

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2017-2018

Decan,
Prof. dr. ing. Corneliu Lazăr

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Tehnologia informației

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algoritmi paraleli și distribuți						
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr. Mitică Craus						
2.3 Titularul activităților de aplicații	prof.dr. Mitică Craus, ș.l. dr. ing. Alexandru Archip, ș.l. dr. ing. Cristian-Mihai Amarandei, ș.l. dr. ing. Adrian Alexandrescu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	examen	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care 3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	din care 3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									8
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									14
Tutoriat ⁸									2
Examinări ⁹									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	50								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	120								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	<ul style="list-style-type: none"> Structuri de date, Proiectarea algoritmilor, Algebra și analiza matematica, Bazele programării calculatoarelor, Programare orientată pe obiecte, Paradigme de programare
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> C1.1 Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații C1.2 Utilizarea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea funcționării și structurii sistemelor hardware, software și de comunicații

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	<ul style="list-style-type: none"> Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> Sală de laborator dotată cu rețea de calculatoare; acces la internet; medii de programare de nivel înalt

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :	5	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii		1
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		1
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		1
	CP4	Proiectarea și integrarea sistemelor informatice utilizând tehnologii și medii de programare		1
	CP5	Întreținerea și exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații		
	CP6	Utilizarea sistemelor inteligente		0,7
Competențe transversale	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0,2
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		

CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională	0,1
-----	--	-----

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Formarea unei viziuni de ansamblu asupra sistemelor de calcul; Inițiere în algoritmică și programarea paralelă și distribuită.
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea problemelor generice care pot fi rezolvate prin algoritmi paraleli și distribuiți; Abilitatea de a aplica algoritmul paralel și/sau distribuit adecvat unei probleme; Capacitatea de a proiecta, implementa și testa algoritmi paraleli și distribuiți; Abilități de programare paralelă și distribuită.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
1. Introducere: Sisteme de calcul paralel/distribuit. Tendințe. (3 ore) 2. Arhitecturi de calcul paralel/distribuit (3 ore) 3. Modele de calcul paralel/distribuit (3 ore) 4. Calcul de înaltă performanță (1 or 1) 5. Comunicarea în sistemele de calcul paralel/distribuit 6. (5 ore) 7. Programare OpenMP (1 oră) 8. Programare MPI (2 ore) 9. Calcul paralel: Algoritmi paraleli fundamentali Sortare paralelă Algoritmi paraleli pentru calculul matricial Algoritmi paraleli pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare (15 ore) 10. Calcul distribuit: Alegerea liderului; excluderea mutuală; Alocarea sarcinilor (task mapping) (9 ore)	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea video-proiectorului la prelegeri; Intrebări adresate studenților după prezentarea unor noțiuni; Intrebări adresate studenților în timpul și după prezentarea unor algoritmi; Scrierea pe tablă a unor explicații și exemple suplimentare; implicarea studenților în acest proces. 	Recomandarea, pentru studiul individual, a unor capitole din bibliografia indicată, în vederea aprofundării sau extinderii cunoștințelor acumulate la curs.
Bibliografie curs: 1. H. Attiya, J. Welch, (2004), <i>Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics</i> , John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2. K. Berman, J. Paul, (2005), <i>Algorithms: Sequential, Parallel, and Distributed</i> , Thomson Learning, Inc. 3. M. Craus, (2014), <i>Algoritmi Paraleli și Distribuți</i> , note de curs – format electronic 4. V. Kumar, A. Grama A. Gupta & G Karypis, (2003), <i>Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms</i> , Addison Wesley T. Mattson, B. Sanders, B. Massingill, (2005), <i>Patterns for Parallel Programming</i> , Addison		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
1. Introducere în OpenMP (2 ore) 2. Introducere în MPI (4 ore) 3. Programe de simulare a scenariilor de comunicare unu la toți și toți la toți pe hiper cub (2 ore) 4. Programe de simulare a scenariilor de comunicare unu la toți și toți la unu pe un arbore oarecare (2 ore) 5. Programe MPI și OpenMP pentru comprimare (reducere) și calculul prefixelor (scan) (2 ore) 6. Aplicație a algoritmului de comprimare - algoritmi MapReduce (2 ore) 7. Implementarea și testarea algoritmului de sortare paralelă Muller-Preparata (OpenMP) și a algoritmului de sortare paralelă impar-par (MPI) (2 ore) 8. Program MPI pentru algoritmului de sortare paralelă bitonică (2 ore) 9. Calcul matricial: program MPI pentru înmulțirea a două matrice pătratice (2 ore) 10. Program MPI pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare prin metoda lui Gauss (2 ore) 11. Alegerea liderului pe un inel și un graf oarecare: programe MPI pentru algoritmi LCR (LeLann, Chang și Roberts) și FloodMax (4 ore) 12. Aplicații ale algoritmilor de alegere a liderului (2 ore)	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea video-proiectorului pentru prezentarea temei; Scrierea pe tablă a unor exemple și implicarea studenților în acest proces. Asistarea studenților la indeplinirea sarcinilor propuse 	
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Tutoriale OpenMP și MPI

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

- Actualizarea continuă a conținuturilor și metodelor de predare în funcție de rezultatele cercetării în domeniu pe plan național și mondial, cerințele mediului academic, economic și social.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) • Rezolvarea temelor propuse și calitatea soluțiilor 	Teste pe parcurs ²⁴ :	%
		Temă de casă: studiul unei probleme pentru care se cere un algoritm paralel/distribuit, implementarea acestuia și o documentație	20%
		Evaluare finală: Proba 1: a) categoria de sarcini: test de cunoștințe; b) ponderea în nota examenului: 50% Proba 2: a) categoria de sarcini: rezolvare de probleme; b) ponderea în nota examenului: 50%	50% (minim 5)
10.5a Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	<ul style="list-style-type: none"> • Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice) 	%
10.5b Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea temelor propuse și calitatea soluțiilor • Evaluarea și interpretarea rezultatelor • Cunoașterea instrumentelor specifice • Prezența și activitatea desfășurată 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluare continuă pe parcursul orelor de laborator: <ul style="list-style-type: none"> - Răspuns oral - Demonstrație practică 	30% (minim 5)
10.5c Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 	% (minim 5)
10.5d Alte activități ²⁵	•	•	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			
•			

Data completării,
22 Sept. 2014

Titular de curs,
Prof.dr. Mitică Craus

Titulari de laborator,
Prof.dr. Mitică Craus
Ș.I. dr. ing. Alexandru Archip
Ș.I. dr. ing. Cristian-Mihai Amarandei
Ș.I. dr. ing. Adrian Alexandrescu

Data avizării în departament:
25 Sept. 2014

Director de departament,
Prof. Petru Cașcaval

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁶ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.