

Juryrapport

Internetscriptieprijs 2018: Internet & Technische wetenschappen

Djurre van der Wal (Universiteit Twente)

Translating AWN networks to the mCRL2 model-checker.

En route to formal routing protocol development

Onze samenleving is tegenwoordig erg afhankelijk van mobiele communicatie en de bijbehorende netwerken. Daarbij spelen draadloze routingprotocollen een belangrijke rol en ze zijn cruciaal als de protocollen die gebruikt worden bij het opzetten van draadloze netwerken voor hulpverleners in rampgebieden in acht worden genomen. Voorbeelden van zulke protocollen zijn het Border Gateway Protocol (BGP) en het Ad Hoc On-demand Distance Protocol (AODV). Het is echter gebleken dat de routingprotocollen die geïmplementeerd zijn soms fouten bevatten, waardoor pakketten mogelijk niet aankomen en de communicatie niet goed functioneert. Tevens zijn protocollen aangepast om de efficiëntie te verbeteren. Indien de fundamenteen hiervan niet goed bestudeerd en meegenomen worden, is er grote kans op andersoortige fouten die vervolgens in de communicatieprotocollen sluipen. De communicatie functioneert dan niet goed meer, of kan misbruikt worden door hackers. Daarom is het uitermate belangrijk dat het correct functioneren van de protocollen voldoende aandacht krijgt. Het illustreert tegelijkertijd dat het belangrijk is dat funderend technisch onderzoek voldoende aandacht krijgt voor het goed functioneren van draadloze netwerken.

Het afstudeerwerk van Djurre van der Wal, dat hij voor zijn informaticaopleiding aan de Universiteit Twente in Australië heeft uitgevoerd, houdt zich bezig met de formele studie van het correct functioneren van eerdergenoemde protocollen. Het werk is uitgevoerd aan het Australische onderzoeksinstituut CSIRO-Data61 in Sydney, waar het zogenaamde AWN “Algebra voor Wireless Networks” ontworpen is. De scriptie is vanuit Twente begeleid door Prof. Jaco van de Pol. Door het werk van Djurre van der Wal is het nu mogelijk om belangrijke routingprotocollen voor bepaalde types draadloze netwerken eenduidig te specificeren in het hiervoor genoemde AWN met behulp van een modelverificatie, gebruik makend van mCRL2. Op deze manier worden de protocollen robuuster en efficiënter. De specificatie is niet-ambigu, kan automatisch vertaald worden naar mCRL2, waarna de modelverificatie kan worden uitgevoerd. De bijdrage van de scriptie is dat de protocolspecificatie in AWN vertaald kan worden naar de input taal nodig voor model controleur mCRL2. Zo kan automatisch en rigoureus aangetoond worden of een routingprotocol aan de specificaties voldoet. Daarbij moet gedacht worden aan specificaties zoals gegarandeerde pakketbezorging, en ook niet onbelangrijk, afwezigheid van loops en deadlocks in het protocol. Naast de wiskundige vertaling, is er een bijdrage in de realisatie van software gebaseerd op de ontwikkelde technieken en is er een bewijs dat de vertaling de precieze betekenis behoudt. Het werk is geaccepteerd voor publicatie en presentatie op een prestigieuze internationale conferentie.

De jury is onder de indruk van de diepgang, omvang, precisie, het nut en van het fundamentele belang van dit werk. Daarnaast toont het werk het belang van funderend technisch onderzoek en wiskundige beschrijvingen voor nieuwe ICT ontwikkelingen aan. Wij

feliciteren Djurre van der Wal, alsmede zijn begeleiders in Nederland en Australië van harte met het behalen van deze prijs.

Prof. dr. B.P.F. (Bart) Jacobs, hoogleraar beveiling en correctheid van programmatuur Raboud Universiteit Nijmegen

Prof. dr. ir. J.M.A. (Jacquelin) Scherpen, hoogleraar discrete technologie en productieautomatisering (systems and control), directeur van het Engineering and Technology institute Groningen, Rijksuniversiteit Groningen

De jury vergaderde op 5 oktober 2018 onder leiding van Prof. dr. Th. Mulder, directeur KHMW; tevens namen deel aan de vergadering Prof. mr. A. Soeteman, oud-secretaris geestes- en maatschappijwetenschappen en Drs. S. van Manen, secretaris (notulen).