

Ruimtevaart helpt Klimaat voor ruimte aan geavanceerde kennisoverdrachtstructuur

Satellieten genereren grote hoeveelheden data. Alleen al het verwerken en interpreteren van die gegevens, en het delen van uitkomsten met verschillende gebruikers, is een discipline op zich. Een tak van sport die zich veel verder uitstrekt dan de ruimtevaart alleen. Sectoren als genomics, astrofysica of kernfysica hebben vaak ook te maken met enorme datastromen en moeten voor de verwerking daarvan over zeer zware rekencapaciteit kunnen beschikken. Om daar effectief mee om te kunnen gaan, zou men het liefst van elkaars kennis en rekencapaciteit gebruik kunnen maken, maar in de praktijk stuit dat op allerlei technische en organisatorische problemen. Wereldwijd wordt daarom aan zogenaamde grid-technologie gewerkt, waarmee zonder hindernissen computersystemen over de hele wereld op transparante en gebruikersvriendelijke wijze aan elkaar kunnen worden gekoppeld. En dat zonder ingewikkelde dingen als het noodgedwongen uitwisselen van algoritmen, modellen en/of broncodes

Virtual data centre

Het Nederlandse ruimtevaartbedrijf Dutch Space – voorheen Fokker Space – houdt zich al jaren bezig met het bouwen van instrumenten voor aardobservatie en atmosferisch onderzoek, in samenwerking met onder meer TNO en SRON. Het bedrijf is de afgelopen decennia nauw betrokken bij het verwerken van data, afkomstig van diezelfde instrumenten. Die kennis en ervaring, gecombineerd met grid-technologie zoals die binnen Dutch Space en in samenwerking met ESA is ontwikkeld, gebruikt men nu voor Bsik. Dutch Space raakte via een samenwerkingsverband met het KNMI betrokken bij klimaatonderzoek binnen ICES/KIS. Momenteel wordt gewerkt aan een zeer geavanceerde structuur voor data- en kennisoverdracht, primair voor het Bsik-programma Klimaat voor ruimte, maar ook voor het Bsik-project LOFAR. Wellicht zit er nog veel meer in het vat.

‘Een virtual data centre is de kern,’ zegt Eric Boom. ‘Doel is een centrale toegangspoort te creëren voor projectleiders en externe gebruikers tot (geconsolideerde) dataproducten uit geselecteerde projecten binnen Adaptatie, Mitigatie en Klimaatscenario’s. En dat in één virtueel systeem.’

Dr. Eric Boom is verantwoordelijk voor het realiseren van toepassingen voor de diverse sectoren van de grid-activiteiten binnen Dutch Space en als zodanig bij het programma Klimaat voor Ruimte betrokken. Volgens hem is de aanwezigheid van een ruimtevaartbedrijf als Dutch Space in Bsik eigenlijk heel vanzelfsprekend. Dutch Space ontwikkelde top-instrumenten voor atmosferisch onderzoek die een belangrijke rol spelen in wereldwijd klimaatonderzoek, zoals OMI ([Ozone Monitoring Instrument](#))*. Daarnaast heeft het bedrijf veel kennis in huis met het verwerken van datastromen.

Boom: ‘We gaan een infrastructuur ontwikkelen waarbij al die her en der verspreide databronnen en computerplatforms tot een soort samenwerkingsverband aan elkaar worden gekoppeld. Daardoor wordt het mogelijk veel makkelijker data uit te wisselen en gebruik te maken van elkaars kennis (en indien gewenst, van elkaars computersystemen). Tegelijkertijd blijft men toch zelf controle over de eigen, specifieke algoritmen houden.’

GridAssist

De Grid-infrastructuur die momenteel door wetenschappers over de hele wereld wordt ontwikkeld, moet het dus mogelijk maken om kennis, data en rekenkracht in principe wereldwijd te delen, zonder dat kroonjuwelen als broncodes of specifieke algoritmen hoeven te worden uitgewisseld. Deze nieuwe infrastructuur wordt gebouwd op basis van grid-technologie. Dutch Space ontwikkelde de afgelopen jaren een set van gereedschappen voor grid-computing: GridAssist. Dit is een softwaresysteem dat gebruikers helpt om hun toepassingen op een eenvoudige en transparante manier op het grid te laten uitvoeren, zonder zich te hoeven verdiepen in alle onderliggende complexiteit. Het past helemaal in het idee van kennisoverdracht, zoals dat binnen het Klimaat voor ruimte-programma wordt ontwikkeld. Het moet een toegankelijke, op service gerichte toepassing worden, en daar is de GridAssist-technologie volgens Boom erg geschikt voor.

Keten van activiteiten

Er wordt in de toekomst wereldwijd veel verwacht van het Grid. Boom: 'Grid-technologie kan worden gebruikt om bijvoorbeeld zeer zware berekeningen over verschillende platforms te verdelen: "computational grid". Het kan daarnaast ook worden gebruikt om zowel kennis als computer resources te delen: "collaborative grid". Kleine partijen kunnen daarmee direct en eenvoudig toegang krijgen tot data en kennis en ook tot resources die ze zich anders niet kunnen veroorloven.

In het eerste geval moet worden gedacht aan grootschalige berekeningen en gegevensverwerking zoals die worden uitgevoerd in de kernfysica, genomics of aardobservatie. Dat soort zware reken-exercities kunnen instituten vaak niet in hun eentje, maar wel samen. Het is bovendien mogelijk om via grid-computing een hele reeks aan stappen over de wereld uit te voeren. Een deel van de berekeningen vindt bijvoorbeeld plaats in de VS, een deel in Noorwegen, ergens anders worden er weer extra data of bewerkingen aan toegevoegd, daarna wordt er weer gerekend en ga zo maar door. Je kunt zo een hele keten van activiteiten uitvoeren. De GridAssist-software zorgt ervoor dat deze stappen automatisch worden opgestart en dat de data worden uitgewisseld tussen de locaties. Dat laatste gebeurt dan weer aan de hand van een door de gebruiker geschetst werkschema voor deze keten.'

'Collaborative grid is weer een stap verder en interessant om – naast het uitvoeren van gezamenlijke berekeningen – op een hele effectieve en efficiënte manier samen te werken en kennis te delen. Binnen Klimaat voor ruimte zijn een aantal zeer data-intensieve deelprogramma's waar deze technologie erg belangrijk voor kan zijn.'

Portal

Het idee is om binnen Klimaat voor Ruimte het virtual data centre op te tuigen als een portal. Via deze portal kan kennis tussen de deelnemers aan Klimaat voor ruimte worden uitgewisseld, maar kan ook gezamenlijk gebruik worden gemaakt van kennis en kunde. Kennisuitwisseling dus, en dat op een zeer gedistribueerde basis; intensief en over de volle breedte van het programma.

Volgens Boom reikt de potentie wellicht veel verder dan het programma Klimaat voor ruimte alleen. Kennisoverdracht is een generieke aangelegenheid. Het is bepaald niet ondenkbaar dat de nu te ontwikkelen infrastructuur in veel breder verband toepasbaar is. Zo wordt er samengewerkt met een ander Bsik-project: LOFAR (Low Frequency ARray). LOFAR – onderdeel van het Bsik-thema ICT – heeft tot doel 's werelds grootste radiotelescoop te realiseren. LOFAR bestaat niet uit één grote schotelantenne, maar uit een netwerk van tienduizenden kleine antennes, verdeeld over een gebied met een diameter van 350 kilometer. De verwachting is dat de opgedane kennis over 'datamining', visualisatie en grid-cluster computing van LOFAR uiteindelijk ook kan worden toegepast in medische en industriële toepassingen. Dutch Space is mede verantwoordelijk voor de grid-cluster computing.

Intussen blijkt er nu al uit de hoek van olie-exploratie en genomics belangstelling voor de grid-technologie zoals die mede binnen Bsik wordt ontwikkeld. Alle aandacht en verwachtingen ten spijt, moet de kennisoverdrachtstructuur nog wel worden gerealiseerd. Momenteel vindt inventarisatie plaats van gebruikerseisen; dan begint de ontwikkeling en bouw van de centrale portal waar partijen kunnen communiceren. De verwachting is dat het systeem eind 2007 operationeel zal zijn.