

Denumirea disciplinei	Arhitecturi avansate de calculatoare
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicații
Master	Tehnologii multimedia, Telecomunicatii
Codul disciplinei	TM06.00, TC09.20
Titularul disciplinei	Sl.dr.ing. Ovidiu Buza, Ovidiu.Buza@com.utcluj.ro
Colaboratori	
Departament	Comunicații
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs	Aplicații			Curs	Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]								
			S	L	P		S	L	P				
2	Specialitate	2		1		28		14		88	130	5	E

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)
cunoașterea arhitecturii de bază a unui calculator; metodele de evaluare a performanțelor unui calculator; tehnici avansate de proiectare a unităților centrale; modul de proiectare cu circuite de memorie; arhitectura sistemelor componente: principii actuale și dezvoltări în perspectivă; arhitecturi de înaltă performanță, paralele și distribuite; sisteme de operare și standarde de programare pentru arhitecturi paralele
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
realizarea de programe în limbajul Visual C sub Windows pe 32 biți; învățarea tehnicilor de programare bazate pe evenimente și mesaje; utilizarea de structuri și clase specifice pentru programarea sub Windows pe 32 biți; cunoașterea modului de realizare a unei masini virtuale paralele; implementarea diverselor topologii logice pe masina virtuala paralela; realizarea de programe pe masina virtuala paralela; tehnici de programare concurentă și paralelă; implementarea algoritmilor paraleli; utilizarea calculului de tip grid
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
utilizarea mediilor de programare paralelă PVM și Condor

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
--

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere: istoric; mașina virtuală; limbaje; taxonomia arhitecturilor de calculatoare; familii de procesoare; metode de evaluare a performanțelor	2 ore
2	Arhitecturi de bază: unitatea centrală, memoria, magistrale, circuite componente, dispozitive de intrare/ieșire	2 ore
3	Tehnici avansate de proiectare a unității centrale: principiul pipeline, arhitectura superscalară; arhitectura NetBurst; procesoarele din familia Pentium	2 ore
4	Arhitecturi de înaltă performanță: procesoare vectoriale; procesoare MIMD, SIMD; arhitecturi RISC; arhitectura SPARC	2 ore
5	Sisteme de memorie: tipuri de memorii; indicatori de performanță ai memoriilor; memoria cu unități multiple; memoria asociativă; memoria cache; memoria virtuală; proiectarea memoriilor	2 ore
6	Rețele de interconectare: rețele directe; rețele indirecte; comutarea prin circuite; comutarea prin pachete; tehnici de rutare a informației	2 ore
7	Arhitecturi paralele si distribuite: arhitectura multiprocesor; transputere; hipercuburi; sisteme distribuite; arhitectura grid ; limbajul OCCAM	2 ore
8	Sisteme SIMD: procesoare matriciale, procesoare vectoriale, sisteme sistolice	2 ore
9	Multicalculatoare: organizare, transferul de mesaje, procesoare masiv paralele, sisteme cu transputere, multicalculatoare COW	2 ore

10	Sisteme multiprocesor: organizare, modele de consistență pentru memoria partajată, rețele de conectare	2 ore
11	Multiprocesoare cu acces uniform la memorie UMA: specificația multiprocesor, multiprocesoare UMA bazate pe comutatoare grilă	2 ore
12	Multiprocesoare cu acces neuniform la memorie NUMA: multiprocesoare NC NUMA, multiprocesoare CC NUMA, multiprocesoare COMA	2 ore
13	Sisteme de operare pentru multiprocesoare: exploatarea concurenței, detectarea paralelismului în programe, mecanisme de sincronizare, exemple.	2 ore
14	Standarde și medii de programare pentru arhitecturi paralele: standardul MPI, mediul PVM, limbajul OCCAM, agenți inteligenți	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)

1	Elementele definiției ale programării pe 32 biți	1 ora
2	Structuri și clase utilizate în programarea sub Windows pe 32 biți	1 ora
3	Introducere în PVM; construirea unei mașini virtuale paralele	1 ora
4	Funcții de transmitere a mesajelor și control al task-urilor	1 ora
5	Funcții pentru grupuri de procese în PVM	1 ora
6	Implementarea algoritmului lui Cannon folosind biblioteca PVM (I)	1 ora
7	Implementarea algoritmului lui Cannon folosind biblioteca PVM (II)	1 ora
8	Introducere în calculul grid	1 ora
9	Execuția programelor în Condor (I)	1 ora
10	Execuția programelor în Condor (II)	1 ora
11	Workflow-uri în Condor	1 ora
12	Algoritmi de calcul paraleli	1 ora
13	Aplicații pe arhitecturi paralele	1 ora
14	Testul de laborator	1 ora

B2. Sala laborator (Denumire/sala) Sala 405, Observator 2

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

- a) zece teme individuale
b) o sinteză bazată pe material bibliografic
c) o aplicație practică

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	20	12	2	26	88

Bibliografie (8 titluri aflate în biblioteca UTC-N)

- J. L. Hennessy, D. A. Patterson, *Computer Architecture, Fifth Edition: A Quantitative Approach* (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design), Elsevier, 2012, ISBN-10: 012383872X
- G. Lerman, L. Rudolph, *Parallel Evolution of Parallel Processors* (Evaluation in Education and Human Services), Springer, 2013, ISBN-13: 978-1461362371
- D. B. Kirk, W. W. Hwu, *Programming Massively Parallel Processors, Second Edition: A Hands-on Approach*, Elsevier, 2012, ISBN-10: 0124159923
- Shane Cook, *CUDA Programming: A Developer's Guide to Parallel Computing with GPUs* (Applications of GPU Computing Series), Elsevier, 2013, ISBN-10: 0124159338
- C. Lin, L. Snyder, *Principles of Parallel Programming*, Addison-Wesley, 2008, ISBN-13: 978-0321487902
- G. Sebestyen, *Informatică industrială*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2006
- Z.F.Baruch, *Structura sistemelor de calcul*. Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005
- B.B.Brey, Intel 32-Bit Microprocessor: 80386, 80486 & Pentium, Prentice Hall; 7th Ed 2005
- D.Gorgan, G. Sebestyen, *Proiectarea calculatoarelor*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2005

10. D.A.Patterson, J.L.Hennessy, *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, 3rd Edition , Morgan Kaufmann Publishers, August 2004
11. D.E. Comer, *Essentials of Computer Architecture*, Prentice Hall; US edition, August 2004

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme și o parte teorie (intrebari) în scris (1,5 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Laborator (nota L); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,25L+0,25MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $L>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Sl.dr.ing. Ovidiu BUZA