

FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei :		Simularea si optimizarea arhitecturilor de calcul			
Codul disciplinei:		390457010611SO50			
Programul de studii:		Calculatoare si tehnologia informatiei			
Catedra:		Calculatoare si automatizari			
Facultatea:		Inginerie			
Universitatea:		"Lucian Blaga" din Sibiu			
Anul de studiu:	4	Semestrul	7	Tipul de evaluare finală	E
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			DI	Numărul de credite:	4
Categororia formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DI=ingineresti; DS=specialitate; DC=complementară)					DS
Total ore din planul de învățământ				Total ore pe semestru:	
Titularul disciplinei: Prof. univ. dr. ing. Lucian VINTAN, m.c. ASTR					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Total ore/ semestru	C	S	L	P	Total
	2		2		4

Obiective:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studiul unor arhitecturi moderne de procesare a informației (monoprocesoare, multi si many-cores) 2. Prezentarea metodologiei de simulare și optimizare (benchmarking, cross-compile, optimizare de programe, simulări la nivel de ciclu de execuție respectiv pe trace-uri, optimizări iterative etc.) 3. Dezvoltarea aplicativă de arhitecturi bazat pe simulări software complexe
Competențe specifice disciplinei	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoaștere și înțelegere: <ul style="list-style-type: none"> • Intelegerea modelarii-simularii-optimizarii unei arhitecturi de calcul din punct de vedere al interaciunilor hardware software • Cunoasterea altor metode de optimizare a arhitecturilor, precum modelarea analitica, simularea la nivel de tranzactii etc. 2. Explicare și interpretare: <ul style="list-style-type: none"> • Explicarea si interpretarea calitativa a rezultatelor cantitative obtinute prin simulari complexe. Intelegerea actiunii diversilor parametri asupra performantei microarhitecturii • Intelegerea aprofundata a dependentei dintre performanta aplicatiilor software si caracteristicile arhitecturii hardware 3. Instrumental – aplicative <ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea aptitudinilor practice de lucru cu micro sisteme de calcul, simulatoare complexe si medii de dezvoltare, compilatoare, debuggere, benchmark-uri etc., aferente unor microarhitecturi de calcul moderne, in vederea proiectarii-dezvoltarii de aplicatii hardware-software integrate si evaluarii performantelor acestora

4. Atitudinale:

- capacitatea de utilizare a mijloacelor moderne de documentare și de simulare/evaluare a microarhitecturilor;
- crearea unui limbaj tehnic adecvat analizelor și dezvoltărilor experimentale în domeniul microprocesoarelor și multiprocesoarelor;
- capacitatea studenților de a lucra în echipe de câte 2-4 membri, în vederea efectuării unor aplicații relative complexe.

Conținutul tematic (descriptori)	TEMATICA CURSURILOR -		
	http://webspaces.ulbsibiu.ro/lucian.vintan/index.html#11		
	Nr. crt.	Denumirea temei	Nr. ore
	1.	Metode analitice de modelare, evaluare și optimizare a arhitecturilor de calcul	2
	2.	Metode de evaluare/optimizare bazate pe simulare. Simulatoare (trace-driven, execution-driven) și benchmarking. Design Space Exploration	4
	3.	Simularea, evaluarea și optimizarea micro-arhitecturilor cache integrate într-o arhitectură MII – Multiple Instruction Issue. L2 Caches, Combining Instructions, Data Write Buffers	4
	4.	Microarhitectura Selective Victim Cache	2
	5.	Simularea/optimizarea Branch Prediction	2
	6.	Determinarea branch-urilor dificil predictibile și extensia informației de predicție Path-correlated vs. History-correlated branch predictors	2
	7.	Predictoare dinamice neuronale. Predictoare hibride	2
	8.	Procesoare multi-microthreads (microfire multiple de execuție). Principii. Introducere în procesarea vectorială	2
	9.	Optimizarea statică a programelor pe arhitecturile MII și limitele paradigmei Instruction Level Parallelism - ILP	2
	10.	Directii de dezvoltare și eficientizare a paradigmei ILP și TLP	2
	11.	Dezvoltarea sistemelor multi-core și many-core. Simulare și algoritmi de optimizare euristica.	4
	TEMATICA SEMINARIILOR/LABORATOARELOR/PROIECTULUI		
	1.	Metode de reducere a “gap-urilor” tehnologice într-un sistem ierarhizat de memorii. Arhitectura Selective Victim Cache (simulator)	2
	2.	Problematika branch-urilor în procesoarele superscalare. Predictorul dinamic neuronal de salturi (simulare).	2
	3.	Simularea unor arhitecturi superscalare parametrizabile. Dezvoltarea unui simulator de cache-uri implementat în arhitectura superscalară HSA	2
	4.	Scheduler pentru arhitectura superscalară HSA (HSS) - dezvoltat sub Linux.	2

	5.	Setul de instrumente de simulare standardizata a arhitecturilor - "SIMPLESCALAR 3.0"	4
	6.	Simulator hibrid (trace + execution driven) pentru o arhitectura superscalara parametrizabila: simulatorul grafic <i>SATSim</i> .	4
	7.	Simulator trace-driven pentru o arhitectura scalara pipeline: ESCAPE.	2
	8.	Simularea unor scheme clasice de predictia salturilor (Two Level Adaptive).	2
	9.	Simulare tehnici avansate de procesare superscalara.	2
	10	Implementare scheduler pe benchmark-urile Stanford C (cod obiect HSA) pentru arhitectura superscalara	2
	11.	Verificare finala a cunostintelor acumulate in orele de aplicatii	4

Metode de predare / seminarizare	Expunerea (clasica -deductiva, inductiva si formalizata; expuneri PPT etc.), conversatia euristica, problematizare, studii de caz, prelegere intensificata, teme de casa. Se utilizeaza inclusiv si predilect, vechile principii ale educatiei paideice, in virtutea carora, studenti si lector deopotriva, dau si primesc cunostinte.
----------------------------------	--

Stabilirea notei finale (procentaje)	- raspunsurile la examen/colocviu(evaluare finala)	60%
	- teste pe parcursul semestrului	20%
	- raspunsurile finale la lucrarile practice de laborator	10%
	- activitati gen teme/referate/eseuri/traduceri/proiecte etc.	
	- teme de control	10%
	- alte activitati(<i>precizati</i>).....	
	- TOTAL	100%

Descrieti modalitatea practica de evaluare finala, E/V (de exemplu: lucrare scrisa (descriptive si/sau test grila si/sau probleme etc.), examinare orală cu bilete, colocviu individual ori in grup, proiect etc)

Evaluarea finala va cuprinde rezolvarea a 5-6 probleme cu un pronuntat caracter aplicativ (asigurand inclusiv verificarea stapanirii conceptelor teoretice esentiale), fiecare cuprinzand 2-4 sub-probleme. Subiectele vor acoperi intreaga problematica cuprinsa in programa analitica. Aceste probleme totalizeaza 100 de puncte, repartizate judicios, functie de dificultatea specifica a fiecarei sub-probleme.

Cerințe minime pentru nota 5 <ul style="list-style-type: none"> Nota 5 la activități aplicative la laborator, temelor si testelor pe parcurs; Nota 5 la examenul propriu-zis (adica minim 50 puncte din cele 100 puncte 	Cerințe pentru nota 10 <ul style="list-style-type: none"> - punctaj maxim pentru toate activitatile din timpul semestrului; - peste 94 puncte la examenul final.
--	---

aferente problemelor examenului final)	Pentru rezutate deosebite în activitatea de cercetare se acordă bonificații de până la 2 puncte la nota finală (conform regulamentului de evaluare al Facultății de inginerie).
TOTAL ore studiu individual (pe semestru) = 84	

Bibliografia	<p>Minimală obligatorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cursul format pdf la: http://webspacesibiu.ro/lucian.vintan • FLOREA ADRIAN, VINTAN N. LUCIAN – Simularea și optimizarea arhitecturilor de calcul în aplicații practice, Editura Matrix ROM, București, ISBN 973-685-605-4, 2003 (443 pg. + CD atasat), Bibl. Univ. Sibiu - cota 48.351 (4 ex. la Biblioteca ULBS + 4 ex. schimb interbibliotecar); Comanda on-line la www.matrixrom.ro O aveți în forma electronică: SOAC_Matrix.pdf, 446 pagini. <p>Complementară:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VINTAN N. LUCIAN – <i>Arhitecturi de procesoare cu paralelism la nivelul instrucțiunilor</i>, Editura Academiei Române, București, 2000 (264 pg.), ISBN 973-27-0734-8, Bibl. Univ. Sibiu - cota 45.351 (15 ex. la Biblioteca ULBS) • VINTAN N. LUCIAN – <i>Prediction Techniques in Advanced Computing Architectures</i> (în limba engleză), Matrix Rom Publishing House, Bucharest, ISBN 978-973-755-137-5, 2007 (292 pg.; 3 ex. ULBS + 7 schimb interbibliotecar; cota Biblioteca ULBS 52.103); http://www.matrixrom.ro/romanian/editura/domenii/informatica.php?id=867#867; cap. 2,3 • VINTAN N. LUCIAN, FLOREA ADRIAN – <i>Microarhitecturi de procesare a informației</i>, Editura Tehnica, București, ISBN 973-31-1551-7, cota bibl. ULBS 45.797 (16 schimb+14 intern bibl.ULBS), 2000 (312 pg.) • GELLERT A., VINTAN L. N., FLOREA A. - <i>A Systematic Approach to Predict Unbiased Branches</i>, ISBN 978-973-739-516-0, "Lucian Blaga" University Press, Sibiu, 2007 (111 pg.; 8 ex. ULBS + 10 schimb interbibliotecar; cota Biblioteca ULBS 53.048)
<p>Lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare:</p> <p>Tabla și creta; videoproiector și laptop, prezentări PPT ale cursului; curs și îndrumar de aplicații, publicate, existente la Biblioteca ULBS dar și în format electronic pe pagina de web a titularului de curs - http://webspacesibiu.ro/lucian.vintan/.</p> <p>Rețea de calculatoare, Sisteme operare: Linux, Windows, Instrumente soft: Visual C++ v.6.0, set utilitare GCC, set simulatoare SimpleScalar v.3.0 și M-SIM (SMT), simulatoare LC-2, SPIM, DLX, SATSim, set simulatoare complexe pentru optimizarea microarhitecturilor avansate (dezvoltate local), simulator CACTI și Watch (consum putere), benchmark-uri SPEC 2000, benchmark-uri Stanford-HSA. Frame-uri de cercetare dezvoltare module pentru arhitecturi multi și <i>many-cores</i>.</p>	
Coordonator de	Grad didactic, titlul, prenume, numele

disciplină		Semnătura
	Prof.univ.dr.ing. Lucian VINTAN Membru (c.) al Acad. de Stiinte Tehnice din Romania	

22.09.2010

ȘEF CATEDRĂ

Conf. dr. ing. Ioan Z. MIHU