

De Onderzoeksgroep

## Software Languages Lab

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

**Thierry RENAUX**

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:

*Een Gedistribueerd Logisch-Reactief Programmeermodel  
en diens Toepassing voor het Monitoren van Veiligheid*

Promotoren:

Prof. dr. Wolfgang De Meuter  
Prof. dr. Joeri De Koster

De verdediging heeft plaats op

**Donderdag 28 maart 2019 om 17.00u**

in Auditorium D.0.07 op de Campus Humanities,  
Sciences and Engineering van de Vrije Universiteit  
Brussel, Pleinlaan 2 te 1050 Elsene, en zal worden  
gevolgd door een receptie.

Samenstelling van de jury:

Prof. dr. Viviane Jonckers (voorzitter)  
Prof. dr. Katrien Beuls (secretaris)  
Prof. dr. Tias Guns  
Prof. dr. Coen De Roover  
Prof. dr. Sebastian Erdweg (TU Delft, NL.)  
Prof. dr. Robert Hirschfeld  
(Hasso Plattner Inst. Potsdam)

## Curriculum vitae

Thierry Renaux behaalde zijn Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Computerwetenschappen (specialisatie Software Engineering) in 2012. Daarna begon hij aan zijn doctoraat aan het Software Languages Lab van de VUB. Zijn werk focust op het ontwerpen en ontwikkelen van declaratieve, regelgebaseerde programmeertalen die parallelisme benutten van multi-core processors en computer clusters. Hij is coauteur van twee journal papers, twee full conference papers en drie workshop papers die zijn werk presenteren. Deze resultaten werden gepresenteerd op internationale, peer-reviewed conferenties en workshops.

## Abstract van het doctoraatsonderzoek

Steeds vaker worden activiteiten in de buitenwereld beheerd door softwaresystemen die werken op basis van *events*. Zo reageren banksystemen bijvoorbeeld op het plaatsvinden van een transactie-*event*. De systemen van pakjesdiensten voeren acties uit wanneer een aankomst-*event* van een pakje zich bij een depot voordoet. Zulke events bevatten op zich reeds nuttige informatie, maar er kan nog meer informatie onttrokken worden door meerdere events te correleren, bv. door fraude te detecteren in een reeks financiële transacties. Dit alles zorgt ervoor dat er nood is aan middelen om grote stromen van events te monitoren op het voorkomen van patronen van events. Omdat het vaak nuttig is om snel te reageren, vindt deze monitoring best *live* plaats – terwijl de events plaatsvinden. De ontwikkeling van technieken om grootschalige eventstromen live te analyseren, is de focus van meerdere onderzoeksdomeinen. Er ontbreekt echter een oplossing die kan garanderen dat de grootschalige live analyse uitgevoerd kan worden met een op voorhand bepaalde hoeveelheid middelen. Zonder die garantie riskeren eventmonitoringsystemen om achterop te geraken ten opzichte van de live data, of zelfs om hun taak te moeten staken bij gebrek aan werkgeheugen. Voor systemen die continu beschikbaar moeten blijven, is dit onaanvaardbaar.

In deze doctoraatsverhandeling stellen we een nieuw programmeerparadigma voor voor grootschalige live eventcorrelatie: Logisch-Reactief Programmeren. LRP overkomt de problemen in huidige oplossingen door een garandeerbare bovengrens te vereisen op de levensduur van eventdata. Aan de hand van *temporal reasoning* garandeert LRP dat een vaste bovengrens bestaat op het aantal events dat bijgehouden moet worden. Oude events worden automatisch verwijderd. Dit laat LRP systemen toe om binnen een eindig tijds- en geheugenbudget te werken. We introduceren PARTElang, de eerste LRP taal. De formele onderbouwing van LRP berust op een *event algebra*. We definiëren een operationele semantiek voor PARTElang. Deze garandeert dat iedere operatie in constante tijd uitgevoerd wordt, gebruikmakend van een constante hoeveelheid geheugen. We bewijzen dat het evaluatiemodel het correcte gedrag voorschrijft, en demonstreren dit aan de hand van een prototype.