

De Onderzoeksgroep
Software Languages Lab

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

Tim Baccaert

ter behaling van de graad van Doctor in de wetenschappen

Titel van het proefschrift:

On the Limits of Efficient Database Consistency

Promotor:

Prof. dr. Bas Ketsman (VUB)

De verdediging heeft plaats op

maandag 19 oktober 2026 om 17u

Campus Etterbeek VUB, Pleinlaan 2, Elsene in
auditorium D.2.01

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Geraint Wiggins (VUB, voorzitter)

Prof. dr. Elisa Gonzalez Boix (VUB)

Prof. dr. Joost Vennekens (VUB)

Prof. dr. Frank Neven (UHasselt)

Prof. dr. Christoph Koch (École Polytechnique
Fédérale de Lausanne, CH)

Dr. Nofar Carmeli (Inria, FR)

Curriculum vitae

Tim Baccaert behaalde in 2021 een Master in de Computerwetenschappen, met grootste onderscheiding, aan de Vrije Universiteit Brussel. Datzelfde jaar begon hij een doctoraat onder het promotorschap van Prof. dr. Bas Ketsman.

Zijn onderzoek bevindt zich in het domein van databanktheorie, verwerking van transacties, en gedistribueerde systemen. Hij is coauteur van één journalartikel, twee internationale en gepeerreviewde conferentieartikels, en één internationaal workshopartikel. Hij presenteerde dit werk ook op verscheidene internationale conferenties.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Moderne databanksystemen worden in gevarieerde omgevingen ingezet, gaande van geo-gedistribueerde datacenters tot geïntegreerde systemen. Ondanks deze variëteit, worden alle databanksystemen verwacht om hun opgeslagen data consistent te houden. We bestuderen twee specifieke domeinen waarin databanksystemen moeilijkheden hebben met opschalen, ondanks verbeteringen in hardware.

Als eerste, bestuderen we de theoretische limieten van transactieverwerkingssystemen. Deze zijn notoir moeilijk om op te schalen wanneer er hoge vraag is naar dezelfde gedeelde objecten. We tonen aan dat het optimaal plannen van transacties in verhouding tot hun makespan, of het verschil tussen de start- en eindtijden van hun schema, een NP-compleet probleem is. Daarnaast beschrijven we een algoritme dat in polynomiale tijd transactieverzamelingen kan plannen indien deze één gedeeld object hebben, en leiden we meerdere bovengrenzen op de makespan af. Bovendien construeren we meerdere approximatie algoritmen met een approximatieverhouding die proportioneel is aan de grootte van de transactieverzameling gedeeld door de lengte van de langste transactie.

Ten tweede, bestuderen we wanneer het strikt noodzakelijk is dat een asynchroon gedistribueerd systeem coördinatie nodig heeft om consistent te zijn. We leiden een generalisatie van de Consistentie als Logische Monotonociteit (CALM) stelling af, die stelt dat een probleem een consistente en coördinatie-vrije implementatie heeft als en slechts als het probleem monotoon is. We breiden het resultaat uit zodat het ook geldt voor non-deterministische problemen zoals Leadersverkiezing. Bovendien maken we de stelling toepasbaar op een breder scala aan systemen, zodat de slechts-als richting minder delicaat is. Als laatste, passen we de uitgebreide theorie toe om aan te tonen dat de klassen van polynomiale tijd en coördinatie-vrije problemen verschillend zijn.