

De Onderzoeksgroep
Artificial Intelligence Lab

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

ir. Linde Vanbesien

ter behaling van de graad van Doctor in de wetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met KU Leuven

Titel van het proefschrift:

**Algebraic Formalizations of
Constructive Knowledge**

Promotoren:

Prof. dr. Marc Denecker (KU Leuven)

Prof. dr. Bart Bogaerts (VUB)

De verdediging heeft plaats op

**Maandag 27 oktober 2025 om 17u in
Auditorium D, C300 Celestijnenlaan 300
3001 Heverlee**

De verdediging is ook te volgen via een livestream:
<https://livestream.kuleuven.be/?pin=854112>

Samenstelling van de jury

Em. prof. dr. Lucie Vandewalle (KU Leuven,
voorzitter)

Prof. dr. Frank Piessens (KU Leuven, secretaris)

Prof. dr. Geraint Wiggins (VUB)

Prof. dr. Bas Ketsman (VUB)

Prof. dr. Joost Vennekens (KU Leuven)

Prof. dr. Jesse Heyninck (Open Universiteit, NL)

Prof. dr. Angelos Charalambidis (Harokopio)

Curriculum vitae

In 2018 en 2020 behaalde Linde respectievelijk haar bachelor en master in de ingenieurswetenschappen in de Computerwetenschappen aan de KU Leuven. Daarna startte ze haar doctoraat aan diezelfde faculteit in de KRR-groep, een deelgroep van de DTAI onderzoeksgroep. In 2023 schakelde dit om naar een gezamenlijk doctoraat met de VUB, waar ze verder werkte richting een doctoraat in de wetenschappen aan het Allab (Artificial Intelligence Lab).

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Kennisrepresentatie heeft als doel om kennis op een eenduidige manier voor te stellen. De meest eenvoudige vorm van kennis bestaat uit heldere, duidelijke feiten, zoals: '8 is een natuurlijk getal' of '8 is een even getal'. Iets complexere kennis wordt uitgedrukt in compositionele proposities die verbanden leggen tussen verschillende begrippen binnen ons discours. Zo verbindt de propositie 'een natuurlijk getal is ofwel even ofwel oneven' de begrippen 'natuurlijke getallen', 'even' en 'oneven'. We gebruiken onze kennis om onze wereld te begrijpen en om te redeneren over de werkelijkheid.

Vaak heeft kennis een constructief karakter, ze beschrijft hoe bepaalde concepten opgebouwd kunnen worden. Niemand heeft bijvoorbeeld de volledige oneindige verzameling van even natuurlijke getallen letterlijk opgeslagen in zijn geheugen, en toch kunnen de meeste mensen deze opsommen, mits voldoende tijd. We weten namelijk dat 0 een even natuurlijk getal is, en dat als x even is, ook $x+2$ even is. Deze twee eenvoudige regels vormen een volledig recept om de bedoelde verzameling op te bouwen. Dit recept laat ons ook afleiden dat 3 geen even natuurlijk getal is, net zomin als π , België of de Dalai Lama. In de wiskunde spreekt men hierbij van inductieve of recursieve definities. Interessant genoeg komen dergelijke constructieve processen ook in tal van andere toepassingen en domeinen voor. Stel bijvoorbeeld dat we een databank hebben met mensen en hun ouders. Daarmee kunnen we eenvoudig iemands voorouders afleiden. Specifiek bestaan jouw voorouders uit je ouders en al hun voorouders. De voorouderrelatie wordt dus opgebouwd op basis van een parameterconcept, namelijk de ouderrelatie. Verschillende databanken met verschillende ouderrelaties leiden zo tot verschillende voorouderrelaties, zonder dat de definitie aangepast moet worden. Kortom, constructieve kennis beschrijft hoe nieuwe begrippen opgebouwd worden op basis van bestaande concepten. Dit zorgt voor flexibiliteit, herbruikbaarheid, en maakt het mogelijk om abstracte of oneindige concepten toch nauwkeurig te vatten.

Deze thesis onderzoekt en formaliseert zulke vormen van constructieve kennis binnen wiskundige kaders en theorieën die de concrete voorbeelden overstijgen en zich richten op de onderliggende constructieprocessen. Enerzijds verduidelijkt dit werk bestaande technieken waardoor we tot nieuwe inzichten komen. Anderzijds verfijnt en verbetert het bestaande ideeën, waardoor hun toepassingsgebied verruimd wordt. De resultaten zijn relevant voor de logica, artificiële intelligentie en daarbuiten.