

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Inginerie
Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației/ <i>Computer Engineering and Information Technology</i>
Ciclul de studii	Studii de licență
Specializarea	Tehnologia Informației/ <i>Information Tehnology</i>

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Sisteme Multiprocesor			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
390457040612SA55	Opțional	4	1	4
Tipul de evaluare	Categoriza formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DS			
Titular activități curs	Conf. dr. ing. Ioan Z.Mihu			
Titular activități seminar / laborator / proiect	ing. Morar Adrian			

3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	-	2	-	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total (<i>NOAD_{sem}</i>)
28	-	28	-	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		10
Tutoriat:		4
Examinări:		4
Total ore alocate studiului individual (<i>NOSI_{sem}</i>)		44
Total ore pe semestru (<i>NOAD_{sem}</i> + <i>NOSI_{sem}</i>)		100

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	Cunoștințe dobândite la disciplinele: <i>Arhitectura Calculatoarelor, Sisteme de Operare, Rețele de Calculatoare și Algoritmi Paraleli și Distribuți</i>
De competențe	Competențe de programare în limbajul C și MPI (<i>Message Passing Interface</i>)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	Participare activă, lectura suportului de curs Tablă, videoproiector
De desfășurare a sem/lab/pr	Elaborarea și susținerea lucrărilor planificate Sală dotată cu calculatoare având instalate mediile <i>software</i> dedicate

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii. • Proiectarea componentelor <i>hardware</i>, <i>software</i> și de comunicații • Proiectarea și integrarea sistemelor informatice utilizând tehnologii și medii de programare.
Competențe transversale	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Abordarea detaliată a noțiunii de paralelism în domeniul calculatoarelor, a variantelor practice de implementare a acestuia, a metodelor de proiectare și programare a aplicațiilor paralele și de analiză a performanțelor obținabile la nivelul sistemelor paralele de calcul. Sunt prezentate modelele de calculatoare paralele, sistemele multiprocesor și respectiv multicomputer (arhitecturile <i>shared-memory</i> și respectiv <i>message-passing</i>), rețelele de interconectare statice și respectiv dinamice, tehnici de asigurare a coerenței <i>cache</i> -urilor în sistemele multiprocesor, strategii de paralelizare a programelor (partiționare și <i>scheduling</i>), metrice de evaluare a performanțelor.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • înțelegerea paradigmei organizaționale și a principiilor de funcționare a sistemelor paralele de calcul • cunoașterea tehnicilor de proiectare arhitecturală a sistemelor multiprocesor/multicomputer <i>shared-memory</i> și respectiv <i>message-passing</i> și a metricilor de evaluare a performanțelor sistemelor paralele de calcul. • dezvoltarea capacității de aplicare a unor metodologii eficiente de proiectare a programelor paralele (partiționare și <i>scheduling</i>) în vederea optimizării performanțelor sistemelor paralele de calcul.

8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Sisteme multiprocesor și paralelismul la nivelul firelor de execuție: Introducere. Taxonomia lui Flynn.	2
Curs 2	Medii de programare paralele. <i>Message Passing Interface</i> (MPI)	2
Curs 3	Proiectarea aplicațiilor în MPI.	2
Curs 4	Sisteme multiprocesor simetrice cu memorie partajată (<i>shared memory</i>). Coerența <i>cache</i> -urilor bazată pe protocoale de tip <i>snooping</i> .	2
Curs 5	Performanțele sistemelor multiprocesor simetrice cu memorie partajată.	2

Curs 6	Sisteme multiprocessor cu memorie partajată distribuită (<i>distributed shared memory</i>). Protocoale de coerență a <i>cache</i> -urilor bazate pe directori	2
Curs 7	Mecanisme de sincronizare utilizate în sistemele multiprocessor.	2
Curs 8	Modele pentru consistența memoriei în sistemele multiprocessor.	2
Curs 9	Studiu de caz: sistemul multiprocessor Sun T1.	2
Curs 10	Rețele de interconectare utilizate în sistemele multiprocessor. Topologii.	2
Curs 11	Rutarea, arbitrarea și <i>switching</i> -ul în rețelele de interconectare. Microarhitectura <i>switch</i> -ului.	2
Curs 12	Exemple de rețele de interconectare. <i>Internetworking</i> .	2
Curs 13	Sisteme multiprocessor <i>large-scale</i> : comunicațiile interprocesor, mecanisme de sincronizare, implementarea aplicațiilor științifice pe sisteme <i>large-scale</i>	2
Curs 14	Coerența <i>cache</i> -urilor în sistemele multiprocessor <i>large-scale</i> . Abordarea <i>custom-cluster</i> . Sistemul multiprocessor IBM Blue Gene/L.	2
Total ore curs:		42
Laborator		Nr. ore
Lab 1	Programare distribuită versus programare paralelă. Concepte de bază.	2
Lab 2	Dezvoltarea aplicațiilor paralele în MPI (<i>Message Passing Interface</i>).	2
Lab 3	Comunicațiile între procese în MPI.	2
Lab 4	Funcții de comunicație în MPI.	2
Lab 5	Implementarea topologiilor simple de tip linie și respectiv plasă (<i>mesh</i>) în MPI	2
Lab 6	Implementarea topologiei hipercub în MPI	2
Lab 7	Proiectarea unor algoritmi paraleli numerici de adunare a matricilor.	2
Lab 8	Implementarea algoritmilor paraleli de adunare a matricilor în MPI și evaluarea performanțelor pe diverse topologii paralele (liniară, plasă, hipercub).	2
Lab 9	Proiectarea unor algoritmi paraleli numerici de înmulțire a matricilor.	2
Lab 10	Implementarea algoritmilor paraleli de înmulțire a matricilor în MPI și evaluarea performanțelor pe diverse topologii paralele (liniară, plasă, hipercub).	2
Lab 11	Proiectarea unor algoritmi paraleli nenumeriți de sortare prin inserare.	2
Lab 12	Implementarea algoritmilor paraleli de sortare prin inserare în MPI și evaluarea performanțelor pe diverse topologii paralele (liniară, plasă, hipercub).	2
Lab 13	Proiectarea unor algoritmi paraleli nenumeriți de sortare prin metoda <i>quick-sort</i> .	2
Lab 14	Implementarea algoritmilor paraleli de sortare prin metoda <i>quick-sort</i> în MPI și evaluarea performanțelor pe diverse topologii paralele (liniară, plasă, hipercub).	2
Total ore laborator		28

Metode de predare

Pentru predare se utilizează calculator și videoproiector. Se deschid probleme, se caută soluții, se evaluează diversele soluții, se pune accent pe interacțiunea cu studentul.	Limba de predare	Română
---	------------------	--------

Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	Ioan Z. Mișu, <i>Arhitecturi și Prelucrări Paralele</i> - curs format electronic. Hennessy J.L., Patterson D. A., " <i>Computer Architecture. A quantitative approach</i> " – fourth edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2007
-------------------------------------	---

	D. Culler, J.P. Singh, A. Gupta, „ <i>Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach</i> ”, Morgan Kaufmann 2007.
Referințe bibliografice suplimentare	K. Hwang, „ <i>Advanced Computer Architecture: Parallelism, Scalability, Programmability</i> ”, McGraw Hill 1993
	Stallings W., „ <i>Computer Organization and Architecture. Designing for Performance</i> ” – sixth edition, Prentice-Hall, 2003.
	Patterson D. A., Hennessy J. L., „ <i>Computer Organization and Design. The hardware/software interface</i> ” – third edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2005.

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

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
Curs	Teste pe parcursul semestrului	Lucrare scrisă	5%	CPE
	Examen de semestru	Examen scris	50%	CEF
	Alte activități: participarea activă la curs	-	5%	nCPE
Laborator	Activități aplicative	Evaluare orala aplicații realizate Fișă de evaluare seminar	30%	CPE
	Teme / referate		10%	nCPE

Standard minim de performanță

50% rezultat după însumarea punctajelor ponderate conform coloanei 4

(*) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 12.09.2017

Data avizării în Departament:.....

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Conf. dr. ing. Ioan Z. MIHU	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	