



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

A semantic model for complex computer networks : the network description language

van der Ham, J.J.

Publication date
2010

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

van der Ham, J. J. (2010). *A semantic model for complex computer networks : the network description language*.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Samenvatting

Communicatie via computer netwerken is een belangrijk deel van ons leven geworden: we bellen, sturen emails en surfen op het web. Al deze processen worden mogelijk gemaakt door de fysieke infrastructuur van kabels en glasvezel in de grond, samen met de netwerkkapparatuur die hierover communiceren.

Wetenschappelijk onderzoek maakt ook gebruik van deze toegenomen connectiviteit. Onderzoekers delen grote databestanden, computerfaciliteiten en gespecialiseerde apparatuur, allemaal via netwerken. Een belangrijke ontwikkeling is dat steeds meer wetenschappelijke toepassingen een betere servicekwaliteit nodig hebben dan het normale, pakketgeschakelde internet kan bieden. Sommige van zulke toepassingen genereren erg veel verkeer. Zoveel zelfs dat als dat verkeer over het Internet zou gaan, het niet vloeiend zou lopen, of het andere verkeer op het Internet kan verstoren. Dit soort toepassingen hebben aparte verbindingen nodig, buiten het Internet om.

In de afgelopen paar jaar zijn een aantal nationale onderzoeksnetwerken overgestapt op een hybride netwerk infrastructuur gebaseerd op optische netwerken. De term 'hybride netwerk' betekent dat het netwerk enerzijds gebruikt wordt voor het reguliere internetverkeer en dat een ander gedeelte van datzelfde netwerk gebruikt wordt voor 'lichtpaden', speciaal opgezette verbindingen voor wetenschappelijke toepassingen.

Lichtpaden kunnen door meerdere netwerken gaan. Een typische netwerkverbinding van een universiteit naar een andere gaat eerst door een campus netwerk heen, dan door het nationale onderzoeksnetwerk. Vervolgens gaat de verbinding via een internationale koppeling naar een ander onderzoeksnetwerk, weer een campus en uiteindelijk door het netwerk binnen een gebouw. Al deze verschillende netwerken worden beheerd door andere personen en instellingen.

Idealiter vraagt een wetenschapper die grote hoeveelheden data wil versturen om een lichtpad en wordt dat automatisch gegeven. Op dit moment worden

zulke lichtpaden vooral nog met de hand ingesteld en dat kan enkele weken duren. Het pad door het netwerk moet worden vastgesteld en daarna moeten de details worden gecommuniceerd naar alle netwerk-providers, voordat het lichtpad ingesteld kan worden.

Het eerste deel van dit proefschrift beschrijft de *Network Description Language*, een model voor het beschrijven van complexe netwerken en technologieën. Dit model definieert een duidelijke terminologie om netwerktopologieën te beschrijven die kunnen worden gekoppeld aan andere beschrijvingen van bijvoorbeeld apparatuur. Op een zelfde manier kan een netwerkbeschrijving ook gekoppeld worden aan de beschrijvingen van andere netwerken, zodat je een gedistribueerde omschrijving krijgt van het globale netwerk. Deze gekoppelde beschrijvingen kunnen dan gebruikt worden om het instellen van lichtpaden en optische netwerken makkelijker te maken.

In het ideale geval zijn netwerkbeschrijvingen van alle verschillende netwerk-providers openbaar, zodat een compleet overzicht van de mogelijkheden en netwerkdetails beschikbaar is. Helaas geven netwerkbeheerders de details van hun volledige netwerk niet graag vrij vanwege schaalbaarheid, veiligheid of policy-redenen. Het is echter ook mogelijk om een geabstraheerde beschrijving van een netwerk te maken. Dit betekent dat alleen bepaalde details van het netwerk gepubliceerd worden.

Er zijn meerdere manieren om een abstractie te maken van een netwerkmodel: van volledig geabstraheerd, waarbij het hele netwerk kan worden platgeslagen tot één punt, tot bijna geen abstractie, met een beschrijving van de randpunten met een omschrijving van de interne verbindingen. In het tweede deel van dit proefschrift beschrijf ik een emulatie-experiment om er achter te komen wat voor een effect abstractie heeft op het vinden van paden door meerdere domeinen.

Uit de resultaten blijkt dat gedetailleerde informatie over de randpunten en hun connectiviteit bijna geen verschil geeft met de resultaten gebaseerd op volledige informatie. In de resultaten is ook te zien dat een heel netwerk afbeelden op één punt duidelijk de slechtste oplossing is. Met hogere abstractieniveaus neemt dus ook de nauwkeurigheid van het vinden van paden af.