

Op 31 oktober ontving Marieke Huisman (UT) de Nederlandse prijs voor ICT-onderzoek 2013. Zij kreeg die prijs voor haar werk op het gebied van programmaverificatie van parallelle software. Door Daphne Riksen



V.l.n.r. Alexander Rinnooy Kan (KHMW), Louis Vertegaal (NWO), Marieke Huisman (UT) en Arnold Smeulders (voorzitter IPN)

‘Ik houd van complexe problemen’

De meeste computers en smartphones bevatten multicore processoren. Om daar optimaal gebruik van te maken, worden programma's opgedeeld in zogenaamde threads, die parallel kunnen worden uitgevoerd. Huisman richt zich met haar onderzoek op de betrouwbaarheid en correctheid van deze parallelle software. 'Uiteraard moet je bij alle software nastreven dat deze foutloos is, maar bij parallelle software is dat een stuk ingewikkelder', vertelt zij. 'Meerdere threads delen namelijk hetzelfde geheugen. Je moet voorkomen dat twee threads tegelijkertijd data wegschrijven op hetzelfde stukje geheugen, of dat de ene thread iets leest dat de andere juist op dat moment aan het wijzigen is.'

Annoteren

De manier waarop Huisman en haar collega's dat probleem aanpakken, is door de code met behulp van een formele taal te annoteren en vervolgens op basis van logische redeneertechnieken te bewijzen dat twee threads niet tegelijkertijd hetzelfde stukje geheugen zullen lezen of schrijven. De onderzoekers ontwikkelden een tool dat aan de hand van de annotaties laat zien dat het niet fout gaat. 'Het lastige hierbij is om te garanderen dat alle mogelijkheden waarop iets mis kan gaan, uitgesloten zijn', legt Huisman uit. 'Denk bijvoorbeeld aan een bestralingsapparaat, daarvan wil je zeker weten dat het nooit een overdosis geeft aan een patiënt.'

Momenteel moet een programmeur de annotaties – die informatie bevatten over welke delen van het geheugen waarvoor worden gebruikt – nog handmatig in de code aanbrengen. Het streven is naar een hulpmiddel dat annotaties kan genereren. 'Dat is nog wel een uitdaging. Er is veel ervaring voor nodig om te weten wat zo'n generator precies in de code moet aangeven.'

‘Ik wil kinderen ervan bewust maken dat informatica meer is dan code tikken’

ERC Starting Grant

Dankzij de ERC Starting Grant die Huisman in 2010 ontving, kon zij bij de UT een eigen onderzoeksgroep samenstellen met twee aio's en twee postdocs. Met hen werkt zij in het project VerCors (Verification of Concurrent Data Structures) aan de verificatie van concurrent Java. 'Als je correctheid wilt bewijzen, is de precieze semantiek belangrijk. In principe heb je daarom voor iedere taal andere tools nodig, hoewel gelukkig een deel zodanig generiek is dat je het kunt hergebruiken.' Een ander onderzoeksproject is het Europese CARP-project, waarin methodes en hulpmiddelen worden ontwikkeld voor het correct en efficiënt programmeren van een C-dialect ten behoeve van GPU-processoren (graphics processing unit). 'In dat geval voert een groot aantal threads dezelfde taken uit, ieder op een eigen stukje van de data. Ook hier wil je verifiëren dat meerdere threads niet tegelijkertijd op hetzelfde stukje geheugen bezig zijn. Hoewel het een ander programmeermodel is, werkt onze logica hier ook heel goed.'

Complex probleem

Programmaverificatie trok haar al tijdens haar studie in Utrecht. 'Het onderwerp lag me goed en daarom ging ik in die richting verder', vertelt ze. Het begon met verificatie van sequentiële programma's, in het bijzonder Java, waarop zij in 2000 promoveerde aan de RU. Op dat moment begonnen ook andere onderzoekers met programmaverificatie. Met resultaat: inmiddels bestaan er nu diverse tools en technieken waarmee mensen fouten uit software kunnen halen, bijvoorbeeld voor C#. Al tijdens haar promotieperiode kwam de gedachte op onderzoek te doen naar de verificatie van multithreaded programma's. In Frankrijk, waar zij acht jaar verbonden was aan het onderzoeksinstituut INRIA, onderzocht ze onder meer de verificatie van mobiele telefoonapplicaties. Huisman: 'Verificatie van multithreaded programma's is een complex probleem, en daar houd ik van. Voor sequentiële programma's wist ik wel zo'n beetje hoe het moest.'

Museum Jeugd Universiteit

Huisman kreeg de Nederlandse prijs voor ICT-onderzoek 2013 niet alleen voor haar werk op het gebied van programmaverificatie. De jury roemt ook haar inzet om de interesse voor informatica en techniek te vergroten bij jongeren en met name bij meisjes. 'Meisjes denken dat een informaticus de hele dag achter een pc zit. In films zie je ook alleen maar stereotype beelden, die meestal nergens op slaan', vertelt zij. 'Ik wil kinderen ervan bewust maken dat informatica meer is dan code tikken, en ik hoop dat de prijs hierbij helpt.' Huisman is onder meer rolmodel in de EU-campagne 'Science, It's a girl thing!' en ze houdt op middelbare scholen speeddates met meisjes van 15 tot 16 jaar. Voor kinderen van 8 tot 12 jaar geeft zij kindercolleges aan de Museum Jeugd Universiteit. Onderdeel van de ICT-prijs is een poster over haar onderzoek, die zij samen met NWO ontwikkelde en die op scholen en andere kennisinstellingen wordt verspreid. Met het prijzengeld, EUR 50.000, wil zij een afstudeerder langer laten werken aan logische redeneertechnieken die kunnen worden gebruikt voor een functionele programmeertaal, Scala. Ook wil ze de samenwerking met de ETH in Zürich aanhalen.

Vastomlijnde plannen

Over haar toekomst heeft Huisman behoorlijk vastomlijnde plannen. 'Ik wil in elk geval in de wetenschap blijven', zegt ze. Wat betreft haar onderzoek ziet ze twee richtingen. 'Er is nog veel te doen om ons werk bruikbaar te maken voor de dagelijkse praktijk van de programmeur. Programmaverificatie gebeurt nu statisch en dat kost veel tijd. Ik vind het interessant om te kijken of je ook runtime zou kunnen checken.' Op de langere termijn wil ze zich richten op programmaverificatie van gedistribueerde software die verspreid is over een netwerk van computers. 'Die software maakt berekeningen op basis van een eigen kopie van een gemeenschappelijk geheugen. Die lokale kopie is niet noodzakelijk de laatste versie. Daar ligt nog een flinke uitdaging.' **I/O**

Meer informatie op www.home.eui.uwente.nl/~ffmarieke/

Dr. Marieke Huisman (1973) is onderzoeker bij de vakgroep Formal Methods & Tools van het Centrum voor Telematica en Informatietechnologie (CIT) van de UT. Daar leidt zij een team dat werkt aan betrouwbaarheid en correctheid van parallelle software. Eerder was zij verbonden aan het Franse onderzoeksinstituut INRIA en de RU. In 2010 ontving zij een Starting Grant van de European Research Council van EUR 1,3 miljoen en in 2009 een NWO Vrije competitie-beurs. Huisman is de derde winnaar van de Nederlandse ICT-onderzoeksprijs. Deze prijs voor een excellente wetenschapper jonger dan veertig die behoort tot de top van Nederlands ICT-onderzoek is een initiatief van het ICT-onderzoek Platform Nederland (IPN) en NWO Chemische & Exacte Wetenschappen, bijgestaan door de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen (KHMW). De prijs bestaat uit EUR 50.000, vrij te besteden aan ICT-onderzoek, en een door NWO uit te brengen poster met een toegankelijke uitleg van het bekroonde werk en het belang ervan, ter verspreiding op scholen en andere kennisinstellingen.

Nederlandse Prijs voor ICT-onderzoek 2013



De poster van de ICT-prijs (verkrijgbaar in het Nederlands en het Engels) is aan te vragen via IPN@NWO.nl

Dr. Marieke Huisman works as an associate professor in the Formal Methods and Tools Group at UT. She leads a research team there that is working on the reliability and correctness of concurrent software. In 2010 she was awarded an ERC Starting Grant of EUR 1.3 million and in 2009 she received an NWO Free Competition grant. The Netherlands Prize for ICT Research is an initiative of ICT-onderzoek Platform Nederland (IPN) and NWO Chemical & Exact Sciences in collaboration with the Royal Holland Society of Sciences and Humanities (KHMW). The prize is awarded annually to a computer scientist aged 40 years or younger who has achieved a breakthrough in the field of information and communication technologies.