



ACADEMIA ROMÂNĂ
Institutul de Geodinamică "Sabba S.Ștefănescu"
Laboratorul Dinamica Globului Terestru

Str. Jean-Louis Calderon, Nr. 19-21, București-37, România, R-020032,
fax:(4021) 317.2120, tel. (4021) 317.2126; e-mail: inst_geodin@geodin.ro
<http://www.geodin.ro/~prezentare/>

DIRECTOR,

Dr. Crișan DEMETRESCU
Membru corespondent al Academiei Române



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Programul Operațional Sectorial Creșterea Competitivității Economice
Axa prioritară 2: Competitivitate prin Cercetare, Dezvoltare Tehnologică și Inovare
Operațiunea: O.2.1.2 „Proiecte CD de înalt nivel științific la care vor participa specialiști din străinătate”

Proiect: Infrastructură cibernetică pentru studii geodinamice relaționate cu zona seismogenă Vrancea: ID-593, cod SMIS-CSNR 12499

Etapă 3: Construirea unor modele geodinamice tridimensionale de înaltă rezoluție cu ajutorul sistemului HPCC/HPVC/GeoWall

Perioada: 18 decembrie 2011-17 iunie 2012

STUDIU
PRIVIND ACTIVITATEA DE CONTINUARE A INSTRUIRII
PERSONALULUI IN UTILIZAREA NOII INFRASTRUCTURI
CIBERNETICE

Director de proiect,

Dr. Vlad Constantin Manea

A U T O R I:

Dr. Vlad Constantin Manea

Dr. Marina Manea

BUCUREȘTI
2012

CUPRINS:

1. Introducere	5
2. Cursul de Modelare Numerica Geodinamica Folosind Supercalculatoarele	6
2.1. Fundamentul cursului	6
2.2. Organizarea cursului	7
2.3. Beneficiarii	9
2.4. Materia de studiu	9
3. Cursul de Tectonica Placilor	11
3.1. Fundamentul cursului	11
3.2. Organizarea cursului	12
3.3. Beneficiarii	12
3.4. Materia de studiu	13

1. INTRODUCERE

Scopul principal al proiectului CYBERDYN este de a construi o infrastructura cibernetica in cadrul Institutului de Geodinamica al Academiei Romane de Stiinte din Bucuresti, Romania, pentru studierea evolutiei geodinamice pe termen lung a zonei seismogene active Vrancea. Aceasta infrastructura cibernetica va fi formata dintr-un HPCC (High Performance Computing Cluster – Grup de Servere pentru Calcule de Inalta Performanta), un HPVC (High Performance Visualization Cluster – Grup de Servere pentru Vizualizare de Inalta Performanta) si un sistem de Vizualizare Stereo in 3D (GeoWall).

Noua infrastructura cibernetica va ajuta la crearea unui corp de cercetatori format din experti cu inalta pregatire obtinuti prin antrenarea tinerilor oameni de stiinta in campul geodinamici computationale, permitand generarea primului centru de excelenta in domeniu din Romania. Activitatea acestui centru de excelenta se va extinde si dupa finalizarea ultimei etape a proiectului prin formarea tinerilor specialisti si prin participarea in proiecte nationale/internationale bazata pe capacitatea si performanta oferite de o asemenea tehnologie.

In lunile martie si aprilie ale anului in curs, 2012, au fost prezentate doua cursuri avand ca scop continuarea instruirii personalului in utilizarea noii infrastructuri cibernetice de la IGAR. Unul dintre cursuri, deschis pentru publicul larg, cursul de “Modelare numerica geodinamica folosind supercalculatoarele”, a atras audienta nu numai din cadrul colectivului implicat in proiectul CYBERDYN dar si din alte grupuri de cercetare din IGAR, precum si dar si din alte institutii de invatamant si cercetare, cum ar fi de exemplu, persoane din cadrul Facultatii de Geologie si Geofizica, Universitatea Bucuresti; INCDMRR, Geoecomar S.A. Cursul de “Tectonica Placilor” a fost prezentat special pentru instruirea doctorandului Mihai Pomeran in vederea pregatirii pentru cel de-al treilea examen de doctorat. In continuare, vom prezenta cateva aspecte legate de aceste cursuri si modul de organizare al acestora.

2. CURSUL DE MODELARE NUMERICA GEODINAMICA FOLOSIND SUPERCALCULATOARELE

Cursul de “Modelare Numerica Geodinamica folosind Supercalculatoarele” a fost predat in perioada 17-19 Aprilie 2012 sub forma unei conferinte cu sesiune de prezentare urmata de sesiune interactiva tip Intrebari/Raspunsuri. Cursul a fost anuntat prin afisarea anuntului in institutiile in care se manifesta interes pentru Stiintele Pamantului.

2.1. FUNDAMENTUL CURSULUI

Geodinamica ofera bazele necesare intelegerii proceselor care au loc in interiorul planetei. Planeta noastra este intocmai ca un motor de caldura ce functioneaza pe baza descompunerii radioactive, produsul final fiind reprezentat de cutremure, eruptii vulcanice, procesul de subductie al placilor oceanice si procesul de formare a lanturilor muntoase. Scopul acestui curs este de a explica acest concept in contextul convecției in mantaua terestra si tectonicii placilor. Observatii precum, campul de gravitate, fluxul de caldura, distributia cutremurelor, eforturile si deformatiile inregistrate in suprafata, comportamentul reologic al pamantului, contribuie la o mai buna intelegere a comportamentului general al pamantului.

Tot mai des, procesele desfasurate in interiorul pamantului sunt studiate folosind mijloace din ce in ce mai sofisticate. De la simplele masuratori ale campurilor fizice s-a trecut in prezent la generarea de modele numerice geodinamice complexe, ce necesita o putere de calcul marita. Pentru a putea facea fata cerintelor actuale in domeniul modelarii numerice, este nevoie de o putere de calcul si de stocare de informatie pe care doar un supercalculator o poate asigura. Astfel, devine importanta, pentru cercetatorii interesati in studiul proceselor geodinamice, posibilitatea de a accesa o astfel de masina. Totusi, trebuie mentionat ca nu este suficient doar accesul la o astfel de structura cibernetica, ci este importanta si pregatirea prealabila pe care un cercetator modern trebuie sa o aiba in domeniul IT. De asemenea, este important ca cercetatorul interesat in modelarea numerica geodinamica sa isi poata pune probleme si sa poata gasi solutii la aceste probleme prin utilizarea metodelor numerice. Din momentul in care un cercetator decide sa rezolve numeric anumite

probleme geodinamice, cum ar fi de exemplu, problematica complexa a modelarii numerice in 3D a proceselor convective din mantaua terestra, trebuie sa fie constient ca este un process de durata si uneori poate dura ani de zile (in pofida tehnicii moderne pe care o foloseste), pentru a putea raspunde corect la intrebarea initiala.

Exista in prezent multiple oportunitati de a folosi softuri specializate, datorita dedicatiei unor grupuri mari de cercetatori voluntari, care contribuie la dezvoltarea de astfel de coduri, special pentru rezolvarea numerica a unor probleme complexe geodinamice. Din moment ce accesul la astfel de softuri este liber, majoritatea dintre ele aflandu-se sub licenta GNU, este recomandata folosirea acestora. In cazuri mai speciale, este nevoie de folosirea unor soft-uri comerciale, cum ar fi matlab, dar care au deja varianta pentru calcul paralel implementata corect.

2.2. ORGANIZAREA CURSULUI

Acest curs a fost organizat in perioada 17-19 Aprilie 2012, in fiecare zi, intre orele 10:00 - 12:00 in cadrul Institutului de Geodinamica, cu exceptia primei zile, cand a fost organizat intre orele 11:00 - 13:00. Anuntul (Figura 1) a fost postat pe site-ul proiectului CYBERDYN (<http://cyberdyn.geodin.ro>). De asemenea, cursul a fost anuntat pentru angajatii Institutului de Geodinamica. Doritorii de informatii suplimentare referitoare la cursul oferit in cadrul proiectului au putut consulta pagina acestuia: http://cyberdyn.geodin.ro/tutorials/tutorials/geodinamica_05.php

Cursul a a atras audienta nu numai din cadrul colectivului implicat in proiectul CYBERDYN dar si din alte grupuri de cercetare din IGAR, precum si dar si din alte institutii de invatamant si cercetare, cum ar fi de exemplu, persoane din cadrul Facultatii de Geologie si Geofizica, Universitatea Bucuresti; INCDMRR, Geocomar S.A.

Cerintele bazice teoretice au fost cunostiintele de matematica si fizica avasate pe care participantii la curs trebuiau sa le detina, astfel incat asimilarea noilor notiuni sa se realizeze cu mai multa usurinta.

Scopul cursului a fost de continuare a instruirii personalului in utilizarea noii infrastructuri ciberneitce de la IGAR si de prezentarea a posibilitatilor pe care supercalculatorul le ofera pentru rezolvarea problematicii complexe a modelarii numerice.



ROMANIAN ACADEMY
INSTITUTE OF GEODYNAMICS
GABBA S. STEFANESCU

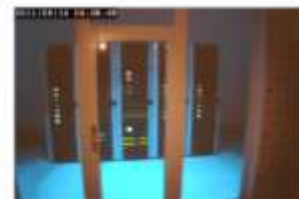
Geodynamic numeric modeling using supercomputers.

The Institute of Geodynamics of the Romanian Academy invites you for a three-day conference on parallel computing in geodynamics using the newly implemented 1344 cores parallel supercomputer - CyberDyn.

Instructor: Prof. Dr. Vlad C. Manea
Professor and researcher in Geophysics at UNAM
Member of the Mexican Academy of Sciences
April 17-19 - 2012

Day 1: Tuesday, April 17, 2012
11-13 AM | Seminar room, IGAR

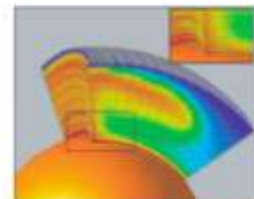
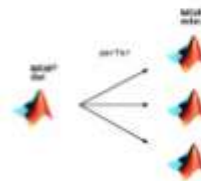
Led by Prof. Dr. Vlad C. Manea, the first part of this three-day event is devoted to the general overview of supercomputing in general and in geosciences in particular. The CyberDyn research group will introduce the new parallel supercomputer CyberDyn. After the talk, a tour of the machine will be organized in groups of 5 participants at the time.



Day 2: Wednesday, April 18, 2012
10-12 AM | Seminar room, IGAR

The second day will be devoted to understand parallel programming with Matlab, and includes the following topics:

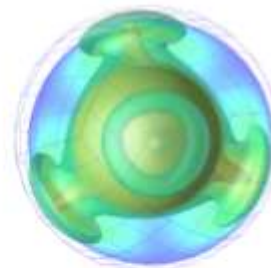
- Features of the Parallel Computing Toolbox
- Parallel for-loops
- Distributed Arrays
- SPMD Blocks
- Working with PMODE
- Code examples



Day 3: Thursday, April 19, 2012
10-12 AM | Seminar room, IGAR

The last day will be dedicated specifically to numeric modeling and parallel computation in geodynamics, followed by a demonstration where the audience can see how to:

- run 3D geodynamic models on supercomputers.
- run and monitor jobs on the CyberDyn supercomputer using SGE (Sun Grid Engine) scheduler.
- to post-process massive 3D data sets.
- to visualize massive 3D fluid flow numeric simulations performed with the CyberDyn supercomputer.



After the talk a **Q&A session** will be organized
(12:30 - 13 | Seminar room, IGAR)

The official presentation language is Romanian.

To secure your spot, make a registration via e-mail to Dr. Luminita Zlagnean: lumi@geodin.ro

For more information, please visit: <http://cyberdyn.geodin.ro>

This course is sponsored by: Sectorial Operational Programme "Increase of Economic Competitiveness" POS-CCE Priority Axis 2 - "Research, Technological Development and Innovation Competitiveness" Operation 2.1.2 - "Complex research projects fostering the participation of high-level international experts" Contracting Authority - The National Authority for Scientific Research, CYBERDYN: Cyberinfrastructure for Geodynamic Studies Related to the Vrancea Seismogenic Zone - Project funded by ANCS and EU through Sectorial Operational Programme "Increase of Economic Competitiveness" POS-CCE. Priority Axis 2 - "Research, Technological Development and Innovation Competitiveness"

Figura 1. Anuntul pentru cursul de "Modelare Numerica Geodinamica folosind Supercalculatoarele"

2.3. BENEFICIARIII CURSULUI

Urmatoarele persoane, au participat in cadrul cursului:

Numele si prenumele	Institutia
Dr. Gavril Sabau	Institutul Geologic al Romaniei
Drd. Magdalena Banescu	Institutul de Geodinamica -LDGT
Dr.Luminita Zlagnean	Institutul de Geodinamica -LDGT
Dr. Ligia Atanasiu	Institutul de Geodinamica -LDGT
Drd. Mihai Pomeran	Institutul de Geodinamica -LDGT
Mihai Barbu- student anul III	Facultatea de Geologie si Geofizica- Sectia Geofizica
Zanogeanu Alexadru Cristian	Institutul de Geodinamica
Dr. Sorin Mihai - ing. geofizician	INCDMRR
Dr. Dan Petrescu	INCDMRR
Ioan Jurca	Geocomar S.A.
Cristiana Stefan	Institutul de Geodinamica -Campuri Naturale
Greculeasa Razvan	Institutul de Geodinamica -Campuri Naturale
Dobrica Venera	Institutul de Geodinamica -Campuri Naturale
Vaduva Ionela	Institutul de Geodinamica -Campuri Naturale
Tumanian Maria	Institutul de Geodinamica -Campuri Naturale
Visan Madalina	Institutul de Geodinamica-Electromagnetism si dinamica litosferei
Constantin Adrian	Institutul de Geodinamica
Niculae Lucica	Institutul de Geodinamica-LDGT
Anghelache Mirela	Institutul de Geodinamica-LDGT
drd.Anca Isac	Institutul Geologic al Romaniei

2.4. MATERIA DE STUDIU

Cursul a fost structurat pe baza unor prezentari teoretice in limba Romana, in Power Point si sesiuni de intrebari si discutii pe baza prezentarilor. Cunostiintele prezentate in cadrul cursului au fost impartite pe parcursul celor 3 zile de prezentare, in felul urmator:

Ziua 1, marti, 17 Aprilie 2012:

-Prezentare generala a domeniului supercalculatoarelor si a aplicatiilor acestora in geostiinte.

-Grupul de cercetare CyberDyn introduce noua masina paralela.

-Organizare de grupuri de 5 participanti pentru vizitarea noului supercalculator Cyberdyn.

-Sesiune de intrebari/Raspunsuri pe baza prezentarilor

Ziua 2, miercuri, 18 Aprilie 2012:

- Principiile programarii paralele folosind Matlab
 - Principalele optiuni ale Parallel Computing Toolbox
 - Cicluri FOR paralele
 - Matrici distribuite
 - Blocuri SPMD
 - Lucrul cu PMODE
- Exemple de coduri
- Sesiune de intrebari/Raspunsuri pe baza prezentarilor

Ziua 3, joi, 19 aprilie 2012:

- Modelarea numerica si calculul paralel in geodinamica
- Demonstratie live:
 - rularea modelelor geodinamice 3D pe supercalculator
 - Rularea si monitorizarea job-urilor pe supercalculatorul CyberDyn folosind sistemul de coada SGE (sun Grid Engine)
 - Post-procesarea seturilor masive de date 3D
 - Vizualizarea simularilor numerice de curgeri 3D, pentru probleme de mecanica de fluida rulate pe cupercalculatorul CyberDyn.
- Sesiune de intrebari/Raspunsuri pe baza prezentarilor

3. CURSUL DE TECTONICA PLACILOR

Cursul de “Tectonica Placilor” a fost predat pe parcursul lunii Martie 2012 sub forma de clase interactive urmate de sesiuni interactive tip Intrebari/Raspunsuri. Cursul de “Tectonica Placilor” a fost prezentat special pentru instruirea doctorandului Mihai Pomeran in vederea pregatirii pentru cel de-al treilea examen de doctorat. In continuare, vom prezenta cateva aspecte legate de acest curs si modul de organizare al acestuia.

3.1. FUNDAMENTUL CURSULUI

Scopul principal al proiectului CYBERDYN este de a construi o infrastructura cibernetica in cadrul Institutului de Geodinamica al Academiei Romane de Stiinte din Bucuresti, Romania, pentru studierea evolutiei geodinamice pe termen lung a zonei seismogene active Vrancea. Aceasta infrastructura cibernetica va fi formata dintr-un HPCC (High Performance Computing Cluster – Grup de Servere pentru Calcule de Inalta Performanta), un HPVC (High Performance Visualization Cluster – Grup de Servere pentru Vizualizare de Inalta Performanta) si un sistem de Vizualizare Stereo in 3D (GeoWall).

Noua infrastructura cibernetica va ajuta la crearea unui corp de cercetatori format din experti cu inalta pregatire obtinuti prin antrenarea tinerilor oameni de stiinta in campul geodinamici computationale, permitand generarea primului centru de excelenta in domeniu din Romania. Activitatea acestui centru de excelenta se va extinde si dupa finalizarea ultimei etape a proiectului prin formarea tinerilor specialisti si prin participarea in proiecte nationale/internationale bazata pe capacitatea si performanta oferite de o asemenea tehnologie.

Tectonica placilor descrie miscarile la scara globala ale litosferei pamantului si ofera bazele necesare intelegerii proceselor care au loc la suprafata si in interiorul planetei. Este bazata pe conceptul derivei continentelor si a fost acceptata dupa descoperirea conceptului de expansiune a fundului oceanic, in anii '50-'60. Scopul acestui curs este de a explica acest concept in contextul convecției in mantaua terestra. Acest curs a fost organizat pe tot parcursul lunii Martie 2012, in fiecare zi, intre orele 10:30 - 12:30 in cadrul Institutului de Geodinamica.

3.2. ORGANIZAREA CURSULUI

Acest curs a fost organizat pe tot parcursul lunii Martie 2012, in fiecare zi, intre orele 10:30 - 12:30 in cadrul Institutului de Geodinamica. Anuntul a fost postat pe site-ul proiectului CYBERDYN (<http://cyberdyn.geodin.ro>). Doritorii de informatii suplimentare referitoare la cursul oferit in cadrul proiectului au putut consulta pagina acestuia: http://cyberdyn.geodin.ro/tutorials/tutorials/geodinamica_05.php

Cursul de "Tectonica Placilor" a fost prezentat special pentru instruirea doctorandului Mihai Pomeran in vederea pregatirii pentru cel de-al treilea examen de doctorat si pentru a putea lucra in conditii optime in cadrul proiectului, asigurand in modul acesta o baza teoretica temeinica pentru explorarea originii mecanismelor din zona seismogena Vrancea.

Cerintele bazice teoretice au fost cunostiintele de matematica si fizica avasate pe care participantii la curs trebuiau sa le detina (confirmate prin detinerea unui titlu de Marter in Stiinte) pentru frecventarea cursului, astfel incat asimilarea noilor notiuni sa se realizeze cu mai multa usurinta.

Materia de studiu suplimentara a constat in urmatoarele carti de specialitate:

-A. Cox and R.B. Hart 1986. Plate Tectonics: How it works, Blackwell Publications, 392 pp;

-D. Turcotte and G Schubert 2002. Geodynamics, Cambridge University Press, 456 pp;

-C. M. R. Fowler 2005. The Solid Earth, Cambridge University Press, 684 pp.

Cursul a fost structurat pe un format interactiv, cu prezentari teoretice in Power Point sesiuni de intrebari si discutii pe baza prezentarilor. De asemenea, studentul participant are cont personal pe site-ul proiectului si astfel, prin sistemul de login al acestuia a avut acces online la prezentari si articole de specialitate.

3.3. BENEFICIARIII CURSULUI

Cursul de "Tectonica Placilor" a fost prezentat special pentru instruirea doctorandului Mihai Pomeran in vederea pregatirii pentru cel de-al treilea examen de doctorat.

3.4. MATERIA DE STUDIU

Cunostiintele prezentate in cadrul cursului au fost impartite pe mai multe capitole principale, in care notiunile teoretice au alternat cu exercitii. Materia de studiu suplimentara a constat in urmatoarele carti de specialitate:

-A. Cox and R.B. Hart 1986. Plate Tectonics: How it works, Blackwell Publications, 392 pp.

-D. Turcotte and G Schubert 2002. Geodynamics, Cambridge University Press, 456 pp

-C. M. R. Fowler 2005. The Solid Earth, Cambridge University Press, 684 pp

Capitol I

-Teoria placilor tectonics - generalitati

Capitol II

-Jonctiunile triple

Capitol III

-Coordonatele sferice si placile tectonice

Capitol IV

-Polul Euler

Capitol V

- Cutremurele de pamant si placile tectonice

Capitol VI

-Rotatiile finite

Capitol VII

-Magnetismul si izocronele

Capitol VIII

-Cauzele deplasarii placilor tectonice

Capitol XI

-Deplasarea placilor tectonice intr-un sistem de referinta absolut

Capitol X

- Ciclul de viata al placilor tectonice