

Juryrapport

Lorentz Afstudeerprijs voor Theoretische Natuurkunde 2021

J.R. (Jordi) Weggemans MSc, Universiteit Twente

Solving Correlation Clustering with the Quantum Approximate Optimisation Algorithm

Jordi Weggemans heeft een uitzonderlijke en zeer toegankelijke afstudeerscriptie geschreven op het gebied van *quantum computation* algoritmes. Hij heeft een optimalisatie algoritme voor het clusteren van grafen geanalyseerd, en bedacht hoe dit geïmplementeerd en uitgebreid kon worden. Daarnaast heeft hij uitgewerkt hoe het algoritme kon worden geïmplementeerd voor koude strontium atomen. Dit laatste aspect is verwerkt tot een uitgebreide publicatie (33 pagina's en 156 referenties!) samen met auteurs uit diverse disciplines, zoals de toegepaste wiskunde, informatica, en theoretische en experimentele natuurkunde, waarvan hij eerste auteur is. Het is een bijzondere prestatie voor een student om op zoveel disciplines tegelijk te werken tijdens een afstudeeronderzoek - in meerdere opzichten is Jordi Weggemans tijdens zijn masterperiode buiten gebaande paden getreden.

Weggemans heeft aan de Universiteit Twente een dubbel programma *Applied Mathematics* en *Applied Physics* gedaan. Vanuit die gecombineerde interesse raakte hij geïnteresseerd in quantum computing. Quantum computing is een vakgebied dat een stormachtige ontwikkeling doormaakt en waarop zowel door bedrijven als academische onderzoekers sterk wordt ingezet. Dit omdat de bijzondere eigenschappen van de quantum mechanica het mogelijk maken om met een quantum computer berekeningen te doen die met de huidige digitale computers onmogelijk zijn.

Door zijn dubbele interesse in de toegepaste wiskunde en natuurkunde raakte Jordi Weggemans geïnteresseerd in de quantum algoritmes, de speciale algoritmes die nodig zijn om met een quantum computer te kunnen rekenen. Omdat dit geen zwaartepunt is van het onderzoek aan de Universiteit Twente heeft hij contact opgenomen met QuSoft, het zwaartekracht consortium op gebied van quantum software dat geleid wordt door UvA en CWI. Dit heeft geleid tot een project onder begeleiding van een collega van de UvA, gericht op het analyseren van een graaf met behulp van een quantum algoritme. Bij zijn afstudeervoordracht illustreerde Jordi de vraagstelling heel treffend met het probleem om tijdens een Zoom-sessie de deelnemers te verdelen in een aantal break-out rooms, waarbij het streven is dat deelnemers binnen een break-out room zoveel mogelijk met elkaar gemeen hebben. Jordi heeft dit probleem op heel inventieve manier geanalyseerd: hij heeft onder meer een ondergrens afgeleid voor de benadering van de oplossing met een quantum algoritme. Daarnaast heeft hij de gevoeligheid voor ruis geanalyseerd, en de implementatie verkend van de methode met behulp van een experimentele quantum computer opstelling gebaseerd op ultrakoude strontium atomen. De uitgebreide publicatie met acht andere co-auteurs gaat hierover. In zijn afstudeerscriptie, die de omvang van een proefschrift heeft maar tegelijkertijd zeer toegankelijk is voor de niet-expert, heeft Jordi niet alleen zijn resultaten uitgebreid beschreven, maar heeft hij bovendien een overzicht gegeven van *Quantum Approximate Optimisation Algorithms*, omdat een dergelijk overzicht naar zijn mening miste.

De jury kent de Lorentz Afstudeerprijs aan Jordi Weggemans toe voor zijn uitmuntende afstudeerscriptie en voor zijn prestaties als jonge onderzoeker. Niettemin mag niet onvermeld

blijven dat de jury ook gecharmeerd is door zijn brede belangstelling, en door zijn inzet voor de Universiteit Twente, een studentenvereniging en zijn interesse voor en betrokkenheid bij start-ups. Jordi Weggemans is een alleskunner van wie we nog veel zullen horen.

Prof. dr. E.A. (Eric) Bergshoeff, hoogleraar theoretische natuurkunde Rijksuniversiteit Groningen

Prof. dr. ir. W. (Wim) van Saarloos, hoogleraar theoretische natuurkunde Universiteit Leiden, oud-president KNAW, oud-directeur transitie NWO, oud-directeur FOM

De jury vergaderde op 21 oktober 2021 via Zoom onder leiding van KHMW-directeur Mr. M. (Mieke) Zaanen. Tevens waren ter vergadering aanwezig Prof. dr. A.P. (Ad) IJzerman, secretaris natuurwetenschappen KHMW en Drs. S. (Saskia) van Manen, secretaris KHMW (verslag).