FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare şi tehnologia informaţiei
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**ARHITECTURI ȘI PRELUCRĂRI PARALELE**				
Anul de studiu	IV	Semestrul	VIII	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4,5	Curs	3	Seminar		Laborator/ lucrări practice	1,5	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	63	Curs	42	Seminar		Laborator/ lucrări practice	21	Proiect	

Distribuţia fondului de timp pe semestru:	ore
II. Studiu individual	59
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II+III)	62
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT5. aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP06. proiectează sistemul informatic CP20. testează hardware CP21. proiectează hardware CP22. modelează și simulează hardware

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare referitoare la arhitecturile de calcul paralel și tehnicile de programare a acestora. Studiază diferite modele de arhitecturi paralele de calcul și diferite tipuri de paralelism: la nivel de instrucțiune, la nivel de data sau la nivel de proces. Pentru fiecare tip de paralelism, acesta identifica arhitecturile caracteristicile acestora.	Studentul proiectează, implementează și testează aplicații paralele / multi-threaded pe o arhitectură (CELL PPU-SPU), utilizează mecanisme de comunicare și sincronizare între unități de calcul (mailbox, DMA, dublă buffer-are), pptimizează codul paralel prin aliniere de date, împărțire a sarcinii pe nuclee / SPU-uri, SIMD-izare și loop unrolling. Studentul va avea capacitatea de a înțelege și clasifica arhitecturi de calcul paralel; de a dezvolta, optimiza și	Studentul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. Studentul aplică în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile dobândite în urma promovării disciplinei. Studentul este capabil să identifice şi să optimizeze soluţiile problemelor legate de programarea diferitelor arhitecturi de calcul paralel.

	evalua aplicații paralele (multi-threading, SIMD, DMA, dublă buffer-are) pe platforme multicore; de a analiza performanța și de a prezenta rezultatele obținute.	

6. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Formarea capacității studentului de a înțelege principiile și arhitecturile calculului paralel și de a proiecta, implementa, optimiza și evalua aplicații paralele pe platforme hardware multicore / manycore, respectând constrângerile de performanță și comunicare dintre unități de calcul, familiarizarea studenţilor cu sistemele de operare pentru multiprocesoare și înțelegerea de către studenţi a modului de exploatare a concurenţei la multiprocesoare, detectarea paralelismului în programe și câteva mecanisme de sincronizare a proceselor.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere in problematica calculului paralel. 1.1 Necesitatea calculului paralel. 1.2 Probleme importante in calculul paralel.	 1h 1h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
2. Notiuni fundamentale utilizate in procesarea paralela. 2.1 Introducere. 2.2 Concepte de baza in procesarea paralela. Modele computaţionale Granularitatea Timpul de comunicaţie între procesoare Procese şi fire de execuţie 2.3 Arhitecturi pentru procesare paralela. Clasificări ale calculatoarelor paralele Organizarea memoriei Sistemul de comunicaţie 2.4 Software pentru procesare paralela. Modelarea procesării paralele Modelul PRAM Modelul LogP Modelul BSP Limbaje de programare paralelă Sisteme de operare pentru procesarea paralelă Clasificarea algoritmilor paraleli	 1h 2h 2h 3h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
3 Arhitecturi pentru paralelism la nivel de instrucțiune. 3.1 Introducere. 3.2 Procesoare pipeline. 3.3 Procesoare superscalare. 3.4 Masini VLIW.	 1h 1h 1h 1h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
4. Arhitecturi pentru paralelism la nivel de date. 4.1 Introducere. 4.2 Calculatoare SIMD. Arhitectura calculatoarelor SIMD Exemple de calculatoare SIMD Rețele de interconectare la arhitecturile SIMD 4.3 Procesoare asociative. 4.4 Arii sistolice si arii cu front de unda. 4.5 Calculatoare vectoriale.	 1h 8h 2h 2h 2h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
5. Arhitecturi pentru paralelism la nivel de proces. 5.1 Introducere. 5.2 Calculatoare cu memorie distribuita. Arhitectura calculatoarelor cu memorie distribuită Sistemul de comunicaţie Exemple de calculatoare cu memorie distribuită 5.3 Calculatoare cu memorie partajata. Prezentare generală Subsistemul de comunicaţie Organizarea memoriei cache Exemple de calculatoare cu memorie partajată	 3h 5h 5h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
Bibliografie minimală recomandată			

1. BALBO G. , VANNESCHI M. – General Purpose Parallel Computrs, Edizioni ETS, 1995
2. COSNARD M. TRYSTRAM D. – Parralel Algorithms and Architectures, International Thomson Computer Press, 1995
3. CULLER D. SINGH J. Parallel Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 1998
4. MOLDOVAN D. Parallel Processing: From Application to Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1995
5. TABAK D. Multiprocessors , Prentice-Hall International 1990
6. TANENBAUM A. – Structured Computer Organization, Prentice-Hall International 1999
7. An Introduction to Parallel Programming by De Peter Pacheco, Matthew Malensek, 2021

Aplicaţii (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere în arhitectura CELL 2. Prezentarea arhitecturii CELL, a mediului de dezvoltare şi realizarea unui program multi-threaded pentru CBE 3. Mecanisme de comunicare PPU – SPU – Mailbox 4. Mecanisme de comunicare PPU – SPU – DMA 5. Implementarea de calcul polinomial I* 5.1 - Aliniare vectori pentru utilizare eficienta a DMA 5.2 - Impartirea problemei pentru 8 SPU-uri 6. Implementarea de calcul polinomial II* 6.1 - Utilizarea librariilor de SIMD-izare 6.2 - ”Derularea” buclelor (loop unrolling) * Pentru laboratoarele 5 si 6 se fac analize progresive de timp procesor consumat si se trag concluziile aferente 7. Ascunderea duratei transferurilor DMA (dubla buffer-are) 8. Recuperari	2h 2h 2h 2h 2h 2h 2h 2h 2h 2h 3h	lucrări practice, experimentul	

Bibliografie minimală recomandată

1. BALBO G. , VANNESCHI M. – General Purpose Parallel Computrs, Edizioni ETS, 1995
2. COSNARD M. TRYSTRAM D. – Parralel Algorithms and Architectures, International Thomson Computer Press, 1995
3. CULLER D. SINGH J. Parallel Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, 1998
4. MOLDOVAN D. Parallel Processing: From Application to Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 1995
5. TABAK D. Multiprocessors , Prentice-Hall International 1990
6. TANENBAUM A. – Structured Computer Organization, Prentice-Hall International 1999
7. An Introduction to Parallel Programming by De Peter Pacheco, Matthew Malensek, 2021

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	● Participarea activă în timpul cursurilor.	Evaluare continuă	**10 %**
	● Însuşirea elementelor teoretice legate de microcontrolere; ● Comunicarea noţiunilor teoretice expuse la curs.	Evaluare prin probă finală de tip test practic (oral) şi scris din problemele furnizate la curs.	**40%**
Evaluare pe parcurs	● Implementarea tuturor lucrărilor practice de laborator cât şi a problemelor practice suplimentare; ● Susţinerea cu rezultate a evaluării practice.	evaluare sumativă (prin prezentarea orală publică, utilizând slide-uri, a rezolvării temei de casă).	**20%** **20%**
	● Implementarea, prezentarea şi documentarea proiectului; ● Susţinerea proiectului, subliniind performanţele obţinute.	Evaluare sumativă (prin prezentarea orală şi practică a îndeplinirii etapelor temelor de proiect).	**10%**

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	Conf. dr.ing Cristian Andy TANASE	Conf. dr.ing Cristian Andy TANASE

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Prof. univ. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Prof. univ. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. univ. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI