

## Onderzoek uitgelicht: computerwetenschapper dr. Paola Grosso



Foto: Bob Bronshoff

Wachten op een filmpje op YouTube dat maar niet wil inladen. Vervelend, maar de problemen waarmee Paola Grosso zich bezighoudt zijn van een iets andere orde. De van oorsprong Italiaanse computerwetenschapper bedenkt slimme netwerkinfrastructuren om enorme hoeveelheden wetenschappelijke, medische en media data te versturen. Een film die je vanaf servers *real time* haarscherp naar bioscopen streamt? Binnenkort geen probleem meer.

### Het toekomstige internet

Als senior onderzoekster (binnenkort universitair docent) bij de groep System and Network Engineering van het Instituut voor Informatica werkt Grosso aan supersnelle optische netwerken. Haar werk draait om het *future internet*, een door computerexperts veelgebruikte term voor een betrouwbaarder, sneller en veiliger internet. Dit internet van de toekomst zal meer soorten data moeten ondersteunen dan het huidige, legt Grosso uit. Dat komt doordat de eisen van gebruikers steeds diverser en hoger worden. 'Voorbeeld van de creatieve industrie. Denk aan de productie van Hollywoodfilms, die in hoge resolutie van de opnameset naar de geluidsstudio gestuurd moeten worden. Dat zijn enorm veel bytes.' Ook het aantal internetgebruikers groeit nog steeds gestaag, vervolgt ze. 'Data worden steeds vaker niet alleen van de ene naar de andere gebruiker gestuurd, maar ook van en naar velen, of van *many to many*, zoals we dat noemen. En als laatste: het *real time*-aspect wordt steeds belangrijker. Internettelevisie, videoconferencing, multimediatoepassingen, gaming.'



Foto: Bob Bronshoff

### Path-finding modellen voor een efficiënte data-route

Om al die data te kunnen verwerken, moeten verschillende soorten data op verschillende manieren verstuurd worden. Een probleem van de huidige netwerkinfrastructuren is dat alle gegevens over dezelfde paden gaan. 'De kleine en grote stromen data in zo'n pad hebben een verwoestende invloed op elkaar. Vergelijk het met vrachtwagens en auto's door elkaar op de snelweg, dat vertraagt iedereen.' Daarom worden pakketjes data behorende bij grote datastromen – de vrachtwagens – dicht bij de bron al omgezet in licht van één bepaalde kleur of golflengte. Die

kleuren licht worden onafhankelijk van elkaar volgens separate routes verstuurd door de glasvezelinfrastructuur, vertelt Grosso. 'Wereldwijd liggen heel veel verschillende stukjes netwerk die allemaal verbonden zijn met schakelpunten, de zogenaamde nieuwe generatie *internet exchanges*. Wij werken aan technologie die het mogelijk maakt aan geselecteerde datastromen een eigen circuit of kleur toe te wijzen, en die dan te transporteren door een stelsel van glasvezelkabels en switches.'

De Global Lambda Integrated Facility (GLIF) visualizatie. Klik op play om het filmpje te starten.

Een complicerende factor bij het bouwen van circuits is allereerst de beschikbaarheid van netwerksegmenten, schetst Grosso. Wereldwijd gaan bijna ontelbaar veel data over diverse netwerken heen, die liefst zo min mogelijk met elkaar interfereren. Verder gebruikt niet ieder netwerk of stukje randapparatuur dezelfde technologie. Dit soort problemen nemen Grosso en collega's mee bij het ontwikkelen van de *path finding*-modellen, die nodig zijn om de meest efficiënte circuits voor data te berekenen.

Verwijzingen  
[Website GLIF](#)

### **Het semantisch web**

Iets waarin de groep van Grosso vooroploopt, is het gebruik van het semantische web. Kenmerk van deze technologie is dat computers een stap verder gaan en semantische informatie interpreteren en gebruiken in hun berekeningen. 'We geven ze concepten, die meer informatie bevatten dan normale gegevens. Computers kunnen relaties leggen tussen concepten en daarmee redeneren. Dat levert extra inzichten op.'

Een bijzonder leuke toepassing hiervan vindt Grosso het project *Green Clouds*, dat ze pas geleden samen met de groep van professor Bal van de VU opstartte. 'We proberen een groenere computatie-omgeving te bouwen. Daarvoor voegen we het concept energiegebruik toe aan de semantische informatie om optimale dataroutes en berekeningsmogelijkheden te bepalen.' Meerdere aspecten zijn daarbij belangrijk: de afstand van de verstuurd data, het stroomverbruik van de te gebruiken computers. Grosso: 'De vraag is dan wat slimmer is: laat ik hier mijn eigen computer draaien, of een heel energiezuinige in een *cloud* aan de andere kant van de wereld?'

### **Virtualisatie**

Een andere technologie die netwerkwetenschappers als Grosso ontlenen aan andere computerwetenschap is virtualisatie. Bij computers wil dit zeggen dat berekeningen niet meer direct gekoppeld zijn aan een fysieke machine, maar aan een virtuele

die op de fysieke draait. Grosso: 'Op een vergelijkbare manier bouwen we nu ook 'virtuele' netwerken, met virtuele routers en switches die onafhankelijk van elkaar opereren en aan gebruikers aangeboden kunnen worden. Wij schrijven de modellen waarmee anderen daar optimaal gebruik van kunnen maken.'

### Link naar de praktijk

Grosso werkt veel samen vertelt ze. Zowel wetenschappers als eindgebruikers zitten te springen om verbeterde infrastructuren en kennis over hoe randapparatuur als routers en andere processors aangepast moeten worden om het snellere datatransport te kunnen dragen. Een project waarin die twee aspecten samenkomen is Cinegrid Amsterdam, een samenwerking van de UvA met onder meer Waag Society, SARA en SURFnet. Samen ontwikkelen ze vanuit Amsterdam een netwerk en gebruiksmogelijkheden voor 4K-technologie. Het beeld daarvan is vier keer zo scherp als HDTV en het geluid wordt niet gecomprimeerd – een behoorlijk data-intensieve technologie dus. In het project komen technologie, kunst, onderwijs en wetenschap samen.

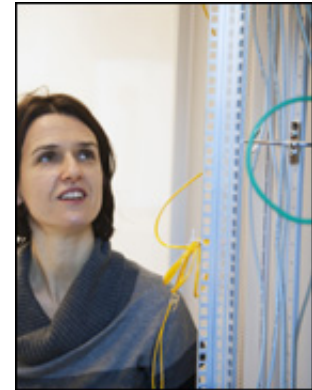


Foto: Bob Bronshoff

Verwijzingen

[Website Cinegrid Amsterdam](#)

Die link naar de praktijk is kenmerkend voor Grosso's werk, vindt ze. 'Wij verkopen niets, maar we kijken wel naar buiten. We kunnen werken met de industrie die de grote projecten doet.' Dezelfde toepasbaarheid is ook zichtbaar in het onderwijs, vertelt ze. 'We geven de hele fundamentele vakken over netwerkarchitectuur en protocollen. Maar veel studenten gaan uiteindelijk naar bedrijven.'

'Ik ben zelf opgeleid en gepromoveerd in de experimentele natuurkunde, ik vind de fundamentele wetenschap geweldig. Maar dit vakgebied heeft zoveel directe implicaties, dat vind ik heel uitdagend.'

Auteur(s)

[Jeroen Scharro](#)

Bron: Communicatie FNWI

[Info-science@uva.nl](mailto:Info-science@uva.nl)

|

Oorspronkelijke lokatie van deze tekst:

<http://www.science.uva.nl/home.cfm/41FF3F06-BD33-4FCA-9F63C849343CA08E>