

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare română / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calcul Paralel și Distribuit				Codul disciplinei	55.2
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Hangan Anca - Anca.Hangan@cs.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	As. drd. ing. Lazea Dragos - Dragos.Lazea@cs.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	
2.7 Regimul disciplinei	Categorii formative: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>					DS
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>					DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										20
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										5
(f) Alte activități:										-
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))				69						
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)				125						
3.6 Numărul de credite				5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Algoritmi Fundamentali , Tehnici de programare, Sisteme de operare, Structura sistemelor de Calcul
4.2 de competențe	Competențele disciplinelor menționate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	De context :Videoproiector, PC. De participare :prezența minim 80%.
5.2. de desfășurare a laboratorului	De context :Computere multicore/cluster in LAN, software specific.(MS VisualStudio, IDE Eclipse/IntelliJ). De participare : conform regulament ECTS (se acceptă două absențe cu recuperare)

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C4 - Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații(2 credite) • C4.1 - Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.2 - Explicarea interacțiunii factorilor care determină performanțele sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.3 - Aplicarea metodelor și principiilor de bază pentru creșterea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.4 - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații • C4.5 - Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performanțelor
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică, sumarizează concepte, modele și metode avansate privind sisteme si infrastructuri informatice complexe, sisteme distribuite și paralele.
Aptitudini	Aplică și proiectează soluții informatice integrate, incluzând sisteme software și hardware, sisteme distribuite/paralele, utilizând metode de analiză, proiectare, implementare și documentare.
Responsabilitate și autonomie:	Iși asumă responsabilitatea pentru calitatea, securitatea și corectitudinea soluțiilor dezvoltate și manifestă autonomie în organizarea activităților de proiectare și învățare, adaptându-se la cerințe și tehnologii noi.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Identificarea și rezolvarea de probleme din domeniul procesării paralele și distribuite complementar unor aspecte specifice de implementare cu scopul de a dezvolta și a evalua opțiuni pentru a implementa soluții arhitecturale optime.
8.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice sistemelor paralele si distribuite • Cunoașterea taxonomiilor arhitecturale de sisteme paralele si distribuite • Cunoașterea și înțelegerea principiilor, etapelor si a tehnicilor de realizare a aplicațiilor paralele și distribuite • Interpretarea și soluționarea corectă a problemelor impune rezolvări folosind programarea paralelă si/sau distribuită • Identificarea și utilizarea corespunzătoare a tehnicilor de programare ce trebuie folosite pentru dezvoltarea algoritmilor paraleli și distribuiți. • Familiarizarea cu tehnologiile specifice calculului paralel și distribuit și analiza critică a utilizării lor în rezolvarea diverselor probleme. • Implementarea și evaluare unor algoritmi din domeniul calculului paralel și distribuit • Analiza logică a problemelor de bussines, științifice și ingineresti ce necesită calcul paralel și distribuit, formulând modele de analiză și implementare.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în calculul paralel și distribuit.	2	Cursuri interactive folosind prezentări PPT și exerciții desfășurate la fața locului.	
Arhitectura calculatoarelor paralele.	2		
Coerența cache-ului în calculatoarele paralele.	2		
Modele de programare paralelă.	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli: procesul de paralelizare, dependențe de date.	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli: studiu de caz.	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli: tehnici de descompunere și asignare a task-urilor.	2		
Îmbunătățirea performanței programelor paralele: probleme de echilibrare a încărcării.	2		
Îmbunătățirea performanței programelor paralele: probleme de serializare și comunicare.	2		
Evaluarea sistemelor paralele bazată pe sarcina de lucru.	2		
Hardware specializat pentru calcul paralel și distribuit.	2		
Timpul: ceasuri fizice, ceasuri logice. Ordine cauzală.	2		
Algoritmi distribuiți: excludere mutuală.	2		
Algoritmi distribuiți: alegerea liderului.	2		
Bibliografie:			
1. <i>Programming on parallel machines</i> - GPU, multicore and clusters, N. Mathloff, University of California Davis, 2016 , http://heather.cs.ucdavis.edu/~matloff/158/PLN/ParProcBook.pdf 2. <i>Parallel and Distributed Computing - Lecture notes</i> – A. Hangan , Course materials on Microsoft Teams. 3. <i>Parallel Computer Architecture: A Hardware / Software Approach</i>, D.E.Culler, J.P. Singh, A. Gupta, Morgan Kaufman Publishers, 1999 4. <i>Introduction to Distributed Systems</i> -Concepts and design. George Coulouris, Jean Dollimore and Tim Kindberg, Prentice Hall, ISBN 0201-619-180, 2005, revised edition 2008 5. <i>Distributed computing : principles, algorithms and systems</i>, M. Singhal, A Kshemkalyani, Cambridge Univesrity 978-0521876346 , 2008			
9.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în calcul paralel.	2	Abordare bazată pe rezolvarea de probleme	
Programare paralelă bazata pe transfer de mesaje .	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli bazați pe transfer de mesaje. Implementare și evaluare: Count-Min Sketch	4		
Proiectarea algoritmilor paraleli bazați pe transfer de mesaje. Implementare și evaluare: înmulțirea matricelor.	4		
Proiectarea algoritmilor paraleli bazați pe transfer de mesaje. Implementare și evaluare: simulare.	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli bazați pe memorie partajata. Implementare și evaluare: simulare.	2		
Evaluare (Calcul Paralel).	2		
Introducere în calculul distribuit.	2		
Rezolvarea problemelor în medii distribuite. Implementarea și evaluarea algoritmilor (Partea I).	2		
Rezolvarea problemelor în medii distribuite. Implementarea și evaluarea algoritmilor (Partea a II-a).	2		
Evaluare (Calcul Distribuit).	2		
Bibliografie:			
1. <i>Parallel and Distributed Computing</i>, Anca Hangan, Anca Rarau, Catalin Sipos, 2009, UTPRESS, ISBN: 978-973-662-484-1 2. <i>Introduction to Parallel Computing</i>, V.Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, Benjamin-Cummings, ISBN 0-201-64			

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina oferă studenților specializării Calculatoare, cunoștințele necesare în rezolvarea de probleme din domeniul calculului paralel și distribuit. Abordarea propune atât implementarea cât și analiza și evaluarea unor algoritmi paraleli și distribuiți utilizați cu largă utilizare. Conținutul disciplinei a fost creat de maniera unei compatibilități ridicate atât la nivel național (UPB,UPT unde există cursuri similare) cât și internațional ,iar bibliografia propusă reprezintă manualele de studiu la universități de prestigiu. Conținutul este adaptat pieței muncii în domeniul Tehnologiei Informației și Comunicațiilor sub aspectul conceptelor prezentate dar și a instrumentelor software utilizate în companiile de specialitate , disciplina s-a dovedit utilă atât în elaborarea lucrărilor de licență și disertație cât și în activitățile curente ale ingineriei. Conținutul acesteia a fost permanent evaluat de agențiile guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS).

11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Abilitatea de rezolvare a unor probleme teoretice specifice domeniului. Nivelul de asimilare a cunoștințelor specific disciplinei.	E=Examen scris, teste la curs	60%
Seminar	-	-	-
Laborator	Abilitatea de rezolvare a unor probleme practice, specifice domeniului calculului paralel și distribuit. Prezență, activitate de laborator.	L=taskuri de laborator și teme	40%

Proiectarea și implementarea de soluții paralele/distribuite folosind modelele teoretice și instrumentele specifice (MPI, middleware-ul Condor Grid).

Condiție prealabilă pentru examenul scris: minimum 6 prezențe obligatorii la curs.

Calculul notei: 40% laborator + 60% teme și teste la curs, examen final.

Condiții pentru participarea la examenul final: nota la laborator ≥ 5 .

Condiții de promovare: nota finală ≥ 5 .

Data completării: 28.04.2026	Titulari	Titlu, prenume / NUME	Semnătura
	Curs	Prof. dr. ing. Anca HÂNGAN	
	Aplicații	As. drd. ing. Dragos LAZEA	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Mureșan