

FIȘA DISCIPLINEI

Universitatea Academiei de Științe a Moldovei Facultatea Științe exacte			Denumirea cursului: Programare paralelă Codul cursului în planul de studii: S.02.A.012				
Nivelul calificării ISCED: 7 Domeniul de formare profesională: 44 Științe Exacte Specialitatea: Informatică aplicată			Catedra responsabilă de curs: Matematică și Informatică Titular/Responsabil de curs: dr. conf. univ. Hâncu Boris				
Total ore			Număr de ore pe tipuri de activități			Forma de evaluare	Număr de credite
total	contact direct	studiu individual	curs	seminar	laborator		
150	40	110	30	10	0	E	5

Descrierea succintă a corelării cursului cu programul de studii:

Teoria elaborării și a implementării soft a algoritmilor paraleli pe supercalculatoare paralele de tip cluster are un rol important în procesul de formare a specialistului cu studii superioare de masterat la profilul Informatica. Ea contribuie esențial la dezvoltarea aptitudinilor și capacităților de construire, studiere a algoritmilor paraleli și implementarea lor în diferite sisteme de procesare paralelă a informației. În general, teoria algoritmilor paraleli, a procesării paralele a informației contribuie și la extinderea culturii matematice și informatice a specialistului respectiv. Drept rezultat al cunoștințelor acumulate la orele de curs masterandul trebuie să poată aplica cele mai importante metode și rezultate expuse în curs, pentru implementarea lor în diferite domenii ale ciberneticii informatice, informaticii și tehnologiilor informaționale.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

Competențe transversale:

- cunoașterea și înțelegerea aprofundată a noțiunilor, conceptelor, teoriilor și metodelor de bază și conștientizarea critică a cunoștințelor din domeniul programului de master, care asigură o abordare originală în dezvoltarea sau aplicarea lor, în contextul cercetării sau cel aplicativ;
- aplicarea integrată a cunoștințelor teoretice, aparatului conceptual și metodologic, în condiții de informare incompletă, pentru a rezolva probleme teoretice și practice noi din domeniul programului de master;
- utilizarea criteriilor și a metodelor de evaluare, pentru a formula judecăți de valoare, pe baza unor date incomplete și a fundamenta decizii constructive în domeniul programului de master;
- aplicarea tehnologiilor informaționale, a unei limbi străine, a tehnicilor de management al informației, pentru a comunica concluzii și a esențializa cunoștințele în domeniul programului de master;
- elaborarea și gestionarea de proiecte profesionale și/sau de cercetare, în mod autonom, utilizând inovativ un spectru variat de principii și metode de specialitate, în domeniul programului de master

Competențe specifice:

- modelarea matematică a problemelor complexe în domeniul tehnologiilor produselor software;
- sinteza, evaluarea și valorificarea informației privind proiectarea și elaborarea sistemelor pentru domeniul profesional;
- identificarea direcțiilor principale de dezvoltare ale informaticii aplicative;
- implementarea noilor resurse de calcul în automatizarea proceselor de prelucrare și gestiune a informației;
- analiza și proiectarea sistemelor informatice;
- abilități de analiză și sinteză a rezultatelor;
- capacități de a cerceta diferite situații cu scopul de a le modela matematic;
- capacități de a aplica cunoștințele teoretice în soluționarea problemelor practice;
- programare în medii vizuale;
- inițierea și dezvoltarea unor proiecte inovative în domeniul profesional importante pentru societate;
- abilitatea de organizare și gestiune a activităților din domeniul profesional și capacitatea de a munci în cadrul unei echipe interdisciplinare.

Finalitățile cursului:

La nivel de aplicare studenții vor:

- stabili relațiile posibile dintre problemele teoriei algoritmilor paraleli, a procesării paralele a informației și problemele din diferite ramuri ale matematicii aplicate și informaticii cu scopul de aplicare și extindere a metodelor de procesare paralelă a informației pe clustere;
- propune diferite metode de utilizare adecvată a noțiunilor și afirmațiilor teoriei algoritmilor paraleli și a procesării paralele a informației la rezolvarea unor probleme din așa domenii ca: cibernetica, informatica,

economica, calcul numeric, teoria sistemelor informatice, probleme de optimizare, matematici discrete, teoria grafurilor;

- implementa metodele teoriei procesării paralele a informației și a algoritmilor paraleli în procesele de elaborare și implementare a sistemelor informatice pe supercalculatoare paralele de tip cluster.
- modelele economico-matematice;
- stabili criteriile de apreciere a diverselor tipuri de modele.

La nivel de integrare studenții vor:

- formula inițiative cu scopul perfecționării metodelor de soluționare și aplicare a teoriei procesării paralele a informației pe sisteme paralele de calcul de tip cluster;
- propune soluții în stabilirea corelației dintre teoria procesării paralele a informației, teoria algoritmilor paraleli și diferite ramuri ale matematicii aplicate și informaticii;
- aprecia eficiența activității profesionale, precum și abilităților proprii în domeniul aplicării metodelor de utilizare a sistemelor de calcul de tip cluster în diverse sfere de activitate;
- implementa sisteme paralele de calcul de tip cluster în diferite sisteme informatice.

Condiții prerechizit: Pentru studierea cursului *Programare paralelă* este necesară parcurgerea nivelului 6 ISCED - studii superioare de licență.

Teme de bază: Arhitecturi ale memoriei în calculul paralel. Modele de programare paralelă. Proiectarea de programe paralele. Planificarea procesului de calcul paralel. Performanțele unui algoritm paralel. Criterii de bază timpul de execuție, accelerarea, eficiența, complexitate paralelă . Tipuri și structura hard a unui cluster paralel. Structura și configurarea soft a sistemelor paralele de tip cluster. etapele principale la instalarea soft a clusterelor de tipul Rocks. Componentele soft a clusterelor paralele de tipul Rocks. Elaborarea programelor pentru sistemele paralele de calcul cu memorie distribuită folosind standartul MPI (Message Passing Interface). Funcțiile utilizate pentru realizarea paralelizării la nivel de date: funcții de transfer și recepționare a mesajelor de tipul “point to point”; funcții utilizate la realizarea interacțiunilor colective și sincronizarea proceselor; funcții de transmitere și recepționare colectivă a datelor, funcții de utilizare colectivă a fișierelor, funcții de accesare la distanță a memoriei. Funcțiile utilizate pentru paralelizarea la nivel de operații: funcții pentru realizarea operațiilor de reducere, funcții utilizate pentru generarea dinamică a proceselor. Sisteme de calcul de tip „Cluster-Grid”. Structura sistemului SGE, instalarea și utilizarea sistemului Rocks Grid pentru realizarea calculului pe sisteme de tipul ”Cluster-Grid”. Executarea și monitorizarea aplicațiilor utilizând sistemul SGE. Formatul directivelor OpenMP pentru limbajele de programare secvențiale C și C++. Directivele și clauzele care partajează executarea codurilor de program printre firele de execuție. Directivele de sincronizare, directivele și clauzele care gestionează datele în regiunile paralele . Principalele clase de funcții ale OpenMP pentru limbajele C și C++: funcțiile care monitorizează firele de execuție, procesoarele și mediul paralel; funcțiile care monitorizează sincronizările prin intermediul blocărilor. Descrierea și utilizarea variabilelor de mediu în OpenMP pentru limbajele C și C++ care gestionează codurile paralele de program. Aspecte comparative ale modelelor de programare paralela MPI și OpenMP. Modelele de programare paralela pentru sisteme de calcul paralel mixte. Scenarii de executare a programelor paralele mixte și implementarea soft a acestor scenarii.

Strategii de predare-învățare: prelegeri, lucrări individuale, consultații.

Strategii de evaluare: teste de evaluare, prezentări, rapoarte, dezbateri, elaborarea portofoliilor, teze/proiecte etc. Nota finală se constituie din rezultatul evaluării finale (40%), curente (40 %) și calității lucrului individual al studentului pe parcursul semestrului (20%).

Bibliografie selectivă:

1. Barry Wilkinson, Michael Allen. Parallel Programming. Printice-Hall, Inc. 1999
2. Воеводин В. В. Параллельные вычисления. Москва 2000
3. Hockney R. W., Jesshope C. R. Calculatoare paralele: Arhitectura, programare și algoritmi. București 1991
4. Justin R. Smith. The Design and Analysis of Parallel Algorithms (fișier din Internet)
5. “Introduction to the Rocks Cluster Toolkit – Design and Scaling” Philip M. Papadopoulos, San Diego Supercomputer Center, University of California, San Diego, <http://rocks.npaci.edu>
6. “Installation Procedures for Clusters”, Moreno Baricevic, ICTP HPC School 2007 – Trieste, Italy - March 05-16, 2007
7. Rocks Cluster Distribution: Users Guide : User’s Guide for Rocks version 4.2 Edition Published Aug 2006, Copyright 2006 UC Regents

Data

Semnătura

