



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2020- 2021

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
1.3 Departamentul	AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclul de studii ¹	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei		Sisteme multiprocesor							
2.2 Titularul activităților de curs		Asist. dr. Ing. Bogdan Popa							
2.3 Titularul activităților aplicative		Asist. drd. ing. Mădalin Mămuleanu							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DC	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DFac	2.8 Tipul de evaluare	V

3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					2
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					2
Total ore activități individuale		44			
3.8 Total ore pe semestru ⁵		100			
3.9 Numărul de credite ⁶		4			

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: <ul style="list-style-type: none">• Programarea calculatoarelor și limbaje de programare• Ingineria sistemelor de programe• Programare orientată pe obiecte• Sisteme de operare și limbaje în timp real
4.2 de competențe	Programare în C, C++/Java.

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: <ul style="list-style-type: none">- 75% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri);- 25% activitate interactivă (discuții cu studenții).
--------------------------------	--



5.2. de desfășurare a laboratorului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare și mediul de programare QNX. Laborator cu 10-20 calculatoare
-------------------------------------	--

6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE ⁷

Competențe profesionale	<p>Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate, prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului și prin realizarea proiectului, disciplina „Sisteme multiprocesor” contribuie la formarea competențelor profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ C2: Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor -Descrierea funcționării și a structurii sistemelor de calcul, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, ingineria programării și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.). -Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice -Folosirea proiectării hardware – software integrate (co-design) și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">▪ CT1: Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.

7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Contribuie la formarea viitorilor ingineri automatiști, prin asigurarea cunoștințelor de bază în domeniul algoritmilor paraleli și distribuiți pentru sistemele multiprocesor.</p> <p>Dobândirea noțiunilor fundamentale despre sisteme multiprocesor.</p> <p>Obiectivul general al cursului îl constituie consolidarea și transferul de cunoștințe extinse privind programarea paralelă a aplicațiilor software pentru sistemele multiprocesor, atât la nivel teoretic, cât și la nivel practic. Cursul prezintă paradigme de programare și construcții specifice de limbaj care susțin cerințele proiectării și implementării aplicațiilor distribuite.</p> <p>În timp ce sistemele paralele sunt în general compacte și omogene constructiv (procesoare similare), cele distribuite sunt colecții de calculatoare independente, neomogene, care apar utilizatorilor ca unic sistem coerent. Specificul algoritmilor distribuiți este acela că se aplică unei mari varietăți de configurații și aplicații. Din această varietate derivă totuși și un mare număr de probleme care trebuie rezolvate.</p> <p>Se așteaptă ca studenții să studieze și să experimenteze în cadrul laboratorului, pe lângă principalele clase de algoritmi paraleli și distribuiți, și unele activități de dezvoltare a programelor paralele.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiectivele specifice ale cursului sunt următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none">· Înțelegerea metodologiei de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor software pentru aplicațiile paralele;· Înțelegerea aplicabilității programării concurente, în perspectiva definirii soluțiilor de implementare a aplicațiilor multiprocesor care presupun aspectele concurențiale și temporale ale sistemelor de calcul;· Însușiri de tehnici de proiectare, experiență în alegere de elemente specifice pentru realizare de sisteme multiprocesor· Cunoașterea metodelor de proiectare a programelor paralele și distribuite.



	<ul style="list-style-type: none"> · Cunoașterea conceptelor inovatoare ce stau la baza arhitecturilor paralele și distribuite precum și a modelelor lor. · Experiența practică în programarea paralelă în medii distribuite cu PVM/ MPI · Semnalarea unor topici de cercetare fundamentale în zona sistemelor distribuite și paralele · Introducerea metodelor de analiză a complexității algoritmilor paraleli
--	--

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Introducere. Evoluția arhitecturilor și conceptelor legate de paralelism. Platforme paralele și medii de calcul paralel virtuale.	2	Predarea cursului se face online / folosind videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"> • 75% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); • 25% activitate interactivă (discuții cu studenții). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic.
2. Arhitecturi distribuite. Modele arhitecturale paralele și distribuite.	2	
3. Modele de programare paralelă. Indicatori de performanță	2	
4. Principii ale proiectării algoritmilor paraleli		
5. Specificul algoritmilor paraleli: concurența și comunicarea.	2	
6. Algoritmi paraleli numerici. Metode pipeline și sistolice în prelucrările matriciale.	2	
7. Sortarea paralelă	4	
8. Algoritmi paraleli pentru arbori binari	4	
9. Algoritmi paraleli pentru grafuri	4	
10. Problema timpului în sistemele distribuite: timp logic și vectorial	4	
Total	28 ore	

Bibliografie ⁸

1. V. Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Kyrypis - Introduction to Parallel Computing Benjamin/Cummings 2003
2. R. W. Hockney, C.R. Jesshope , Parallel Computers - Architecture, Programming, Algorithms, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1991
3. D. Grigoras – Parallel Computing. From Systems to Applications, Computer Libris Agora, 2000
4. M.Mocanu, Algoritmi și limbaje de programare paralele (manual de curs, Reprografia Univ. Craiova, 1995), online la (<http://software.ucv.ro/~mmocanu/ro/resurse/Calcul%20paralel/Docs/indexL.html>)
5. Akl S., The Design and Analysis of Parallel Algorithms (Prentice-Hall, 1989)
6. Chaudhuri P., Parallel Algorithms Design and Analysis (Prentice-Hall, 1992)
7. JaJa J., An Introduction to Parallel Algorithms (Addison Wesley, 1992)
8. Galea D., Brudaru O., An Introduction to Systolic Computation (Ed. Academiei, Bucuresti, 1994)
9. Hoare C.A.R., Communicating Sequential Processes, Prentice-Hall 1985
10. S. Mullender (ed.), Distributed Systems. Addison-Wesley, 1993
11. N. Lynch. Distributed Algorithms. Morgan Kaufmann, 1996
12. G. Tel., Introduction to Distributed Algorithms. Cambridge Univ. Press, 2000
13. Hennessy, John L., and David A. Patterson. Computer architecture: a quantitative approach. Elsevier, 2011.
14. Hwang, Kai. "Advanced Computer Architecture: Parallelism, Scalability, Programmability, Tata McGraw-Hill Education, 2011.
15. Abdallah, Abderazek Ben. Advanced Multicore Systems-On-Chip: Architecture, On-Chip Network, Design. Springer, 2017.
16. Hübner, Michael, and Jürgen Becker, eds. Multiprocessor system-on-chip: hardware design and tool integration. Springer Science & Business Media, 2010
17. V. M. Milutinovic, Surviving the Design of Microprocessor and Multimicroprocessor Systems : Lessons Learned, ISBN: 0-471-35728-6, John Wiley & Sons, Inc., 2000

8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
Laboratorul 1 – Introducere. Modele paralele. Paralelismul execuției.	2	Efectuarea lucrărilor de laborator se face folosind machete și programe de simulare pe calculator.
Laboratorul 2 – Programarea folosind PVM (Parallel Virtual Machine). Structura mediului PVM. Controlul proceselor PVM.	2	
Laboratorul 3 – Implementarea aplicațiilor PVM	2	



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
Blvd. Decebal nr.107, Craiova, RO-200440, Tel./Fax +(4)-0251-438.198, http://ace.ucv.ro



Laboratorul 4 – Programarea folosind MPI (Message Passing Interface). Structura MPI. Interfețe. Modelul static. Topologii.	2	Implementare și prezentare Aplicații pe tematica fiecărui laborator. Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. Activități: ▪ 80% desfășurarea lucrării ▪ 20% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții
Laboratorul 5 – Implementarea aplicațiilor MPI.	2	
Laboratorul 6 – Programarea paralela folosind procese în Unix. Suportul pentru concurența. Sincronizarea proceselor paralele în sistemele Unix.	2	
Laboratorul 7 – Implementarea unui suport al execuției paralele a proceselor	4	
Laboratorul 8 – Programarea paralela folosind fire de execuție în Unix.	4	
Laboratorul 9 – Sincronizarea firelor. Problema producător-consumator.	4	
Laboratorul 10 – Programarea paralela folosind fire de execuție în Windows	4	
Total	28	
Bibliografie ⁸		
1. M.Mocanu, A.Patriciu, Parallel computing in the C language on transputer-based systems, Unix and Windows NT networks (Reprografia Universitatii din Craiova, 1998)		
2. Christofer H.Nevison et al. - Laboratories for Parallel Computing, Jones and Bartlett, 1994		
3. Hennessy J. L., Patterson D. A., “Computer Architecture. A quantitative approach” – fourth edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2007		
4. D. Culler, J.P. Singh, A. Gupta, „Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Aproach”, Morgan Kaufmann 2007.		

9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

<p>Conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanții:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ C-S România SA ▪ Hella Craiova ▪ W-Sytems Craiova
--

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Înțelegerea noțiunilor teoretice fundamentale. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	- Examen scris / grilă online - Teme de casă	40% 20%
10.5 Activități aplicative Laborator	- Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor paralele; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei	- Verificare pe parcurs și testare finală	40%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obținerea a minim 50% din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final; ▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final. 			



Data completării: 25.09.2020

Titular curs
Asist. dr. ing. Bogdan Popa

Titular activități aplicative
Asist. drd. ing. Mădalin Mămuleanu

Data avizării în departament: 30.09.2020

Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete

Notă:

- 1) Ciclul de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
 - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
 - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ FC (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
În cazul DAE 1 pct. credit este egal cu 25 de ore de studiu.
- 7) Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS (http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.
- 8) Se recomandă ca cel puțin un titlu să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 2-3 titluri să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UCv.