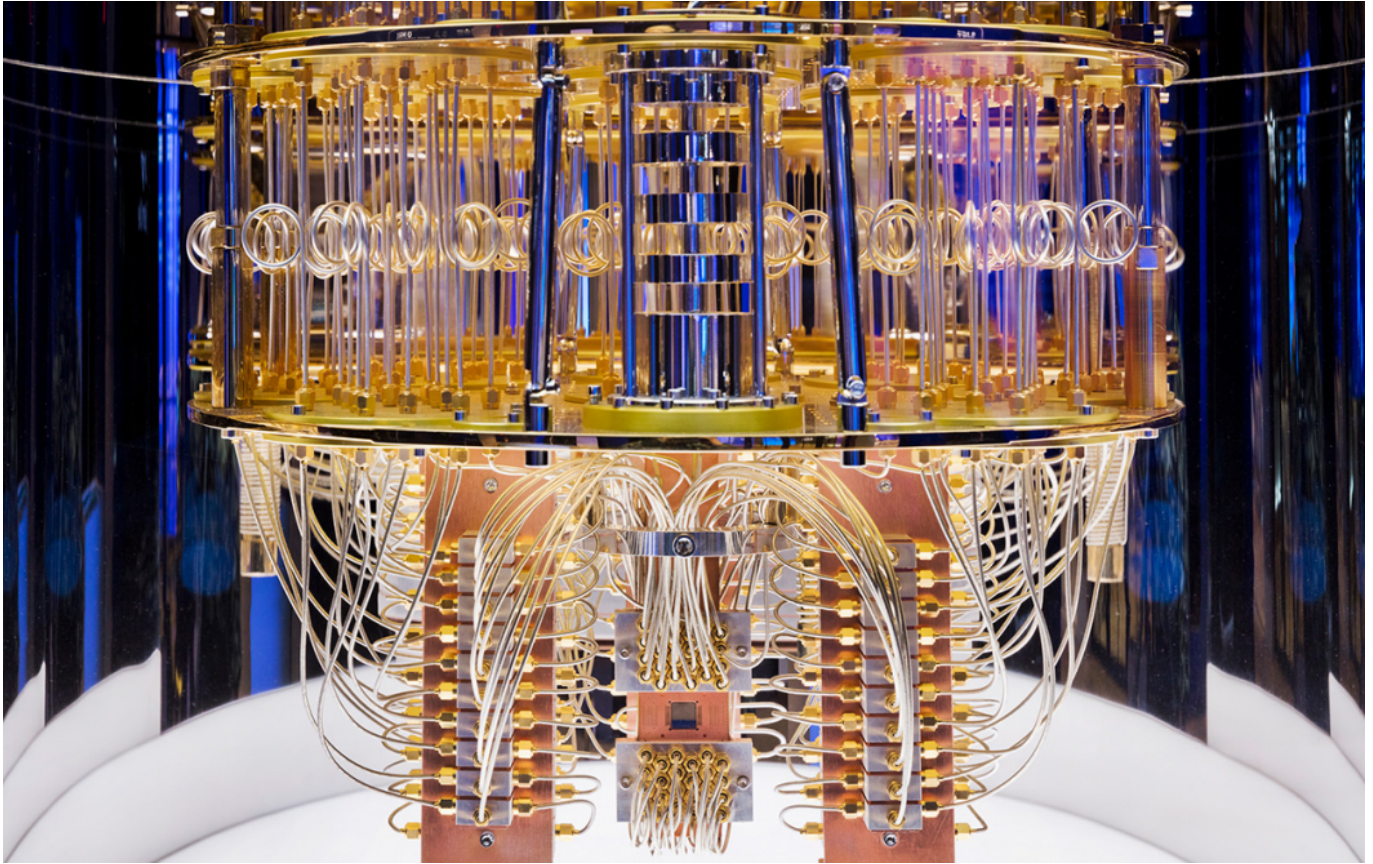
Heb je de vereiste vakken en het bijbehorende onderzoeksproject afgerond? Dan komt de specialisatie Quantum Computing op je masterdiploma te staan. Het is ook mogelijk om sommige vakken van de specialisatie als keuzevak te volgen.

- Jaar 1 - periode 5: Introduction to Quantum Computing for AI & Data Science
- Jaar 2 - periode 1: Quantum Algorithms
- Jaar 2 - periode 2: Quantum Artificial Intelligence | Quantum Information & Security
- Jaar 2 - periodes 1, 2 en 3: Groepsonderzoeksproject over Quantum Computing

Wees voorbereid

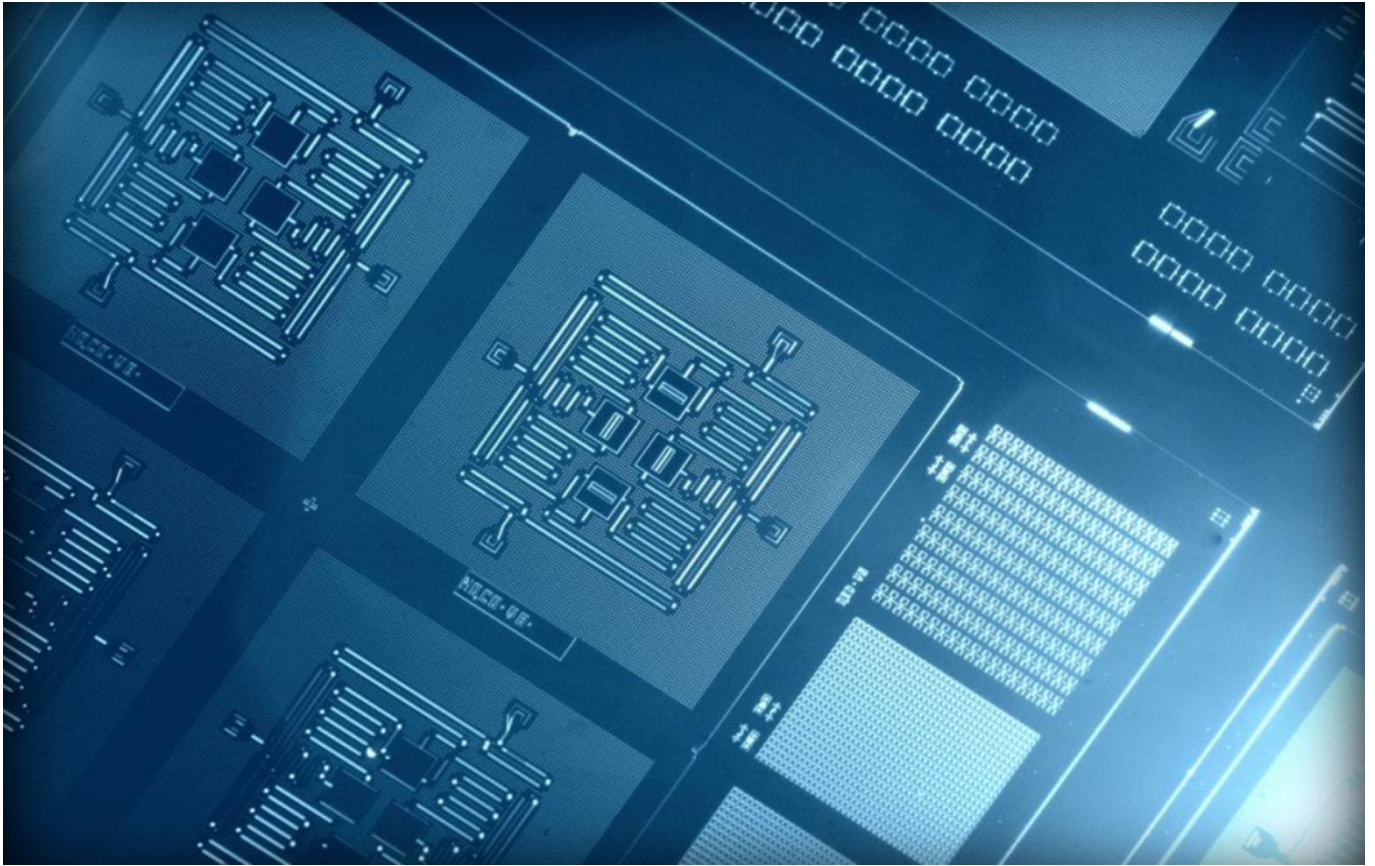
Zodra de hardware beschikbaar is, zegt Stamoulis. Maar waarom zouden we dan nu al Quantum Computing moeten studeren? “Nou, we kunnen maar beter voorbereid zijn”, antwoordt hij. Quantum Delta NL, het Nederlandse kwantumecosysteem, werkt daarom samen met Nederlandse universiteiten om alvast specialisten in Quantum Computing op te leiden. De vraag naar specialisten

in dit opkomende terrein is dus nu al groot. “Bedrijven en onderzoeksgroepen vragen erom”, zegt Matúš Mihalák, hoofd van de masteropleidingen die de nieuwe specialisatie aanbieden. “Ze willen iemand in hun team die hen kan adviseren over de mogelijkheden van quantum computing. Denk maar aan financiële instellingen die iets willen weten over quantum proof encryptie of wetenschappers die onderzoek doen naar quantum computing.”



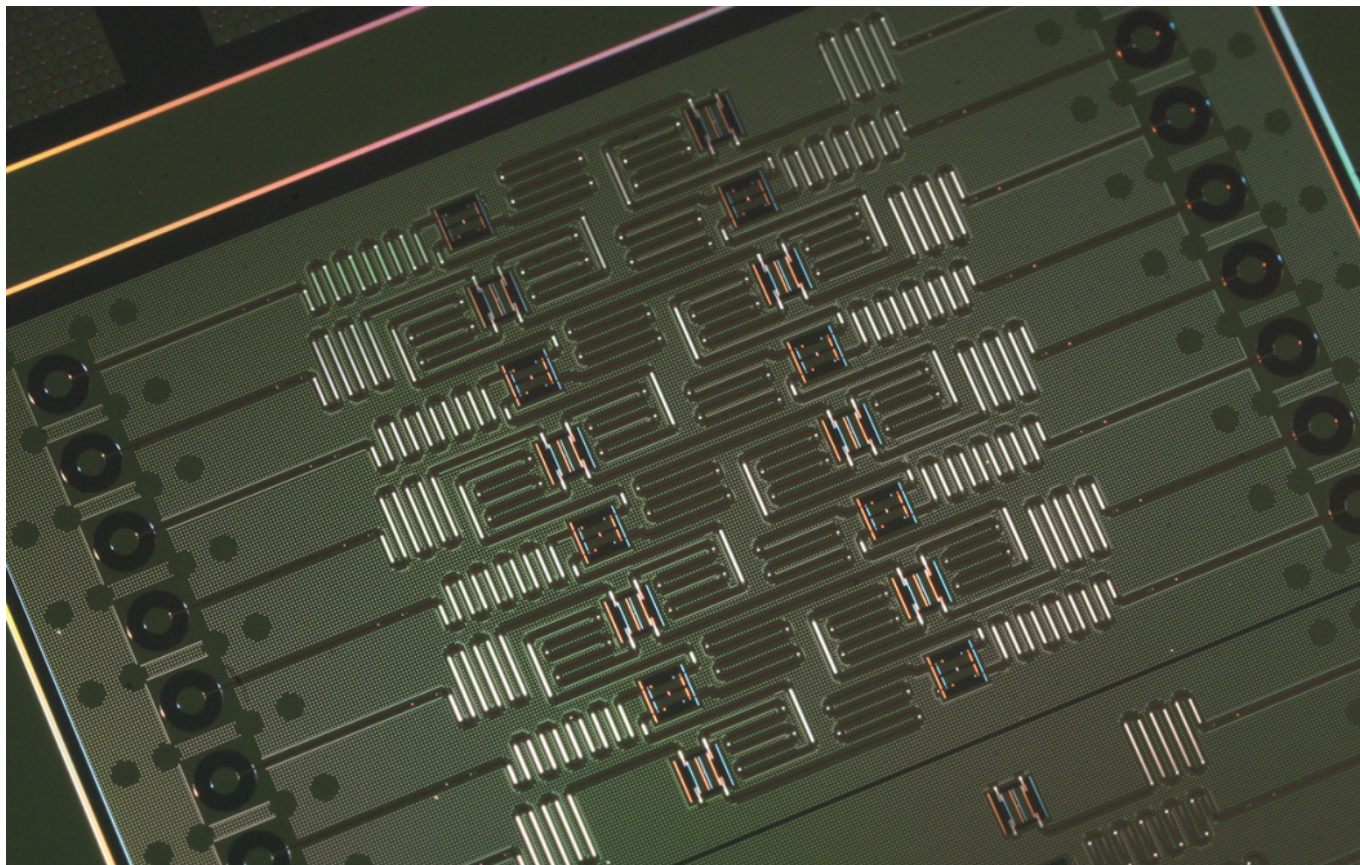
Lineaire algebra

In de specialisatie Quantum Computing maak je kennis met zowel realistische als theoretische mogelijkheden van quantum computing. De technologie is gebaseerd op het gedrag van de kleinste deeltjes waaruit onze wereld bestaat, gedefinieerd door de theorie van de kwantummechanica. Dit is een lineaire theorie, beschreven door lineaire algebra. “Met quantum computing kun je in theorie werken aan problemen die passen in de wiskundige structuur van de kwantummechanica”, stelt Stamoulis. “Het is onze uitdaging om lineaire problemen, of delen van niet-lineaire problemen (zoals het genezen van kanker of het oplossen van het klimaatprobleem), te vinden die binnen het bereik van quantum computing kunnen liggen.”



Voorbeelden

De meeste voorbeelden van potentieel oplosbare problemen liggen op het gebied van de kwantummechanica zelf, zoals in de kwantumchemie. Een ander bekend geval is cryptografie, waarbij gebruik wordt gemaakt van priemfactorisatie (een getal beschrijven als het product van twee priemgetallen). Kwantumcomputers kunnen namelijk - wanneer ze beschikbaar zijn - makkelijk priemgetallen berekenen, terwijl klassieke computers heel veel moeite hebben met het vinden van grote priemgetallen. Geen zorgen: het geld op je bankrekening is voorlopig veilig. De beste experimentele kwantumcomputer van dit moment kan het getal 21 ontbinden in de priemgetallen 7 en 3 (met het algoritme van Shor).



Vakken

De specialisatie Quantum Computing telt vier vakken en is toegankelijk voor masterstudenten van de opleidingen Artificial Intelligence en Data Science for Decision Making. Je maakt kennis met het ontwerpen van kwantumalgoritmen en ziet hoe je deze kunt gebruiken in quantum artificial intelligence, machine learning, cryptologie en beveiliging. Ook doe je een project over quantum computing. Het is ook mogelijk om sommige vakken van de specialisatie als keuzevak te volgen.



Alle foto's zijn van [IBM Research](https://www.ibm.com/research) onder licentie van CC BY-ND 2.0.