



indi-2009-12-035

Remote instrumentation

Project : SURFworks
Projectjaar : 2009
Projectmanager : Walter van Dijk
Auteur(s) : Hind Abdulaziz, Alexander ter Haar (Stratix)
Opleverdatum : december 2009
Versie : 1.0

Samenvatting

Het Dutch Polymer Institute (DPI) is een samenwerkingsverband tussen meer dan 35 bedrijven en circa 30 universiteiten. DPI is een Technologisch Top Instituut dat zich richt zich op lange termijn onderzoek op het gebied van polymeren. Samen met het DPI en enkele partners van het DPI zoals FEI en de TU Eindhoven is onderzocht in hoeverre door SURFnet te leveren bouwstenen op het vlak van (dynamische) lichtpaden en middleware kan bijdragen aan de realisatie van remote instrumentation. Het accent is in eerste instantie gelegd op het remote toegankelijk maken van elektronen microscopen.

Colofon

Programmalijn	: Toepassingsgebieden
Onderdeel	: Remote instrumentation
Activiteit	: 8.6
Deliverable	: Toelichting op voorstudie voor Proof of Concept
Toegangsrechten	: Publiek
Externe partij	: Stratix

Dit project is tot stand gekomen met steun van SURF, de organisatie die ICT vernieuwingen in het hoger onderwijs en onderzoek initieert, regisseert en stimuleert door onder meer het financieren van projecten. Meer informatie over SURF is te vinden op de website (www.surf.nl).

Introductie

De mogelijkheid om op afstand wetenschappelijke apparatuur te kunnen bedienen en delen kan voor veel wetenschappers voordelen opleveren. Dure apparatuur hoeft niet door iedereen aangeschaft te worden, en experts met bepaalde kennis kunnen actief participeren aan een onderzoekssessie, zelfs al zitten ze aan de andere kant van de wereld. Het gaat hierbij vooral om instrumenten die kostbaar zijn en waar het delen ervan rendabel en/of gewenst blijkt te zijn.

Het concept 'remote instrumentation' is al jaren onderwerp van onderzoek. Een samenwerkingsverband tussen FEI, SURFnet, TU/e en DPI wil nu kijken naar de mogelijkheid om als 'show case' met de huidige technieken een elektronenmicroscop te ontsluiten. Dit moet een Proof of Principle worden voor samenwerking op afstand met gedeelde wetenschappelijke instrumenten.

Naast het gedeeld gebruiken van een instrument, moet ook het netwerk gedeeld worden. In 2009 heeft SURFnet haar dynamische lichtpaden infrastructuur geïntroduceerd. Deze lichtpaden maken het mogelijk om op een dynamische manier snelle en exclusieve (dedicated) verbindingen met hoge bandbreedte tot stand te brengen binnen het SURFnet netwerk. Deze verbindingen zijn uitermate geschikt voor gebruikers die een snelle verbinding voor een korte tijd nodig hebben. Eén van deze toepassingen van lichtpaden is remote instrumentation (het op afstand bedienen van instrumenten).

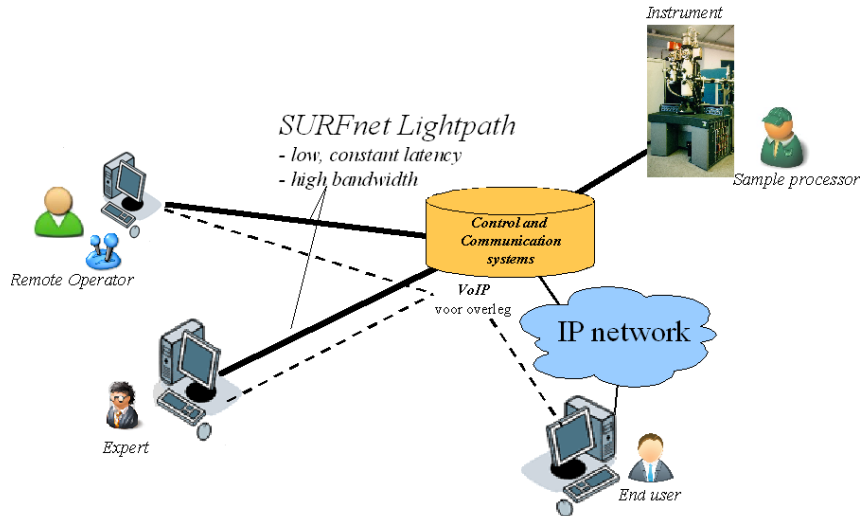
Het onderwerp van het delen van dure instrumenten is eerder onderzocht binnen het project Collaboratory.nl. Een belangrijke les hieruit was dat de vraag naar zulke diensten nog onduidelijk was in Nederland. Bovendien was de Nederlandse markt op dat moment mogelijk nog te klein om op commerciële basis instrumenten te delen. De meerwaarde voor de verschillende actoren is ook niet duidelijk geweest. Van deze lessen is gebruik gemaakt bij het opstellen van de presentatie (zie bijlage) en deze memo.

Deze memo is een korte toelichting op de door Stratix verzorgde presentatie van 20 januari 2010. Hierbij is de voortgang van het project besproken als ook de eerstvolgende stappen van dit project.

Overzicht Remote Instrumentation

Dit overzicht geeft het kader van de opdracht aan. Het gaat hier om de mogelijke op afstand bedienen van een instrument voor wetenschappelijke (en eventueel commerciële) doeleinden. Het blijft echter niet bij het bedienen op afstand. Het instrument wordt in feite gebruikt door een ander bedrijf (of universiteit). Tegelijkertijd is de aanname dat het bedrijf niet per se zelf over kennis hoeft te beschikken van de analyse van de materie. Hier komt de expert aan bod. Deze wordt door de klant (de end user) ingehuurd om mee te kijken en de analyse te doen. De communicatie en de controle systemen zijn gescheiden. De operator is de enige die het instrument mag bedienen. De end user en de expert mogen mee kijken en aanwijzingen geven op het scherm. Het geheel communiceert met elkaar via VoIP. De scheiding in rollen/functies is handig omdat de verschillende actoren verschillende eisen hebben voor bandbreedte en latency. Zo moet de operator een dedicated verbinding hebben met vaste latency om het instrument te kunnen

besturen. De Expert en de end user hebben meer behoefte aan een goede kwaliteit van de afbeelding dan aan de vaste latency. Zij zouden eventueel van andere infrastructuur gebruik kunnen maken.



Rollen and processen

Rollen

Binnen een configuratie voor Remote Instrumentation kunnen de volgende rollen onderscheiden worden: Builder, Maintainer, Owner, Remote operator, Broker, ICT maintainers, Sample processor, End user en Expert. Sommige van deze rollen kunnen samen vallen in één bedrijf en/of één persoon. In sommige gevallen zijn er ook meerdere experts tegelijk aan het analyseren.

Processen

Processen rondom gebruik van instrumenten kunnen in een aantal delen opgedeeld worden. Twee belangrijke processen zijn het reserveringsproces en het proces rondom gebruik (het bedienen van een instrument op afstand).

Voorafgaand aan het reserveren moet de end user zich ook registreren in een systeem zodat deze later alleen hoeft in te loggen.

Reserveren

Voor het proces "reserveren" is er vanuit het perspectief van de end user gekeken. Deze initieert een sessie door aan de broker te vragen om een datum te prikken. De broker heeft speciale software die ervoor zorgt dat alle middelen gereserveerd zijn. Dit zijn, het instrument zelf samen met de sample processor, de remote operator, de expert en het dynamisch lichtpad. Ook hier geldt dat niet alle middelen per se gereserveerd moeten worden, de end user kan soms zelf expert zijn bijvoorbeeld.

De operatie

De operatie wordt niet meer geïnitieerd door de end user. Hiervoor is tijdens het reserveringsproces al een datum vastgelegd. De apparatuur en betrokken personen moeten klaar staan op het afgesproken tijdstip.

De sample processor zal als eerste de samples gaan inladen in de elektronen microscoop, waarna iedereen op zijn systeem gaat inloggen en de sessie kan beginnen. Tijdens de sessie is de remote operator degene die het instrument bedient. De end user en expert kunnen zien wat de remote operator op zijn scherm ziet en kunnen op het scherm aangeven (dmv een whiteboard constructie) waar de remote operator bijvoorbeeld extra moet inzoomen. Alle actoren (operator, eindgebruikers en experts) kunnen met elkaar over VoIP communiceren. Dit is een voorbeeld van hoe de sessie kan verlopen, in werkelijkheid zijn er andere samenstellingen mogelijk.

Systemen and interfaces

Na het identificeren van de rollen en processen, is het belangrijk om vast te leggen welke systemen nodig zijn om deze processen mogelijk te maken.

Bij implementatie kan bijvoorbeeld gewerkt worden met systemen op meerdere niveaus: Een 'overall Broker'; die het gehele proces mogelijk maakt door aansturing van lager liggende processen, en individuele 'brokers' en processen die bij de diverse benodigde resources aanwezig zijn. Denk hierbij aan scheduling systemen van netwerk, operators of experts.

De individuele systemen voor personen kunnen bestaan uit een eenvoudige koppeling tussen de werkagenda van de actoren en de scheduling software van de broker.

Bij het netwerk kan gedacht worden aan DRAC als 'broker'/ scheduling mechanisme voor het opzetten van lichtpaden.

Hieronder staan een aantal systemen welke een rol krijgen in het 'proof of concept':

Algemeen	Per sub categorie (individueel)
Resource scheduling software	Resource scheduling software
User database	User database
Control system	Koppeling naar control system
Visualization and communication system	Koppeling naar visualization and communication
Security system	Security (individual IT administration)

Bij het maken van deze systemen moet gedacht worden aan de gebruiksvriendelijkheid van de interfaces, de veiligheid, en ook aan wie van de betrokken actoren tot nu toe bereid is om welke systeem te maken. Ook is geconstateerd dat een deel van deze systemen al aanwezig is bij de betrokken actoren, maar er moet nog geïnventariseerd worden wie welke systemen al heeft.

Deze moeten uiteindelijk toegespitst worden op het doel van dit project, namelijk het opzetten van een werkend prototype.

Een ander belangrijk aspect is de veiligheid. Het proces van remote instrumentation eist dat er contact wordt gemaakt op een dynamisch lichtpad vanuit een interne infrastructuur. Dat brengt veel veiligheidsissues en afstemming met zich mee. Hier moet zeker rekening mee gehouden worden in de toekomst. Voor de huidige doel, de showcase (Proof of Concept), is het wellicht nog niet nodig om dit volledig te regelen omdat er nu slechts een beperkt aantal partijen deel nemen. Wel is dit een aandachtspunt voor toekomstig gebruik van een dergelijk systeem door meerdere partijen.

Project plan

Het doel van het huidige project betreft het opzetten van de 'show case' om technische haalbaarheid Remote Instrumentation aan te tonen. Het is dus belangrijk dit te scheiden van de lange termijn visie waarin een remote instrumentation een open netwerk wordt met allerlei gebruikers en instrumenten.

Echter voordat remote instrumentation als een meer 'open' systeem kan worden ingezet is het belangrijk om een werkend systeem, en een valide business case te maken om de commerciële haalbaarheid aan te tonen.

Dit gaat verder dan het doel van dit project, waarin alleen fase A zal worden gerealiseerd.

De fasen zijn hieronder te zien:

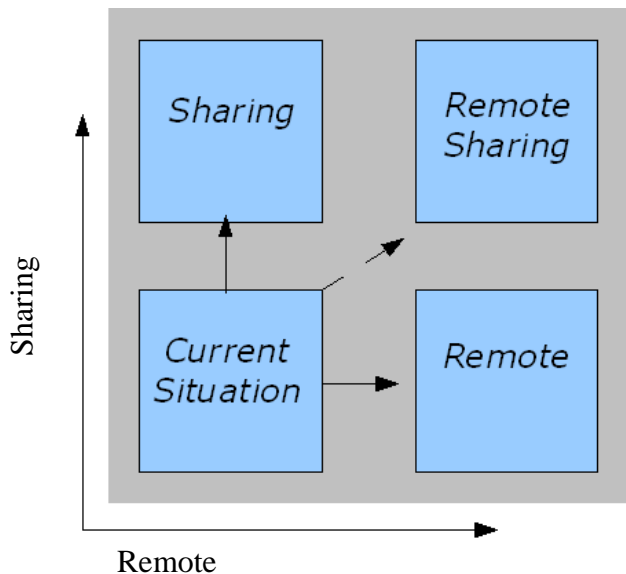
Fase A: Proof of principle Remote instrumentation (show case)	B: Lange termijn operationele situatie
Door SURFnet, DPI, TU/e en FEI.	Volledige dienst opzetten waar gebruik door derden mogelijk is
Proof of Principle voor 1 of 2 instellingen/ onderzoeksbedrijven van DPI	Samenwerk omgeving beschikbaar
Test situatie opzetten en gebruiken voor 'Remote instrumentation Proof of Principle'	Volledige authenticatie mechanisme schaalbaar ingericht
Testen samenwerk omgeving	Juridische inbedding onderdelen in apart bedrijf of organisatie
Maatwerk voor authenticatie gebruikers	
Afspraken en projectbasis	
SHOWCASE voor Remote Instrumentation en Collaboration	

Remote vs Sharing

Er kan bij uitwerking van de showcase een scheiding worden gemaakt tussen het delen van een instrument en het op afstand bedienen van een instrument. Bij het delen van het instrument komen zaken aan bod zoals toegang tot informatie en instrument, veiligheid en rechten van gebruiker en eigenaar, terwijl bij het Remote

gedeelte zaken aan bod komen zoals netwerkeisen, netwerktoegang en ook hier veiligheid.

Bij beide situaties komen andere problemen en andere oplossingen aan bod. Beide situaties kunnen afzonderlijk, maar parallel aan elkaar getest worden. Hierna worden ze aan elkaar gekoppeld om het uiteindelijke doel van remote instrumentation te bereiken. Beide situaties worden momenteel al in beperkte mate toegepast bij verschillende betrokken actoren.



Mogelijke taakverdeling

Het ligt voor de hand voor de showcase de taken zo natuurlijk mogelijk te verdelen. Hiermee wordt bedoeld dat ieder van de betrokken partijen de taken op zich neemt die het meest bij toepassen.

Zo levert FEI al een elektronenmicroscop aan de TU/e en zal DPI met zijn klanten gaan praten over dit project om te beginnen met experimenteren aan de showcase. SURFnet kan zorgen voor de benodigde hoogwaardige netwerkinfrastructuur. Ook zal SURFnet naar de beveiliging van netwerken kijken.

Stratix zal als vervolg op de bijeenkomst met de vier betrokken partijen, en met twee klanten van DPI, spreken om de haalbaarheid van de showcase, de reeds aanwezige kennis en systemen, en de mogelijke taakverdeling te bekijken. Daarnaast zal ook voor de toekomst worden geïnventariseerd hoe de betrokkenen aankijken tegen de lange termijn van een dergelijk project.

Bijlage: Presentatie slides 20 januari 2010.