

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 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare română / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	55.2

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calcul paralel și distribuit				
2.2 Titularii de curs	CD asoc. ing. Ivan Cosmina - cosmina.ivan@cs.utcluj.ro				
2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect	CD asoc. ing. Ivan Cosmina - cosmina.ivan@cs.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DS
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				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										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										14
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))				48						
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)				104						
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. Obiectivele disciplinei

7.1 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.
7.2 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 impun 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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în calculul paralel si distribuit: concepte,definiții,taxonomii, arhitecturi.	2	Prezentări multimedia in manieră interactivă sau pe platforma MS-Teams	
Calcul paralel, concepte de bază. Modele și paradigme de comunicare si interacțiune. Modele de memorie si modele de programare cu memoria partajată, bazat pe transfer de mesaje.	4		
Proiectarea algoritmilor paraleli. Procesul de paralelizare. Dependenta datelor.Tehnici și paradigme de decompozitie, de mapare și echilibrarea încărcării.	2		
Evaluarea sistemelor paralele.Legi de performanta .	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli. Studiu de caz.(I)	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli. Studiu de caz.(II)	2		
Proiectarea algoritmilor paraleli. Studiu de caz.(III)	2		
Coerența cacheurilor în sisteme multiprocesor.Hardware specializat.	2		

Calcul distribuit. Modele fundamentale în calculul distribuit.	2		
Timp în sisteme distribuite. Ceasuri logice. Ceasuri ectoriale. Algoritmi de ordonare cauzală	2		
Algoritmi distribuiți. Stări globale și alegere leader în sisteme distribuite	2		
Algoritmi distribuiți. Consens distribuit și excludere mutuală distribuită.	2		
Algoritmi distribuiți. Consistență și replicare pentru toleranță la erori.	2		
Bibliografie: În biblioteca UTCN 1. <i>Arhitecturi paralele de calcul</i> , C. Ivan , Editura Roprint, ISBN 973-354-23-4-1, 2001 2. <i>Parallel Programming for Multicore and cluster systems</i> , Rauber T, Runger. G, Springer Verlag ISBN 978-3-642-04817-3, 2010 3. <i>Introduction to Parallel Computing</i> , V.Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, Benjamin-- ISBN 0-201-64865-2, 2003 și revizuită 2008 4. <i>Introduction to Distributed Systems - Concepts and design</i> . George Coulouris, Jean Dollimore and Tim Kindberg, Prentice Hall, ISBN 0201-619-180, 2005 și editia revizuită 2008 5. <i>Distributed computing : principles, algorithms and systems</i> , M. Singhal, A Kshemkalyani, Cambridge Univesrity 978-0521876346 , 2008 În biblioteci virtuale 1. C.Ivan – Note de curs actualizate anual: http://ftp.utcluj.ro/pub/users/CPD 2. <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			
8.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Concurență și paralelism	2		
Programare paralelă bazat pe memoria partajată.	4		
Programare paralelă bazat pe transfer de mesaje .	6		
Algoritmi paraleli de sortare. Studiu de caz implementare în modelul cu memorie partajată și evaluare de performanță	2		
Algoritmi paraleli de sortare. Studiu de caz implementare în modelul cu transfer de mesaje și evaluare de performanță	2		
Algoritmi paraleli de înmulțire matrici. Studiu de caz implementare în modelul cu memorie partajată și evaluare de performanță	2	Abordare bazată pe rezolvarea de probleme	
Algoritmi paraleli de înmulțire matrici. Studiu de caz implementare în modelul cu transfer de mesaje și evaluare de performanță	2		
Test Laborator calcul paralel	2		
Algoritmi distribuiți de alegere leader. Implementare, analiză, evaluare.	2		
Algoritmi distribuiți de excludere mutuală. Implementare, analiză, evaluare.	2		
Test Laborator calcul distribuit	2		
Bibliografie: 1. <i>Calcul paralel și distribuit</i> - Lucrări practice, C. Ivan , Editura UTPress , ISBN ISBN 978-973-662-283-0, 2007 2. <i>Tehnologii și aplicații în calcul paralel și distribuit</i> , Editura UTPress, https://biblioteca.utcluj.ro/carti-online-cu-coperta.html 3. <i>Resurse diverse pentru lucrări practice</i> , http://ftp.utcluj.ro/pub/users/civan/CPD			

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

9. 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).

10. 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%

Standard minim de performanță:

Rezolvarea conceptuală și implementarea unei probleme date, identificând cea mai potrivită soluție (model, algoritmi, protocol, tehnologii) alături de optimizarea și evaluarea performanțelor soluției propuse.

Calcul nota disciplinei $N=E+L$

Condiții de participare la examenul final $L \geq 5$ Obținerea creditelor presupune $N \geq 5$

Data completării: 26.02.2025	Titulari	Titlu, prenume / NUME	Semnătura
	Curs	CD asoc. ing. Cosmina IVAN	
	Aplicații	CD asoc. ing. Cosmina IVAN	

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