

FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei :		Sisteme cu procesari paralel-speculative			
Codul disciplinei:		390458010611SO56			
Programul de studii:		Calculatoare si tehnologia informatiei/Tehnologia informatiei			
Departamentul:		Calculatoare si inginerie electrica			
Facultatea:		Inginerie			
Universitatea:		"Lucian Blaga" din Sibiu			
Anul de studiu:	4	Semestrul	8	Tipul de evaluare finală	E
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			DO	Numărul de credite:	4
Categorია 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 caracterizate de procesare paralela si speculativa a instructiunilor (trace-procesoare, reutilizarea instructiunilor, vecinatatea și predicția valorilor, procesoare multifir, multi-cores, Networks on Chip etc.) 2. Prezentarea metodologiei de simulare și optimizare bazat pe simulatoare mono-core si medii de simulare/dezvoltare multi-core 3. Dezvoltarea aplicativă de arhitecturi bazat pe simulări software si automatic design space exploration
Competențe specifice disciplinei	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoaștere și înțelegere: <ul style="list-style-type: none"> • Intelegerea unor arhitecturi avansate de procesare a informatiei precum si a metodologiilor de dezvoltare/cercetare/optimizare ale acestora • O viziune unificata, holistica, asupra ingineriei calculatoarelor (metode comune de studiu adaptate la particularitatile aplicatiilor) 2. Explicare și interpretare: <ul style="list-style-type: none"> • Explicarea si interpretarea calitativa a rezultatelor cantitative obtinute prin simulari. Intelegerea actiunii diversilor parametri asupra performantei sistemelor avansate de calcul. Stapanirea complexitatii proiectelor arhitecturale. • Intelegerea aprofundata a dependentei dintre performanta aplicatiilor software si caracteristicile arhitecturii hardware

3. Instrumental – aplicative

- Dezvoltarea aptitudinilor practice de lucru cu sisteme de calcul avansate, 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 arhitecturilor complexe;
- crearea unui limbaj tehnic adecvat analizelor si dezvoltarilor experimentale in domeniul microprocesoarelor si multiprocesoarelor;
- capacitatea studentilor de a lucra in echipe de cate 2-4 membri, in vederea efectuarii unor aplicatii relative complexe.

Conținutul tematic (descriptori)	TEMATICA CURSURILOR - http://webspaces.ulbsibiu.ro/lucian.vintan/index.html#11		
	Nr. crt.	Denumirea temei	Nr. ore
	1.	Recapitulare: Paradigma <i>Multiple Instruction Issue Processors</i> . Introducere in problematica arhitecturilor cu executii paralele si speculative ale instructiunilor.	2
	2.	<i>Fetch Bottleneck (Flynn's Bottleneck)</i> . Reutilizarea dinamica a instructiunilor prin structuri de tip <i>Trace-Cache</i> .	2
	3.	<i>Issue Bottleneck (Data-Flow sau Critical-Path Bottleneck)</i> . Reutilizarea dinamica a instructiunilor prin structuri de tip <i>Reuse Buffer</i> . Reutilizarea la nivel de functii HLL. <i>Memoization</i>	2
	4.	Vecinatatea si predictia dinamica a valorilor instructiunilor. Scheme de predictie dinamica a valorilor. Scheme contextuale respectiv computationale (incrementale)	2
	5.	Predictia instructiunilor centrata pe contextul (registrele) CPU	2
	6.	<i>Unbiased Branches</i> : instructiuni de ramificatie dificil predictibile. Implicatii in teoria informatiei si aleatorismului. Implicatii practice in cresterea performantelor	2
	7.	Predictia salturilor/apelurilor indirecte (apeluri indirecte de functii, polimorfisme etc.)	2
	8.	Paradigma <i>Ubiquitous Computing. Autonomous Computing</i> . Metode avansate de predictie: modele <i>Markov</i> , neuronale, [<i>Hidden Markov Models</i>]. Aplicatie: Predictia miscarilor in sisteme inteligente omniprezente	4
9.	Arhitecturi <i>multi-core</i> si <i>many-core</i> . <i>Automatic Design Space Exploration</i> in sisteme multicore/manycore (algoritmi euristici, optimalitate multi-obiectiv Pareto, implementare, rezultate). Sisteme tip <i>Network on Chip</i> – probleme de mapare optimala a firelor de executie (algoritmi euristici, implementare, rezultate).	6	
TEMATICA SEMINARIILOR/LABORATOARELOR/PROIECTULUI			

	1.	Next Location (Context) Prediction in an intelligent <i>UbiCom</i> ambient (Augsburg benchmarks belonging to the Smart_Doorplates project - we have the benchmarks through an institutional collaboration; Nokia benchmarks – free on Nokia’s site, etc.) A Neural Approach. A Markov Approach. A Hidden Markov Models Approach.	4
	2.	Integrating Dynamic Instruction Reuse (DIR) in an advanced superscalar microarchitecture	2
		VERIFICARE PE PARCURS	2
	3.	Integrating Dynamic Value Prediction (DVP) in an advanced superscalar microarchitecture	2
	4.	Focalising Dynamic Value Prediction to CPU’s Context. Simulations on SPEC 2000 benchmarks	4
		VERIFICARE PE PARCURS	2
	5.	Developing an Adaptive Meta-Predictor for a Hybrid Dynamic Value Predictor (multiple DVPs). Simulations on SPEC 2000 benchmarks	2
	6.	Integrating Advanced Hybrid Branch Predictors (Two Level Adaptive + Neural, Perceptron) in an advanced superscalar microarchitecture. Simulations on SPEC 2000 and INTEL CBP benchmarks	2
7.	Understanding and Predicting Indirect Branch Behavior. Simulations on SPEC 2000 benchmarks and some developed specific C/C++ programs.	2	
8.	Simularea sistemelor tip multi-core cu medii de dezvoltare modulara. Design Space Exploration in sisteme multi-core. Network on Chip simulator (optimal tasks mapping).	6	

Metode de predare / seminarizare	Expunerea (clasica -deductiva, inductiva si formalizata; expuneri PPT etc.), conversația euristică, problematizare, studii de caz, prelegere intensificată, 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)	- răspunsurile la examen/colocviu(evaluare finală)	60%
	- teste pe parcursul semestrului	20%
	- răspunsurile finale la lucrările practice de laborator	10%
	- activități gen teme/referate/eseuri/traduceri/proiecte etc.	
	- teme de control	10%
	- alte activități(<i>precizați</i>).....	
	- TOTAL	100%

Descrieți modalitatea practică de evaluare finală, E/V (de exemplu: lucrare scrisă (descriptive și/sau test grilă și/sau probleme etc.), examinare orală cu bilete, colocviu individual ori în grup, proiect etc)

Evaluarea finală va cuprinde rezolvarea a 5-6 probleme cu un pronunțat 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 fiecărei sub-probleme.

Cerințe minime pentru nota 5

- Nota 5 la activități aplicative la laborator, temelor și testelor pe parcurs;
- Nota 5 la examenul propriu-zis (adica minim 50 puncte din cele 100 puncte aferente problemelor examenului final)

Cerințe pentru nota 10

- punctaj maxim pentru toate activitățile din timpul semestrului;
- peste 94 puncte la examenul final.

Pentru rezultate 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"> • VINTAN N. LUCIAN – <i>Prediction Techniques in Advanced Computing Architectures</i> (in English Language), Matrix Rom Publishing House, Bucharest, 2007 (292 pg.); comenzi la www.matrixrom.ro • VINTAN N. LUCIAN – <i>Documentatii (articole, prezentari PPT, teze etc.) aferente acestei discipline,</i> URL: http://webspaces.ulbsibiu.ro/lucian.vintan/index.html#11 <p>Complementară:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VINTAN N. LUCIAN – <i>Arhitecturi de procesoare cu paralelism la nivelul instructiunilor</i>, Editura Academiei Romane, Bucuresti, 2000 (264 pg.), ISBN 973-27-0734-8 – comanda la www.ear.ro. Bibl. ULBS, cota 45.351 (15 ex. la Biblioteca ULBS) 2. VINTAN LUCIAN, FLOREA ADRIAN - <i>Sisteme cu microprocesoare - aplicatii</i>, Editura Universitatii "L. Blaga" din Sibiu, ISBN 973-9410-46-4 , Sibiu, 1999 (245 pg.) Bibl. Univ. Sibiu, cota 43.800 (15 ex. intern + 15 ex. schimb interbibliotecar) 3. VINTAN N. LUCIAN, FLOREA ADRIAN – <i>Microarhitecturi de procesare a informatiei</i>, Editura Tehnica, Bucuresti, ISBN 973-31-1551-7, cota bibl. ULBS 45.797 (16 schimb+14 intern bibl.ULBS), 2000 (312 pg) 4. FLOREA ADRIAN, VINTAN N. LUCIAN – <i>Simularea si optimizarea arhitecturilor de calcul in aplicatii practice</i>, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 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); comenzi la www.matrixrom.ro 5. VINTAN LUCIAN.- <i>Generația următoare</i>, în revista PC-Report, nr.3, Editura Computer Press Agora, ISSN 1220-9856, martie, 2000 6. VINTAN LUCIAN.- <i>Procesorul IA-64: între evoluție și revoluție</i>, în revista PC-Report, nr.5, Editura Computer Press Agora, ISSN 1220-9856, mai, 2000 7. VINTAN LUCIAN.- <i>Organizarea si proiectarea microarhitecturilor. Note de curs</i> (pdf, 270 pagini A4), URL: http://webspaces.ulbsibiu.ro/lucian.vintan 7. HENNESSY J., PATTERSON D. - <i>Computer Architecture: A Quantitative Approach</i>, Morgan Kaufmann (Elsevier), 3rd Edition, 2003 8. PATTERSON D., HENNESSY J. - <i>Computer Organization and Design, The Hardware/ Software Interface</i>, Morgan Kaufmann Publishers, 2nd Edition, 1998 (traducere romaneasca la Editura ALL, Bucuresti, 2000) 9. FISHER J., FARABOSCHI P., YOUNG C. – <i>Embedded Computing</i>, Morgan Kaufmann Publishers (Elsevier), 2005 10. HAYES J. – <i>Computer Architecture and Organization</i>, Third Edition, McGraw Hill, 1998 11. JERRAYA A., WOLF W. (Editors) – <i>Multiprocessors Systems on Chips</i>, Morgan Kaufmann Publishers (Elsevier), 2005
---------------------	--

Lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare:

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://webspace.ulbsibiu.ro/lucian.vintan/>.

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-urile de cercetare dezvoltare UniSim, Multi2Sim, Msim, M5 etc. pentru arhitecturi multi și *many-cores*.

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Coordonator de Disciplină	Prof.univ.dr.ing. Lucian VINTAN Membru (c.) al Acad. de Științe Tehnice din România	
Director de departament	Prof. univ. dr. ing. Daniel VOLOVICI	