

Best practice Multipathing met MPTCP en OpenFlow

Artur Barczyk is verbonden aan het California Institute of Technology (Caltech) en geeft leiding aan het USLHCNet-programma van de Amerikaanse overheid. Zijn team beheert het transatlantische datanetwerk voor de Large Hadron Collider. Zijn interesse gaat vooral uit naar de relatie tussen netwerken en wetenschappelijke instrumenten.

Software Defined Networking

De onderzoeksinteresse van Barczyk gaat met name uit naar de relatie tussen netwerken en wetenschappelijke instrumenten: "Software Defined Networking (SDN) is een veelbelovend paradigma op dit gebied, en ik ben vooral geïnteresseerd in de toepassing van SDN voor de dataverwerking voor de Large Hadron Collider (LHC). In een van onze onderzoeksprojecten gaan we na hoe we OpenFlow kunnen gebruiken voor het creëren van een multipath-verbinding (een verbinding via verschillende netwerkpaden) tussen de LHC-rekencentra, met als doel het datatransport tussen deze centra robuuster te maken en te versnellen."

Multipathing met MPTCP en OpenFlow

Barczyk heeft in samenwerking met SURFsara onderzocht hoe technologieën als Multipathing TCP (MPTCP) en OpenFlow kunnen bijdragen aan een beter en efficiënter datatransport via Wide Area Network-verbindingen (WAN-verbindingen). MPTCP betekent dat de TCP-verbinding (verbinding tussen twee computerprocessen) van een applicatie wordt opgesplitst en verdeeld over meerdere TCP-deelverbindingen (netwerkpaden). TCP (Transport Control Protocol) zorgt voor een ononderbroken verbinding tussen de initiërende host en de externe partner. MPTCP beheert de deelverbindingen en zorgt ervoor dat de data bij de ontvanger weer op de juiste wijze en in de goede volgorde wordt gecombineerd. MPTCP is een transparant concept voor netwerk en applicatie. OpenFlow is een (communicatie)protocol in een netwerk tussen bijvoorbeeld een switch en een controller. Als de switch een pakket niet herkent (afkomstig van onbekende flow) stuurt hij dit door naar de controller. De controller controleert het pakket, bepaalt wat de juiste actie is (bijvoorbeeld verzenden, aanpassen of annuleren) en instrueert de switch om deze actie uit te voeren voor alle pakketten van deze specifieke 'flow'. Barczyk: "MPTCP en OpenFlow vullen elkaar aan. MPTCP zorgt voor het correct samenbrengen van de data bij de end host (de ontvanger), terwijl OpenFlow bij het gebruik van meerdere netwerkpaden wordt ingezet in het netwerk. Een deel van ons onderzoek gaat dan ook over de vraag hoe we deze twee benaderingen optimaal kunnen combineren in een productienetwerk, op een manier dat ze elkaars voordelen waar mogelijk versterken."

Een uitkomst voor iedereen

Barczyk: "Vandaag de dag is er een enorme belangstelling voor OpenFlow netwerken. Veel onderzoeks- en onderwijsnetwerken hebben een testomgeving gepland of zelfs al in gebruik genomen. Zodra deze testomgevingen in productie gaan, voorzien we dat de multipath algoritmen die we in ons onderzoek hebben ontwikkeld gebruikt zullen worden voor dienstverlening op deze infrastructuur. Daarnaast staat MPTCP ons toe om efficiënt gebruik te maken van meerdere netwerkpaden. Hierdoor kunnen OpenFlow en MPTCP een uitkomst bieden voor iedereen."

Samenwerking met SURFsara en iCAIR

Barczyk: "Op het moment dat we beseften dat we de interesse in onderzoek op het gebied van SDN en multipath-netwerken deelden met SURFsara, voelde het heel natuurlijk om ervaringen uit te wisselen en delen van onze infrastructuur voor dit onderzoek beschikbaar te stellen. De derde partner in de samenwerking is iCAIR in Chicago. We hebben onze middelen gezamenlijk ingezet om meerdere netwerkpaden te creëren die belangrijk zijn voor ons onderzoek. We konden zo ideeën, technische ervaringen en inzichten over verschillende hardware uitwisselen en ervaringen met contacten in de industrie delen. Deze uitwisseling van kennis heeft ervoor gezorgd dat we snel vooruitgang boekten in dit project."