

RAPORT FINAL DE CERCETARE

- Titlul proiectului: **INSTRUMENTATIE LA DISTANTA PENTRU NOILE GRIDURI REGIONALE DEDICATE, -RO-BU In-Grid-**

- Nr. Contractului: **62/1.07.2008**
- Anul finalizării: **2009**
- Durata proiectului: **18 luni**

- Partener român: **Universitatea Tehnica „Gheorghe Asachi” din Iasi, Rector Prof Dr.Ing. Ion GIURMA**

- Director de proiect: **Prof Dr.Ing. Cristina Schreiner**

- Partener străin: **Laboratorul Central de Mineralogie si Cristalografie al Academiei de Stiinte a Bulgariei. Responsabil contract Prof. Dr. Yuri Angelov Kalvachev**

www.allgreen.ee.tuiasi.ro

În cadrul proiectului, nr. **62/01.07.2008**, cu titlul „**Instrumentație la distanță pentru noile griduri regionale dedicate**”, finanțat prin programul CAPACITATI, Modulul III, Cooperari Bilaterale realizat în colaborare cu Laboratorul Central de Mineralogie și Cristalografie al Academiei de Științe a Bulgariei din Sofia, s-a propus efectuarea unei cercetări privind utilizarea rețelelor de comunicații de bandă largă și a tehnologiilor de tip grid pentru Remote Instrumentation, acestea acoperind nevoia de promovare continuă a colaborării între cercetătorii europeni și din întreaga lume și, în același timp, întărind legăturile științifice de cooperare la nivel regional – Balcanic. Conducerea proiectului și-a propus inițial și a realizat pe întreg parcurs al proiectului consolidarea participărilor europene la inițiative științifice internaționale.

Principalul obiectiv al tehnologiilor Grid este de a permite conexiunea și colaborarea pe scară largă a mediilor de calcul distribuite, indiferent de gradul lor de complexitate sau eterogenitate. Interoperabilitatea sistemelor Grid este susținută în special de dezvoltarea orientată pe servicii.

Sistemele GRID sunt un mod atractiv de a pune la dispoziție soluții de scară largă pentru aplicații de anticipare, unde cantități semnificative de date trebuie procesate într-un timp cât mai scurt. Dezvoltarea acestor aplicații pot beneficia de paradigma de programare cu spații de obiecte comune (shared) aplicate deasupra unui nucleu GRID. Un astfel de model de programare conferă modularitate, flexibilitate și funcționalități intrinseci de nivel înalt ce poate facilita scrierea de coduri GRID de calitate și portabile. În cadrul proiectului s-a propus dezbaterile modelelor de programare pentru GRID-uri și evidențierea faptului că modelul de programare bazat pe spații de obiecte comune (shared) conferă calități excelente de a proiecta și implementa sisteme distribuite complexe. Centrele de resurse GRID și serviciile de tip organizație virtuală reprezintă componente ale infrastructurii. Instalarea soluțiilor MOSI în mediul GRID permite creșterea performanțelor acestora și valorificarea potențialului de cercetare din instituțiile partenere.

Proiectul aduce o contribuție esențială la dezvoltarea cunoștințelor în domeniu, și este în linie cu noile orientări ale aplicațiilor grid-urilor și sistemelor distribuite la nivel mondial.

Gradul de diseminare al proiectului este extins, și cuprinde pagina web (www.allgreen.ee.tuiasi.ro), organizarea de mese rotunde, publicații, promovarea rezultatelor în cadrul rețelelor internaționale la care membrii colectivului sunt parteneri.

PARTENERI

Partenerul din România – unul din cele mai importante departamente de instrumentație cu control la distanță – a avut ca sarcină contribuțiile colaborării la dezvoltarea tactică a proiectului. Proiectul are un impact hotărâtor în tendințele viitoare în domeniul instrumentației cu control la distanță. Atenția se focalizează pe punctarea diferenței între dezvoltarea prezentă și așteptările utilizatorilor. În particular, decalajele

sesizate sunt estimate de pe trei nivele: condiții de intrare-ieșire, servicii logistice personalizate și servicii legate de rețele.

Partenerul din Bulgaria care este unul dintre cele mai experimentate institutii în domeniu – contribuie la dezvoltarea aplicativa a proiectului. Proiectul aduce beneficii directe partenerului ca posesor de instrumente științifice sofisticate la care baza de exploatare trebuie largita. Posibilitățile instrumentației cu control la distanță permit o mai bună utilizare a echipamentelor de cercetare, făcând astfel utilizarea resurselor mai eficientă.

NECESITATEA PROIECTULUI

Proiectul are ca tinta realizarea unei e-Infrastructuri utilizabila in domeniul cercetării si educației din cadrul comunitatii stiintifice sau pentru utilizatori finali la nivel național sau regional. Se desprinde astfel **natura multidisciplinara** a sprijinului pentru aplicațiile de tip grid, printre diversele domenii tehnologice si resurse distribuite geografic.

Proiectul are un **caracter puternic interdisciplinar**, astfel succesul acestuia depinzând de derularea cu succes a următoarelor activitati:

- adaptarea unor *soluții avansate de modelare*, optimizare, simulare, cu aplicabilitate în diverse domenii (stiintific, economic, tehnic) pentru un nou mediu de execuție si utilizare
- utilizarea de *tehnici de programare specifice* calculului de înalta performanta în mediul Grid
- constituirea si administrarea unei infrastructuri Grid relevante la nivel national / regional care sa poata fi adaugata infrastructurii existente
- implementarea pe aceasta infrastructura a *conceptului modern de Organizatie Virtuala*, prin care se asigura administrarea eficienta a accesului utilizatorilor la resursele tehnice si aplicative ale infrastructurii Grid
- implementarea unei *interfete de tip Portal Grid* care sa faciliteze interactiunea utilizatorilor potentiali cu resursele dezvoltate în cadrul proiectului

Prin aceste rezultate subliniam necesitatea aparitiei tehnologiilor grid, ca o **tehnologie majora** alaturi de alte cateva: Internet, peer-to-peer, enterprise si distibuted computing; gridul apare ca o tehnologie complementara care vine cu solutii pentru problemele nerezelvate sau care se solutioneaza foarte dificil a acestor tehnologii.

OBIECTIVUL PRINCIPAL AL PROIECTULUI

Obiectivul cheie al proiectului este de a demonstra felul în care viitoarele rețele și tehnologii Grid pot influența design-ul următoarei generații de sisteme **Remote Instrumentation** în sensul accesării resurselor de tip grid specifice **la scară regionala / europeană**. Analiza realizată sa furnizeze o bază pentru definirea noilor beneficiari în cadrul comunităților industriale

și științifice și totodată a tehnologiilor utilizate pentru dezvoltarea de medii experimentale pentru domenii interdisciplinare și fără frontiere.

Pe baza dezvoltărilor științifice și practice propuse a se realiza în colaborare, atenția acestui proiect este direcționată spre **crearea de noi posibilități de cooperare, bazate pe instrumentația cu control la distanță, între cercetătorii din cele două țări ce lucrează în același domeniu sau în domenii apropiate.**

Colaborarea prevăzută în acest proiect (și altele asemenea) asigură o coordonare potrivită a eforturilor și duce la o accelerare a progresului în domeniul instrumentației cu control la distanță la nivel regional România-Bulgaria.

- **Obiective generale urmărite**

Obiectiv 1: Identificarea comunității de utilizatori și a instrumentelor, identificarea necesităților pentru partenerii români.

Obiectiv 2: Crearea unei baze de date vizând stadiul actual al gridurilor medii și al standardelor corespunzătoare pentru potențiala utilizare la distanță a resurselor și echipamentelor.

Obiectiv 3: Definirea cerințelor de infrastructură pentru sistemele de instrumentație cu control de la distanță – realizarea studiului pentru completarea infrastructurii existente la parteneri.

Obiectiv 4: Definirea arhitecturii de servicii asociate aplicațiilor tip **open grid** și asigurarea informațiilor pentru servicii.

Obiectiv 5: Descrierea cerințelor și necesităților ce trebuie îndeplinite pentru a eficientiza introducerea ideii de control la distanță a instrumentației, în practică și punerea la dispoziție la distanță a resurselor echipamentelor științifice prin rețelele internaționale.

- **Descrierea științifică și tehnică a rezultatelor și gradul de realizare a obiectivelor**

1. Identificarea comunității de utilizatori și a instrumentelor, identificarea necesităților pentru partenerii români.

Sunt enumerate ramuri ale științei, industriei și comerțului care implică o largă cooperare pentru obținerea succesului. Un număr mare de probleme pot fi întâlnite la utilizarea unor echipamente sofisticate. De aceea, dezvoltarea și diseminarea de tehnici și tehnologii care să permită virtualizarea, accesul partajat și la distanță, la instrumente, este esențială pentru dezvoltarea și progresul societății. Posibilitatea utilizării echipamentelor industriale sau de laborator independent de locația fizică ajută la egalizarea șanselor și unirea comunităților, deschizând noi oportunități pentru industrie, știință și afaceri.

Identificarea sistematică a instrumentelor și comunităților de utilizatori corespunzătoare, conturarea cerințelor acestora cât și analiza atentă a sinergiei instrumentației la distanță cu noua

generație de rețele de comunicare de mare viteză și infrastructura GRID vor defini modelul noii generații de Servicii în Instrumentația la Distanță.

Comunicarea între calculatoare înseamnă acces la informații și resurse aflate la distanță, comunicare între utilizatori, posibilitatea rezolvării unor probleme mari consumatoare de resurse de calcul, un timp de execuție mai mic și o precizie mai bună pentru aplicații.

Un GRID reprezintă o infrastructură computațională distribuită ce permite partajarea și utilizarea în comun a resurselor de calcul, de stocare, precum și a altor tipuri de resurse. Grid-urile folosesc resursele disponibile la un moment dat pe mai multe sisteme de calcul separate, interconectate prin intermediul unei rețele (de exemplu, Internet), pentru a rezolva probleme intensive din punct de vedere al timpilor de execuție sau ale capacităților de stocare necesare.

Principalul obiectiv al tehnologiilor GRID este de a permite conexiunea și colaborarea pe scara largă a mediilor de calcul distribuite, indiferent de gradul lor de complexitate sau eterogenitate. Interoperabilitatea sistemelor GRID este susținută în special de dezvoltarea orientată pe servicii.

La nivel european, tehnologia GRID reprezintă un pilon esențial al suportului de tip eInfrastructură necesar implementării conceptului de Arie Europeana de Cercetare. Avantajele pe care aceste tehnologii le oferă comunității academice, de cercetare și de afaceri:

- accesul la serviciile de prelucrare distribuită a datelor pe resurse TI partajate, în regim “one stop shop”
- orientarea resurselor disponibile în fiecare organizație către rezolvarea problemelor și obiectivelor specifice și mai puțin către upgradarea continuă a infrastructurii IT
- diminuarea dificultăților generate în fiecare organizație de lipsa de specialiști IT capabili să administreze infrastructuri din ce în ce mai sofisticate
- furnizarea unor premise favorabile pentru comunicarea și colaborarea globală

Pentru acest proiect au fost identificate instituții (și asociații lor terți), deținătoare de instrumente științifice foarte scumpe, din domenii științifice diverse, formând o bază puternică și de succes a primei etape. Procesul de identificare a instrumentelor utilizabile de la distanță și a potențialelor comunități de utilizatori a necesitat o atenție specială prin numărul domeniilor de aplicație. Scopul principal al proiectului este de a integra, pe o scară largă, cât mai multe instrumente sau echipamente, din diverse domenii, controlabile de la distanță, în sistemul GRID.

Ultima generație de utilitare pentru GRID, integrate cu tehnologiile Web și de management al cunoștințelor, extinde grupul de utilizatori de la experți la nespecialiști. Astfel se așteaptă într-un timp scurt diversificarea posibilităților de utilizare a GRID-ului în mediul economic și social.

În cazul unor experimente ce presupun prelucrarea și stocarea unei cantități mari de date și resurse umane sporite, nu este fezabilă plasarea tuturor resurselor într-un singur loc și de aceea este agreată ideea utilizării unei rețele distribuite de calcul ce presupune o tehnologie

de tip GRID. Acest lucru presupune ca vor fi utilizate resurse de prelucrare și stocare instalate în diverse centre de prelucrare a informației aflate în țări diferite și interconectate prin rețele de mare viteză. GRID middleware ascunde mult, utilizatorului, din complexitatea acestui mediu, dând impresia ca toate aceste resurse sunt disponibile într-un calculator central virtual.

Utilizatorii infrastructurii de tip Grid sunt împărțiți în Organizații Virtuale(OV), utilizatori tip entități abstracte, instituții și resurse ale aceluiași domeniu administrativ.

Proiectul are ca tinta realizarea unei e-Infrastructuri utilizabila in domeniul cercetării și educației din cadrul comunitatii stiintifice sau pentru utilizatori finali la nivel național sau regional. Se desprinde astfel natura multidisciplinara a sprijinului pentru aplicațiile de tip grid, printre diversele domenii tehnologice și resurse distribuite geografic.

Obiectivul cheie al proiectului este de a demonstra felul în care viitoarele rețele și tehnologii Grid pot influența design-ul următoarei generații de sisteme Remote Instrumentation în sensul accesării resurselor de tip grid specifice la scară regionala / europeană. Analiza realizată furnizează bază pentru definirea noilor beneficiari în cadrul comunităților industriale și științifice și totodată a tehnologiilor utilizate pentru dezvoltarea de medii experimentale pentru domenii interdisciplinare și fără frontiere.

Scopul principal al proiectului este elaborarea și dezvoltarea unui sistem general, care să ofere un acces de la distanță la o varietate mare de diferite echipamente de laborator. Utilizatorilor li se permite să creeze fluxuri de lucru dinamice care descriu procesul lor de cercetare. Pentru aceste scenarii dinamice (sau diagrame de flux de lucru), experimente cu acces la distanță la echipamente de laborator sunt tratate ca orice alta sarcina de lucru. Utilizatorul creează scenariul utilizând panoul grafic, de definire a fluxului de date între diferitele experimente pe aparatura științifică și de calcul, distribuite în întreaga rețea GRID.

Se subliniază necesitatea apariției tehnologiilor GRID, ca o tehnologie majoră alături de alte câteva: Internet, peer-to-peer, enterprise și distributed computing; gridul apare ca o tehnologie complementara care vine cu soluții pentru problemele nerezolvate sau care se soluționează foarte dificil cu aceste tehnologii.

Comparatia dintre tehnologia Grid și alte tehnologii distribuite este prezentata in tabelul urmator:

Tehnologie	Similarități	Diferențe
Web	Un grid ascunde complexitatea sa, interconectează resurse diferite și oferă o percepție unificată asupra mediului	Un grid permite mașinilor să lucreze împreună și să colaboreze într-o formă care presupune mai mult decât o simplă comunicarea
Peer-topeer	Ambele pot partaja fișiere și pot comunica direct, uneori prin intermediul unui broker central	Grid-urile pot utiliza relații „mai mulți la mulți” pentru a partaja o mare varietate de resurse, nu numai fișiere
Cluster-e	Clusterelor și gridurilor grupează resursele pentru a rezolva o problemă și pot avea un management unitar al instrumentelor pentru toate	Un cluster este alcătuit din calculatoare de același tip aflate într-o locație centrală și necesitând o imagine unică a sistemului (SSI). Spre deosebire de cluster unde accentul cade

	componentele	pe performanța procesării paralele, într-un grid acesta revine partajării resurselor. SSI nu mai este o cerință, calculatoarele din grid fiind eterogene și distribuite geografic
Virtualizare	Grid-ul permite componentelor să fie percepute ca un fond comun de resurse. Activitatea poate fi desfășurată într-un mod asemănător pe oricare dintre ele	Spre deosebire de virtualizare care se referă la un singur sistem, un grid permite virtualizarea resurselor eterogene de pretutindeni, chiar globale, pentru a forma un fond comun de servicii IT

Pentru identificarea potențialelor comunități de utilizatori interesate să acceseze instrumentele puse la dispoziție prin sistemul GRID, **a fost realizat un instrument de identificare** User Identification Form cu ajutorul căruia se colecționează informații. Acesta este împărțit în trei secțiuni importante:

a) GENERAL

În care sunt stipulate informații minime despre utilizator: poziție, afiliere, contact, domeniul de cercetare în care își desfășoară activitatea, experiența și echipamentele convenționale utilizate în mod curent.

b) EXPERIENȚA IN ACCESAREA ECHIPAMENTELOR DE LA DISTANȚĂ

Este cea mai importantă pentru analiza cererilor utilizatorilor. User-ul trebuie să confirme lucrul anterior cu echipamente scumpe sau rare, comandabile la distanță sau intenția de a lucra cu astfel de echipamente cât și condițiile în care dorește să le utilizeze.

c) FEEDBACK.

Dă posibilitatea de primi informații de la potențialii utilizatori feedback.

Datorită prețului relativ mare a echipamentelor (10 K-20 M Euro) cât și a distribuției geografice și micșorării timpului de acces la aceste echipamente, un interes crescut a fost arătat din partea unui număr mare de comunități de cercetători științifici din cadrul mai multor instituții.

2. Crearea unei baze de date vizand stadiul actual al gridurilor medii si al standardelor corespunzatoare pentru potentiala utilizare la distanta a resurselor si echipamentelor.

GRID-ul este o infrastructură distribuită, reconfigurabilă dinamic, scalabilă și autonomă care oferă acces independent de locație, permanent, securizat și eficient la o mulțime de servicii care încapsulează și virtualizează resurse (putere de calcul, stocare, instrumente, date) care sunt partajate de către organizații virtuale pentru a genera cunoștințe.

Un GRID poate fi privit ca un cluster de cluster: o grupare de calculatoare paralele sau grupări de calculatoare care aparțin unor instituții cu domenii de administrare și securitate diferite, cu hardware și software diferite, dar care se constituie într-o organizație virtuală, fără un punct de control centralizat, pentru a rezolva o problema de interes comun.

Ultima generație de utilitare pentru GRID, integrate cu tehnologiile Web și de management al cunoștințelor, extinde grupul de utilizatori de la experți la nespecialiști. Astfel se așteaptă într-un timp scurt diversificarea posibilităților de utilizare a GRID-ului în mediul economic și social.

În cazul unor experimente ce presupun prelucrarea și stocarea unei cantități mari de date cât și resurse umane sporite, nu este fezabilă plasarea tuturor resurselor într-un singur loc și de aceea este agreată ideea utilizării unei rețele distribuite de calcul ce presupune o tehnologie de tip GRID. Acest lucru presupune ca vor fi utilizate resurse de prelucrare și stocare instalate în diverse centre de prelucrare a informației aflate în țări diferite și interconectate prin rețele de mare viteză. GRID middleware ascunde mult, utilizatorului, din complexitatea acestui mediu, dând impresia ca toate aceste resurse sunt disponibile într-un calculator central virtual.

Utilizatorii tehnologiei GRID din țara noastră sunt concentrați deocamdata mai ales în zonele unde este nevoie de mare putere de calcul : fizica (atomică, creștere cristale, fluide magnetice), meteorologie, proiectarea aeronavelor sau unde se studiază dinamica structurilor geologice (înregistrarea și prelucrarea datelor seismice, etc.). Dintre instituțiile românești implicate în utilizarea Gridului menționăm Institutul National de Cercetare și Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară, IFIN-HH, și Institutul National de Cercetări Aeronautice și Spatiale INCAS. Dintre dezvoltatorii de software se remarcă Universitatea Politehnică din București.

Conceptul Grid se referă în principal la coordonarea și distribuția transparentă a capacității de rezolvare a problemelor la nivelul Organizațiilor Virtuale (VO) ce sunt entități dinamice, cu caracter multinstituțional.

Calculul pe **Grid** a fost impus de problemele pentru a căror rezolvare era nevoie de o putere de calcul imposibil sau greu de oferit de un singur sistem. S-a plecat de la ideea găsirii posibilităților prin care mai multe calculatoare să lucreze simultan, conform principiilor calculului paralel pe structuri distribuite. Introdus în anul 1997 ca o metaforă pentru a descrie accesibilitatea la puterea de calcul precum într-o rețea electrică (**grid**, în engleză), termenul de **Grid** a devenit public pe scară largă doar în anul 1999 odată cu lansarea cărții "The **Grid** - Blueprint for a new computing infrastructure", editată de Ian Foster și Carl Kesselman (considerați astăzi părinții Gridului datorită atât popularizării acestuia, cât și, mai ales, introducerii setului de programe utilitare Globus, ca standard pentru tehnologiile din acest domeniu). Tehnologia **Grid** oferă servicii prin seturi de programe utilitare prin care se coordonează resurse distribuite de putere de calcul și de stocare, prin utilizarea de interfețe și protocoale standardizate.

Proiectele de calcul distribuit lansate la scară Internetului, precum SETI@Home, Folding@Home, Genome@Home, FightAIDS@Home și altele sunt exemple de calcul pe Griduri, resursele partajate fiind în acest caz ciclurile de calcul nefolosite ale calculatoarelor personale.

De asemenea, rețele P2P (de exemplu, Napster și Kazaa) sunt considerate tot Griduri în care resursele partajate sunt resursele de stocare ale calculatoarelor personale.

În cadrul proiectului **s-a realizat identificarea comunităților de utilizatori** prin căutarea extensivă a instituțiilor potrivite domeniului instrumentației cu control la distanță și care vor beneficia de pe urma accesului la instrumente științifice. Diversitatea acestui gen de echipamente și a potențialelor comunități de utilizatori este esențială pentru reușita proiectului și a contribuit mult la crearea unei baze solide pentru obținerea de repere și recomandări temeinice. Lista inițială de instrumente – care include și **resurse din România și Bulgaria** - a fost aleasă în baza domeniilor de cercetare ale membrilor consorțiului. Lista este diversificată și acoperă domenii de cercetare importante ca radioastronomia, procesarea alimentelor, comunicarea prin sateliți, chimie, etc. Mai mult, gama domeniilor științifice va fi lărgită, discuțiile cu JIVE fiind în curs și existând o înțelegere prealabilă de a include în studiu rețeaua pan-europeană de radiotelescoape. Această listă va fi permanent înnoită, pe măsură ce noi instituții de cercetare vor fi identificate. Se studiază de asemenea diferitele metode necesare pentru instrumentația controlată normal sau dinamic. O parte la fel de importantă a activității pe parcursul proiectului a constituit efortul participanților pentru sprijinul cooperării între comunitățile de utilizatori din U.E., candidați la U.E., și țările Latino-americe (ex. Mexic, Chile și Brazilia). Diversitatea geografică a asigurat examinarea diferitelor tipuri de organizații ce funcționează în diferite medii culturale și politice. Acest lucru a fost foarte util în obținerea unei imagini de ansamblu a comunităților științifice.

Datorită cererii tot mai mari de facilitare a accesului flexibil la informații a fost realizat un prototip de bază de date utilizând tehnologia web. S-a înlesnit accesul liber la această bază de date prin folosirea celor mai utilizate pachete de programe software. Pentru aceasta au fost utilizate următoarele soft-uri: MySQL ca și Database Server, Apache Tomcat ca și Application Server ca și JavaServer Pages și tehnologia Java Servlet.

În acest context s-au făcut următorii pași:

1) Crearea bazei de date MySQL

- crearea tabelului Instrument_Information(IIF) Table

- crearea tabelului User_Identification(UIF) Table

2) Importarea datelor din fișierele XML ale listelor de instrumente colectate IIFs în baza de date MySQL

3) Crearea aplicației Java Web Application

- crearea formei convenabile a unei pagini HTML-pentru distribuirea informațiilor de tip IIF și UIF;

- crearea formei convenabile a de pagină HTML-pentru căutarea informațiilor de tip IIF și UIF;

4) Crearea paginilor de tip JavaServer și Servlets pentru căutarea în baza de date, și generarea dinamică de pagini HTML pentru afișarea informațiilor detectate (text și imagini).

Această bază de date are prezintă următoarele avantaje în ceea ce privește informațiile despre instrumente și utilizatori:

1. unificarea informațiilor colectate;
2. cantitate mare de date centralizate;
3. tratarea flexibilă a informației;
4. posibilitatea prelucrării statistice a informațiilor colectate.

Baza de date este un fel de interfață între cele două grupuri: posesorii instrumentelor (instrument OWNERS) și utilizatorii de instrumente (instrument USERS). Grupul OWNERS utilizează baza de date pentru a căuta utilizatorii sau comunitățile de utilizatori corespunzătorii cu interes potențial de utilizare a echipamentelor puse la dispoziție în GRID, având în vedere și condițiile impuse și descrise inițial.

Al doilea grup (USERS) poate accesa baza de date căutând echipamente controlabile de la distanță în funcțiile de cerințe și necesități.

În plus posibilitățile de simplificare și reducere a timpului de prelucrare a informațiilor colectate prin IIF și UIF sunt integrate (informațiile IIF și UIF sunt înregistrate automat și nu sunt necesare alte conversii de date).

3. Definirea cerintelor de infastructura pentru sistemele de instrumentatie cu control de la distanta – realizarea studiului pentru completarea infrastructurii existente la parteneri.

Pe durata primei etape a proiectului s-a realizat o sinteză a tendințelor și realizărilor publicate în literatura de specialitate cu privire la utilizarea Internetului în realizarea de sisteme distribuite de achiziție și control, având în vedere că tendința de utilizare a metodelor Internet în achiziția și controlul este de dată recentă.

Soluțiile propuse pentru acest gen de sisteme distribuite de achiziție și control tind să obțină sisteme cu arhitectură deschisă, portabile, extensibile, transparente. Se caută arhitecturi și medii software, pe cât posibil, independente de platformele hardware și software specifice producătorilor și furnizorilor de echipamente. Se disting două mari direcții de dezvoltare: arhitecturi client – server abstracte, utilizând în special mediul de programare Java și dezvoltarea tehnicilor de măsurare prin Internet în scopul obținerii de laboratoare virtuale la dinstanță, în scop educațional, științific sau industrial.

Arhitectura client – server abstractă oferă capacitate de abstracție în proiectare și metode de comunicație ce simplifică schimbul de date între client și server. Sistemul utilizează informațiile din biblioteci DLL, cu rutinele de comenzi de aparate, prin care la conectarea unui echipament nou în sistem, în software al sistemului trebuie adăugate trei elemente: o bibliotecă dinamică (definirea funcțiilor de comandă în C/C++), o clasă Java specifică aparatului și un ecran GUI dedicat clientului. O a doua tendință a aceleiași direcții de dezvoltare constă în exploatarea tehnicilor de calcul distribuit, conform căreia se trimit “agenți mobili” special dezvoltați, care se “deplasează” la utilizator, acolo efectuează sarcinile pentru care au fost delegați, după care se întorc cu rezultatul la locul de “domiciliu”. Serviciile create pentru agenții mobili sunt de tipul stație de măsurare, adrese comune sau stații de grup, noduri de monitorizare, fiind propus un model M³A (Multicast Mobile Measurement Architecture).

Pentru a doua tendință de dezvoltare, realizarea de laboratoare virtuale, sisteme de monitorizare prin Internet, se amintesc laboratoare cu acces la distanță, laborator distribuit (de fapt laboratoare distribuite în diferite locații geografice), coordonate de un server master și laboratoare complementare accesibile la distanță, unde partenerii de comunicație pot utiliza resursele de instrumentație, neredundante, disponibile sau programate pentru accesul la ele.

La nivel european, tehnologia GRID reprezintă un pilon esențial al suportului de tip infrastructură necesar implementării conceptului de Arie Europeana de Cercetare. Avantajele pe care aceste tehnologii le oferă comunității academice, de cercetare și de afaceri:

- ✓ accesul la serviciile de prelucrare distribuită a datelor pe resurse TI partajate, în regim “one stop shop”
- ✓ orientarea resurselor disponibile în fiecare organizație către rezolvarea problemelor și obiectivelor specifice și mai puțin către upgradarea continuă a infrastructurii IT
- ✓ diminuarea dificultăților generate în fiecare organizație de lipsa de specialiști IT capabili să administreze infrastructuri din ce în ce mai sofisticate
- ✓ furnizarea unor premise favorabile pentru comunicarea și colaborarea globală

Accesul la resursele unui GRID este condiționat de existența certificatelor digitale care sunt acordate de către unități de certificare autorizate de organizația virtuală formată din instituțiile care și disponibilizează resursele. Sunt utilizate standardele curente în ceea ce privește securizarea datelor și comunicațiilor.

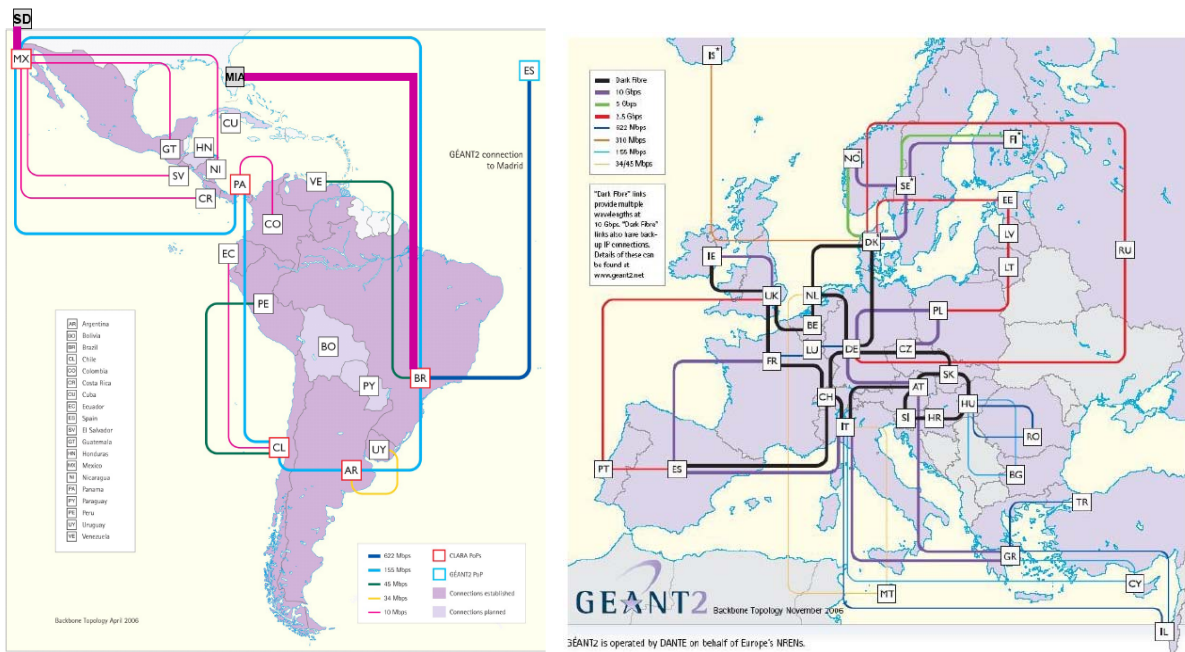
Ultima generație de utilitare pentru GRID, integrate cu tehnologiile Web și de management al cunoștințelor, extinde grupul de utilizatori de la experți la nespecialiști. Astfel se așteaptă într-un timp scurt diversificarea posibilităților de utilizare a GRID-ului în mediul economic și social.

Există mai multe proiecte internaționale bazate pe structuri GRID cum ar fi: **GridCC** (Grid-enabled Remote Instrumentation with Distributed Control and Computation), **EXPREs**, **CRIMSON**(Cooperative Remote Interconnected Measurement Systems Over Network), **UCRAV**, **SatNEx II**(Satellite Network of Excellence), **RedCLARA**, **GÉANT2**, **EGEE**(Enabling Grids for E-scienceE).

Infrastructurile Grid pentru Remote Instrumentation sunt:

- Globus Toolkit
- Gridge Toolkit
- GridCC
- EXPReS
- SatNEx II
- CRIMSON
- UCRAV
- Akogrimo
- VLab

În imaginile următoare sunt figurate topologii deja existente ale unor rețele dezvoltate prin proiecte bazate pe structuri GRID.



4. Definirea arhitecturii de servicii asociate aplicațiilor tip *open grid* și asigurarea informațiilor pentru service.

Cu toate că există numeroase modele de servicii grid, sunt implementate cu succes în cadrul sistemelor grid **arhitecturi de sistem** de tip *protocoale stratificate* (e.g. Globus) și de tip *mașină virtuală* (e.g. Legion). În cadrul **arhitecturii de tip protocoale stratificate**, straturile sistemului sunt succesiv construite pe funcționalitatea nivelurilor inferioare. Stratificarea sistemului facilitează independența resurselor și aplicațiilor din grid, componentele eterogene putând interacționa utilizând interfețele definite de protocol. În mod similar, arhitecturile de tip

mașină virtuală abstractizează eterogenitatea resurselor din grid. Totuși, abstractizarea **arhitecturii mașinii virtuale** este realizată la un nivel superior, componentele și resursele grid-ului fiind integrate într-o singură entitate de calcul ce poate fi adresată global. Prin comparație, sistemele stratificate abstractizează domeniul de aplicație și resursele ce stau la baza grid-ului pentru a furniza o interfață comună independentă de diferitele componente hardware și software conținute în grid.

În general, arhitecturile grid de tip protocoale stratificate sau mașină virtuală suportă aceleași funcționalități de bază, ca alocarea resurselor, managementul proceselor, servicii de informare, securitate, comunicare, managementul datelor, replicare, toleranța la defecte, precum și parametri legați de calitatea serviciilor. Aceste mecanisme nu sunt specifice sistemelor grid, ci ele au fost adaptate pornind de la sistemele paralele și distribuite astfel încât să răspundă cerințelor sistemelor grid.

Există și încercări de standardizare, proiectul celor de la Global Grid Forum urmărind să organizeze protocoalele sub Open Grid Services Architecture (OGSA), arhitectură de sistem grid bazată pe conceptele și tehnologiile serviciilor Web.

Procesarea grid are drept scop să cupleze resursele distribuite geografic și să ofere **servicii într-o manieră transparentă, puternică și ieftină** indiferent de locația fizică a resurselor sau a punctelor de acces. Pentru a realiza aceasta, trebuie rezolvate provocările în ceea ce privește dezvoltarea de instrumente și iddeware-uri capabile să integreze cu ușurință dispozitive de calcul, cluster-e, depozite de date și rețele. Deși standarde ca OGSA încercă să definească un număr de servicii principale ale grid-ului, există încă numeroase probleme care trebuie soluționate înainte ca aplicațiile grid să devină la fel de pătrunzătoare ca aplicațiile Web și Internetul. Aceste provocări includ probleme legate de ingineria software, planificarea și echilibrarea încărcării, procesarea autonomă, replicarea, etc.

Conceptele arhitecturii OGSA ghidează dezvoltarea specificațiilor interfețelor și protocoalelor cuprinse în ceea ce se numește Infrastructura deschisă a Serviciilor Grid (OGSI – **Open Grid Services Infrastructure**) și care extinde specificațiile limbajului WSDL și XML și oferă mecanisme pentru a satisface cerințele Grid.

Principalele aspecte carora se adresează OGSA sunt :

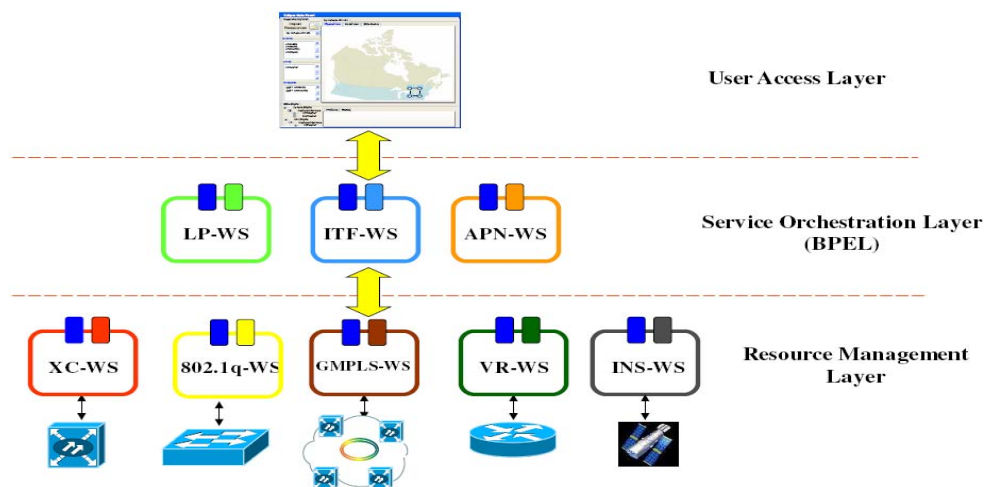
- *Transparenta* care se referă la utilizarea sistemului Grid asigurându-se aceeași calitate a serviciilor de care participanții ar dispune utilizând un sistem local.
- *Coordonarea* reprezintă necesitatea de a avea un sistem performant de gestionare a resurselor.
- *Partajarea și eterogenitatea* reprezintă aspecte care se referă la asigurarea interoperabilității astfel încât să se utilizeze o interfață comună și standardizată care

„traduce” doleanțele utilizatorului și disponibilitatea resurselor într-un singur limbaj, indiferent de platforma hardware/software și sistemul de operare al fiecărei resurse distribuite.

Infrastructura deschisă a serviciilor Grid (OGSI) oferă convențiile și specificațiile mai multor tipuri de acțiuni și activități ce au loc într-un sistem Grid, cum ar fi de exemplu solicitările de creare, descoperire și interacțiune cu serviciile Grid sau activități de administrare.

OGSI extinde limbajul de descriere a serviciilor Web, WSDL, și definițiile XML aducând o îmbunătățire a capacităților serviciilor oferite astfel încât să se asigure rezolvarea cerințelor dintr-un sistem Grid.

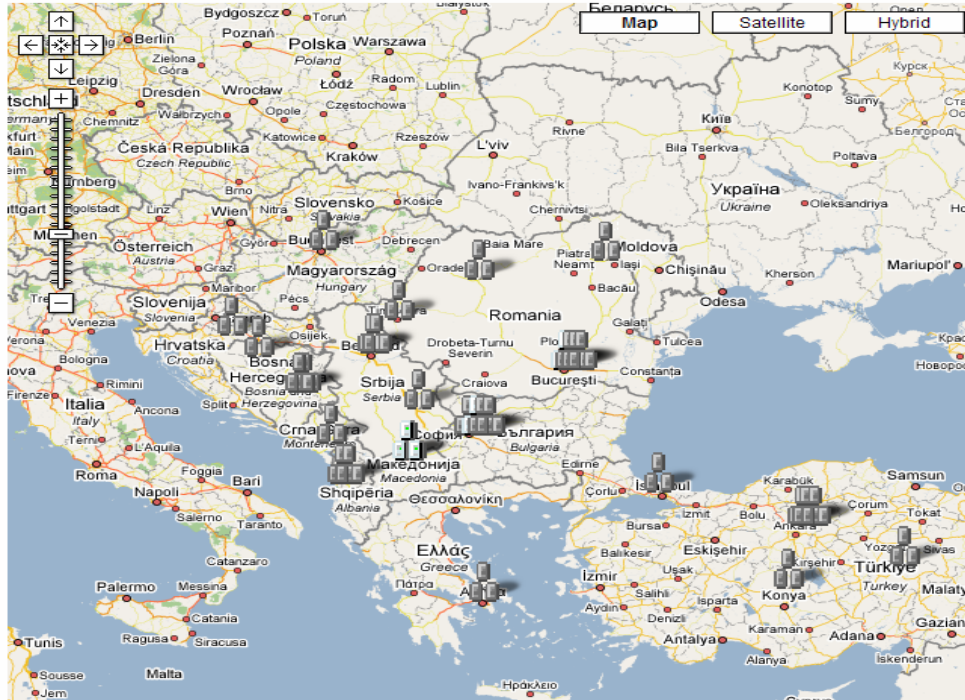
Arhitectura grid este organizată pe 3 nivele.



Arhitectura UCLP (User-Controlled LightPaths) utilizabilă

Se realizează și construirea unei arhitecturi extensibile, deschise modificărilor ulterioare. Fiecare nivel se bazează pe protocoale și facilități furnizate de către un nivel inferior. Se analizează fiecare nivel în parte și se descriu facilitățile fiecărui nivel în parte implementate în cadrul Globus Toolkit: tehnologia fundamentală pentru grid. Totodată succesul tehnologiei grid în viitor se bazează pe interoperabilitate și schimb facil de informație. **Oricând un nou utilizator grid** sau grid local **poate fi conectat la o structură grid cu o organizare superioară**, așa cum este sugerată în imagine, inserarea centrului de calcul Iași, ca structură grid locală la structuri naționale respectiv europene.

Se ajunge astfel la necesitatea protocoalelor intergrid. Se subliniază perspectivele care există asupra gridului. În continuare se conturează motivele pentru care se dorește lucrul cu OGSA pentru e-science și motivele necesității tehnologiei grid în această situație: **cantități enorme de date și lipsa de resurse computaționale pentru prelucrarea lor.**



Astfel, **este mult îmbunătățită viteza schimbului de informații atât între structurile grid locale cât și între acestea și sistemul de grid central. Acest sistem distribuit permite oricărui utilizator al rețelei Internet, vizualizarea, monitorizarea evoluției parametrilor doriti de la instrumentele conectate in grid, fiind apoi în măsură, să ia diverse decizii.**

5. Descrierea cerințelor și necesităților ce trebuie să îndeplinite pentru a eficientiza introducerea ideii de control la distanță a instrumentației, în practică și punerea la dispoziție la distanță a resurselor echipamentelor științifice prin rețelele internaționale.

In cadrul proiectului s-au sedimentat, completat și exploatat sinergii cu ajutorul unor inițiative relevante naționale și internaționale. **Trebuie menționat faptul că partenerii iau parte – separat - și la numeroase proiecte naționale și internaționale (PIONIER, CoreGrid, GridCC, EGEE, GEANT 2, 6NET) – și s-a considerat necesară și o colaborare la nivel regional.**

Această acțiune suport a avut un impact semnificativ în domeniul instrumentației cu control la distanță implementată pe rețele de tip grid și colaborare științifică. Unul din cele mai importante beneficii a fost identificarea grupurilor de potențiali utilizatori finali al acestui tip de sistem. Aceasta creează noi posibilități, neanticipate, pentru multe proiecte de cercetare care altfel ar fi imposibil de realizat datorită lipsei echipamentului specific și sofisticat. Această situație este specifică comunităților științifice din țările care nu pot furniza suficiente fonduri pentru infrastructura de cercetare și pentru sofisticatul echipament necesar. Posibilitatea de a desfășura

activități de cercetare prin accesarea rețelelor de instrumentație cu control la distanță, utilizând rețele avansate de mare viteză, le poate oferi o egalitate de șanse în lumea științifică. Chiar și în țările dezvoltate, cercetătorii își dau seama întotdeauna de posibilitățile pe care le va oferi instrumentația cu control la distanță în viitorul apropiat.

Rezultatul final este micșorarea diferențelor dintre țările membre U.E. și cele nou admise în UE – România și Bulgaria în ceea ce privește infrastructura grid și accesul la echipamente de cercetare sofisticate.

Această țintă a fost atinsă prin participarea la workshop-uri și seminarii dedicate instrumentației cu control la distanță implementată pe rețele grid. Aceasta duce la creșterea numărului de proiecte care să utilizeze conceptul de instrumentație cu control la distanță și colaborare la distanță în general. Deasemenea, calitatea cercetării crește, datorită unei mai strânse colaborări între specialiști, considerând în special potențialul științific din țările UE în dezvoltare și potențialul infrastructurii (inclusiv echipamentul de cercetare) din țările bine dezvoltate.

Unul dintre obiectivele cele mai importante ale proiectului este *creșterea conștientă a beneficiilor prin utilizarea generației următoare a Sistemelor de Instrumentație Rezervate* printre comunitățile științifice, industriale și de afaceri ale utilizatorilor. Toate rezultatele și produsele proiectului au fost transmise către aceste comunități pentru a ținti feedback-ul lor prin organizarea și participarea la conferințe, prezentări și seminarii. Asemenea diseminare, importantă pentru creșterea potențialului suport în comunitățile relevante, a inclus acțiuni cum ar fi ridicarea unei informații pentru proiect și rezultatele sale, organizarea de articole în presă și alte activități relevante, care să asigure importanța soluțiilor propuse. Noi suntem siguri că realizările proiectului sunt importante în special pentru utilizatorii din grupul afacerilor, realizări care se vor vedea în exploatarea ariilor comerciale și de afaceri. Mai mult, modelele de afaceri posibile pentru deținătorii de echipament științific vor fi focalizate cu atenție, conducând la creșterea interesului comercial al utilizatorilor.

Prezentarea cercetare transmite de asemenea liniile de ghidare pentru cercetările viitoare în domeniu. Analizele tendințelor în tehnologiile noi apărute și recomandările proiectului au fost prezentate pe parcursul prezentărilor și conferințelor pentru creșterea implicării interdisciplinară a comunităților de utilizatori în cercetarea comună Europeană.

- **Vizite de lucru efectuate pe durata proiectului bilateral:**

DEPLASĂRI ÎN STRĂINĂTATE LA LABORATORUL PARTENER DIN BULGARIA:

În perioada **27.11.2008 - 30.11.2008** domnișoara **doctorand ing. Olga Plopa** a efectuat o vizită la **Laboratorul Central de Mineralogie și Cristalografie al Academiei de**

Științe a Bulgariei din Sofia, unde împreună cu grupul de cercetători de la laboratorul gazda s-a lucrat la realizarea definirii noilor beneficiari în cadrul comunităților industriale și științifice a tehnologiilor GRID și totodată a tehnologiilor utilizate pentru dezvoltarea de medii experimentale pentru domenii interdisciplinare și fără frontiere.

În perioada **16.09.2009 – 23.09.2009** domnișoarele **drd. ing. Olga Plopa, drd. ing. Ramona Burlacu** și **drd. ing. Cristina Bratescu**, au efectuat o vizită de lucru la partenerul din Sofia, unde împreună cu grupul de cercetători de la laboratorul gazda s-a realizat definirea tehnologiilor utilizate pentru dezvoltarea de medii experimentale pentru domenii interdisciplinare și fără frontiere, și definitivarea e-Infrastructurii utilizabile în domeniul cercetării și educației din cadrul comunității științifice și pentru utilizatori finali la nivel național sau regional. De asemenea, s-a lucrat asupra dezvoltării de repere pentru infrastructurii tip grid pentru mediile de instrumentație cu control la distanță, precum și implementării efective a echipamentelor sofisticate proprii pentru exploatarea în rețea tip grid.

DERULAREA DE VIZITE ÎN ROMÂNIA DE CĂTRE PARTENERUL BULGAR :

În perioada **24.11.2008 - 30.11.2008** am primit vizita **domnului profesor dr. Yuri Angelov Kalvachev** de la **Laboratorul Central de Mineralogie și Cristalografie al Academiei de Științe a Bulgariei**. Pe durata vizitei a domnului profesor în cadrul colectivului comun de cercetare s-a discutat implementarea pe infrastructura GRID a conceptului modern de Organizație Virtuală, prin care să se asigure administrarea eficientă a accesului utilizatorilor la resursele tehnice și aplicative ale infrastructurii. Tot în această perioadă s-au pus bazele implementării unei interfețe de tip Portal Grid care să faciliteze interacțiunea utilizatorilor potențiali cu resursele dezvoltate în cadrul proiectului.

În perioada **2.10.2009 – 9.10.2009** am primit vizita **domnilor profesori dr. Yuri Angelov Kalvachev, Dipl. Phys. Valentin Ganev și a doamnei Dipl. Geol. Lyubomirka Macheva** de la **Laboratorul Central de Mineralogie și Cristalografie al Academiei de Științe a Bulgariei**. Pe durata vizitei partenerilor din Bulgaria s-a discutat despre conceptul optim al structurii **laboratorului RI-VI** pe infrastructura existentă, Realizarea unei aplicații demonstrative regionale tip **arhitectura RI-VI-Grid-Lab**, identificarea unor noi posibilități de colaborare viitoare.

ORGANIZAREA DE MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE CU IMPACT LA NIVEL INTERNATIONAL

În perioada **1.10. – 5.10.2008** împreună cu partenerul din Bulgaria a fost organizat workshopul “ **Remote Instrumentation for New Dedicated Regional Grids**” la care au participat 12 specialiști din țară și din străinătate din domeniul Remote Instrumentation. Dintre cei 12 de specialiști care au participat la această întâlnire de lucru 6 au fost din străinătate.

În cadrul întâlnirii de înaltă tinută dintre membrii universităților și centrelor de cercetare atât din țară cât și din străinătate s-au luat în discuție principalele task-uri ale proiectului, dintre care putem să amintim următoarele:

- ✓ adaptarea unor soluții avansate de modelare, optimizare, simulare, cu aplicabilitate în diverse domenii (științific, economic, tehnic) pentru un nou mediu de execuție și utilizare
- ✓ utilizarea de tehnici de programare specifice calculului de înaltă performanță în mediul Grid
- ✓ constituirea și administrarea unei infrastructuri Grid relevante la nivel național / regional care să poată fi adăugată infrastructurii existente

Totodată, partenerii și-au exprimat părerile și opiniile asupra principalelor metode și principii ce există în acest moment în domeniul Remote Instrumentation.

De asemenea, în urma discuțiilor purtate din cadrul workshop-ului s-au conturat teme noi de interes comun, direcții de colaborare viitoare, posibilități de susținere a participării cercetătorilor români în proiectele internaționale de cercetare. S-a pus baza pentru definirea noilor beneficiari în cadrul comunităților industriale și științifice și totodată a tehnologiilor utilizate pentru dezvoltarea de medii experimentale pentru domenii interdisciplinare și fără frontiere. S-a subliniat necesitatea apariției tehnologiilor grid, ca o tehnologie majoră alături de alte câteva: Internet, peer-to-peer, enterprise și distributed computing; gridul apare ca o tehnologie complementară care vine cu soluții pentru problemele nerezolvate sau care se soluționează foarte dificil a acestor tehnologii.

În perioada 8.10. – 9.10.2009, tot împreună cu partenerul din Bulgaria, a fost organizat workshopul **“From bilateral towards international cooperation - Advanced on-line measurements”** la care au participat numeroși specialiști din țară și din străinătate din domeniul Remote Instrumentation. Din partea **partenerului bulgar** la întâlnire au fost prezenți **Dr. Yuri Kalvachev, Dipl. Phys. Valentin Ganev și Dipl. Geol. Lyubomirka Macheva.**

În cadrul acestei întâlniri, la care au participat membrii universităților și centrelor de cercetare atât din țară cât și din străinătate, au fost luate în discuție principalele task-uri ale proiectului, dintre care putem să amintim următoarele:

- utilizarea de tehnici de programare specifice calculului de înaltă performanță în mediul Grid
- constituirea și administrarea unei infrastructuri Grid relevante la nivel național / regional care să poată fi adăugată infrastructurii existente
- implementarea pe această infrastructură a conceptului modern de Organizație Virtuală, prin care se asigură administrarea eficientă a accesului utilizatorilor la resursele tehnice și aplicative ale infrastructurii Grid

· implementarea unei interfețe de tip Portal Grid care sa faciliteze interacțiunea utilizatorilor potențiali cu resursele dezvoltate în cadrul proiectului

Pe baza dezvoltărilor științifice și practice, atenția acestei întâlniri a fost direcționată spre **crearea de noi posibilități de cooperare, bazate pe instrumentația cu control la distanță**, între cercetătorii din cele două țări, participante la proiect, rezultatul final fiind **micșorarea diferențelor dintre țările membre U.E. și cele nou admise în UE – România și Bulgaria în ceea ce privește infrastructura grid și accesul la echipamente de cercetare sofisticate.**

În urma discuțiilor purtate din cadrul workshop-ului “**From bilateral towards international cooperation - Advanced on-line measurements**” au fost identificate noi posibilități, neanticipate, pentru multe proiecte de cercetare care altfel ar fi imposibil de realizat datorită lipsei echipamentului specific și sofisticat. Această situație este specifică comunităților științifice din țările care nu pot furniza suficiente fonduri pentru infrastructura de cercetare și pentru sofisticatul echipament necesar. Posibilitatea de a desfășura activități de cercetare prin accesarea rețelelor de instrumentație cu control la distanță, utilizând rețele avansate de mare viteză, le ofera o egalitate de șanse în lumea științifică. Chiar și în țările dezvoltate, cercetătorii își dau seama întotdeauna de posibilitățile instrumentației cu control la distanță.

Ca rezultat al discuțiilor, invitații prezenți la workshop, atât cei din țară, cât și cei din străinătate, și-au exprimat **acordul ca obiectivele propuse pentru buna realizare a acestui proiect au fost atinse**, iar manifestarea ca eveniment științific este una de succes datorită nivelului atins și a efectelor pe termen scurt și de perspectivă.

PUBLICAȚII

Rezultatele cercetării au fost valorificate prin publicarea a sase articole științifice comune în revistele de specialitate:

- ✓ **Internet based distributed methods in support of remote and collaborative design**, M. Pislaru, A. Trandabat, Ramona Burlacu, Cristina Bratescu, S. Aradoaie, M. Branzila, *Buletinul Institutului Politehnic din Iasi, Tomul LIV (LVIII), Fasc. 4, 2008, Electrotehnica, Energetica, Electronica.*
- ✓ **Remote Access and GRID Opportunities of Synchrotron Radiation Techniques Applied in the Earth and Environmental Sciences**, V. Y. Ganev, L. Macheva, Yu. Kalvachev, J. Harizanova, *International Scientific Conference SGEM 2008, Informatics and Geoinformatics.*
- ✓ **Conceptual design of the remote instrumentation systems**, Lawenda Marcin, N. Meyer, C. Kotsokalis, F. Davoli, T. Prokosch, Y. Kalvachev, *3RD EGEE User Forum Clermont-Ferrand, France.*

- ✓ **GRID-embeded Remote Instrumentation Applied in the Earth Sciences**, Y. Kalvachev, V. Ganev, Lubomira Macheva, Olga Plopa, Romeo Ciobanu, *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2009*.
- ✓ **Internet Based Virtual Laboratory in Engineering Field**, A. Trandabat, Ramona Burlacu, Cristina Bratescu, Mihaela Aradoaie, *7th International Conference on Electromechanical and Power Systems SIELMEN 2009*.
- ✓ **Environmental Parameters Laboratory Measurements With Virtual Instrumentation**, Olga PLOPA, Cătălina SELIMAN, C. DAMIAN, *7th International Conference on Electromechanical and Power Systems SIELMEN 2009*.

DEPUNEREA DE PROIECTE COMUNE

- ❖ ADVANCED ON-CHIP BIO-SENSORS FOR THE DETECTION OF BIOLOGICALLY IMPORTANT NEUROTRANSMITTERS, BASED ON ELECTROCHEMICALLY NANO-COATED CONJUGATED POLYMER COMPOSITES ON CARBON FIBERS, (CAPOBIOSEN), programul EuronanoMed 2009
- ❖ ADVANCED ON-CHIP BIO-SENSORS FOR THE DETECTION OF BIOLOGICALLY IMPORTANT NEUROTRANSMITTERS, BASED ON ELECTROCHEMICALLY NANO-COATED CONJUGATED POLYMER COMPOSITES ON CARBON FIBERS (CAFIPOSEN), FP7-PEOPLE-2009-IAPP

FORMAREA TINERILOR CERCETĂTORI LA NIVEL DOCTORAL

Prin integrarea și susținerea tinerilor cercetători și a doctoranzilor s-a urmărit amplificarea dimensiunii educaționale a proiectului, proiectul reprezentând un sprijin real al tezei de doctorat cu titlul *“Contribuții privind utilizarea măsurărilor distribuite în cadrul sistemelor de asigurare a calității industriale”* elaborată și susținută cu succes de S.L. Dr. Ing. Alexandru Florentin Trandabăț în martie 2009, și de asemenea a tezei de doctorat cu titlul *„Cercetări asupra instrumentației la distanță pentru noile griduri regionale dedicate”*, elaborată de drd. Ing. Olga Plopa, care va fi susținută în septembrie 2010. Astfel, proiectul își propune întinerirea resurselor umane din cercetare și înlăturarea strategiilor învechite și contraproductive din domeniul cercetării; făcându-se deci o dublă înnoire: a resurselor umane și a strategiilor din cercetare.

Tema propusă în prezentul proiect a stârnit deja un viu interes în cadrul echipelor de cercetare aparținând unor universități și centre de cercetare de prestigiu din România și din Europa care și-au manifestat deja intenția de a contribui și de a colabora pe marginea acestui proiect în vederea întemeierii unei rețele tematice internaționale ce va avea drept scop abordarea de proiecte sub egida FP.

Proiectul se înscrie cu succes în cadrul priorităților strategice ale programului CAPACITĂȚI, Modulul III, Cooperări Bilaterale, atât prin metoda propusă, cât și prin colaborarea activă cu partenerul străin. Prin obiectivele propuse și colaborările europene începute, tema de

cercetare are o importantă dimensiune interdisciplinară, atât științifică, cât și socio-aplicativă, fiind adecvată necesităților cercetării actuale.

- **Posibilități de valorificare economică a rezultatelor obținute:**

Modelarea, simularea și optimizarea reprezintă abordări folosite pe scară largă de comunitatea științifică în proiectarea și operarea sistemelor complexe construite de către om, în investigarea sau îmbunătățirea proceselor tehnice, economice ori biologice. Elaborarea unor soluții avansate pentru aceste abordări necesită de cele mai multe ori rezolvarea unor probleme dificile de integrare, specifice unor medii eterogene, distribuite. Apariția și dezvoltarea rapidă a tehnologiilor Grid oferă un răspuns acestor probleme.

La nivel european, **tehnologia Grid reprezintă un pilon esențial** al suportului de tip infrastructură necesar implementării conceptului de Arie Europeană de Cercetare. Avantajele pe care aceste tehnologii le oferă comunității academice, de cercetare și de afaceri:

- ✚ accesul la serviciile de prelucrare distribuită a datelor pe resurse TI partajate, în regim “one stop shop”
- ✚ orientarea resurselor disponibile în fiecare organizație către rezolvarea problemelor și obiectivelor specifice și mai puțin către upgradarea continuă a infrastructurii IT
- ✚ diminuarea dificultăților generate în fiecare organizație de lipsa de specialiști IT capabili să administreze infrastructuri din ce în ce mai sofisticate
- ✚ furnizarea unor premise favorabile pentru comunicarea și colaborarea globală

Accesul la resursele unui Grid este condiționat de existența certificatelor digitale care sunt acordate de către unități de certificare autorizate de organizația virtuală formată din instituțiile care și disponibilizează resursele. Sunt utilizate standardele curente în ceea ce privește securizarea datelor și comunicațiilor.

Ultima generație de utilitate pentru Grid, integrate cu tehnologiile Web și de management al cunoștințelor, extinde grupul de utilizatori de la experți la nespecialiști. Astfel se așteaptă într-un timp scurt diversificarea posibilităților de utilizare a Gridului în mediul economic și social, mai ales la nivel regional.

Colectiv de lucru:

**Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din
Iași**

Prof. Dr. Ing. Cristina SCHREINER

Prof. Dr. Ing. Romeo Cristian CIOBANU

**Laboratorul Central de Mineralogie și
Cristalografie al Academiei de Științe a
Bulgariei**

Dr. Yuri Angelov KALVACHEV

Dipl. Phys. Valentin Yordanov GANEV

Prof. Dr. Ing. Marinel TEMNEANU

S.L. Dr. Ing. Cristina TEMNEANU

S.L. Dr. Ing. Codrin DONCIU

S.L. Dr. Ing. Ec. Alexandru Florentin TRANDABAT

S.L. Dr. Ing. Eduard Costel LUNCA

Asist. Dr. Ing. Marius Andrei OLARIU

Dr. Ing. Oana COSTEA

Dr. Ing. Alina SAMOILA

Dr. Ing. Cristian DOSOFTEI

Drd. Ing. Olga PLOPA

Drd. Ing. Ramona BURLACU

Drd. Ing. Cristina BRATESCU

Dipl. Geol. Lyubomirka Alexandrova MACHEVA

Dr. Jana Ivanova HARIZANOVA

Drd. Vencislav Kirilov STOILOV