

## FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei :		<b>Arhitectura Calculatoarelor</b>			
Codul disciplinei:		390456010612DO42			
Programul de studii:		Tehnologia Informației			
Departament:		Calculatoare și Inginerie Electrică			
Facultatea:		de Inginerie „Hermann Oberth”			
Universitatea:		„Lucian Blaga” Sibiu			
Anul de studiu:	3	Semestrul	6	Tipul de evaluare finală	Examen
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			DI	Numărul de credite:	5
Categorია formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DI=ingineresti; DS=specialitate; DC=complementară)					DS
Total ore din planul de învățământ	<b>84</b>			Total ore pe semestru:	84
Titularul disciplinei: Conf. dr. ing. Ioan Z. MIHU					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Total ore/ semestru	C	S	L	P	Total
	42	-	28	14	84

<b>Obiective:</b>	<p>Introducerea și evaluarea paradigmelor și dezvoltărilor arhitecturale din domeniul sistemelor de calcul moderne. Sunt introduse arhitecturile RISC și respectiv CISC, se definește structura procesorului, se stabilește și se optimizează setul de instrucțiuni. Se introduc arhitecturile <i>pipeline</i> și superscalară, metrici de evaluare a performanțelor și tehnicile de optimizare arhitecturală. Sunt evaluate diversele arhitecturi de memorii <i>cache</i>. Se prezintă managementul memoriei ierarhizate (segmentarea, paginarea, memoria virtuală).</p>
<b>Competențe specifice disciplinei</b>	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• înțelegerea paradigmelor și dezvoltărilor arhitecturale din domeniul sistemelor de calcul moderne și a criteriilor de optimizare a setului de instrucțiuni.</li> <li>• cunoașterea tehnicilor de proiectare a arhitecturilor <i>pipeline</i> și superscalare, de evaluare a performanțelor și de optimizare arhitecturală.</li> </ul> <p><b>2. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea abilităților specifice inginerului calculatorist de explicare a principiilor de proiectare arhitecturală a procesoarelor <i>pipeline</i> și superscalare.</li> <li>• dezvoltarea abilităților de interpretare și evaluare a performanțelor procesoarelor <i>pipeline</i> și superscalare, a memoriei <i>cache</i> precum și a managementului memoriei ierarhizate.</li> </ul> <p><b>3. Instrumental – aplicative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea capacității de aplicare a unor metodologii eficiente de evaluare a performanțelor și de optimizare arhitecturală a procesoarelor <i>pipeline</i> și superscalare.</li> </ul>

**4. Atitudinale:**

- cultivarea unei atitudini pozitive, responsabile și creative față de domeniul ingineriei calculatoarelor și conștientizarea importanței profesiei de inginer calculatorist în societatea modernă.
- dezvoltarea abilităților de lucru în echipă, a colaborării și interacțiunii cu colegii în vederea realizării unor proiecte complexe.
- promovarea spiritului creativ și inovator și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională.
- cultivarea unui sistem axiologic de valori culturale, morale și civice și implicarea în dezvoltarea propriei personalități.

Conținutul tematic (descriptori)	TEMATICA CURSURILOR		
	Nr. crt.	Denumirea temei	Nr. ore
	1.	Dezvoltări arhitecturale în domeniul sistemelor de calcul; introducere	3
	2.	Proiectarea setului de instrucțiuni. RISC versus CISC. Caracteristicile procesorului. Formate de instrucțiuni. Execuția instrucțiunilor.	3
	3.	Memoria <i>cache</i> . Principiul de funcționare. Exploatarea avantajelor localizării temporale și spațiale. Rata de hit.	3
	4.	Moduri de organizare a memoriilor <i>cache</i> . <i>Cache</i> -ul asociativ; <i>cache</i> -ul cu mapare directă; <i>cache</i> -ul organizat în seturi asociative.	3
	5.	Mecanismele de <i>fetch</i> și scriere în <i>cache</i> . Strategii de înlocuire. Evaluarea performanțelor memoriilor <i>cache</i> . Nivelul doi de <i>cache</i> .	3
	6.	Managementul memoriei. Paginarea. Traducerea adreselor. <i>Buffer</i> -e de traducere. Algoritmi de înlocuire. Cost și performanțe.	3
	7.	Memoria virtuală în sistemele dotate cu memorie <i>cache</i> .	3
	8.	Segmentarea. Segmentarea paginată. Studiu de caz (segmentarea și paginarea la procesoarele INTEL 80x86)	3
	9.	Proiectarea procesoarelor <i>pipeline</i> .	3
	10.	Hazardurile în <i>pipeline</i> -urile de instrucțiuni. Dependentele „ <i>control flow</i> ” și instrucțiunile de <i>branch</i> . Predicția statică. Predicția dinamică. Hazardurile de date. <i>Forwarding</i> .	3
	11.	Procesoare superscalare. <i>Out-of-order issue</i> . Metoda lui Tomasulo.	3
	12.	Fereastra de instrucțiuni centralizată și distribuită. Redenumirea registrelor. <i>Buffer</i> -ul de reordonare.	3
	13.	Structuri <i>pipeline</i> aritmetice. Controlul structurilor <i>pipeline</i> statice și dinamice. Procesarea <i>pipeline</i> în calculatoarele vectoriale.	3
	14.	Competiția RISC-CISC. Studii de caz: Microprocesorul Motorola 88110, Microprocesorul Alpha AXP 21064, Microprocesorul Power PC, Microprocesorul Intel Pentium.	3

<b>TEMATICA LABORATOARELOR</b>		
1.	Arhitectura sistemului IBM PC. Modurile real, protejat și virtual.	2
2.	Arhitectura sistemului IBM PC. Sistemele de operare DOS și Windows.	2
3.	Interfețe I/O simple și servicii BIOS aferente	2
4.	Interfețe I/O complexe și servicii BIOS aferente	2
5.	Arhitectura sistemului video din cadrul calculatorului IBM PC	2
6.	Sistemul video: interfațare și control	2
7.	Organizarea memoriei video în modurile alfanumerice.	2
8.	Modurile alfanumerice: seturi de caractere	2
9.	Organizarea memoriei video în modurile grafice.	2
10.	Modurile grafice: moduri de scriere și citire	2
11.	Modurile grafice: stocarea informației de culoare.	2
12.	Modurile grafice: accesarea regiștrilor de culoare și paletă	2
13.	Deplasarea ecranului în mod grafic	2
14.	Elemente de animație	2
<b>TEMA PROIECTULUI: Procesor CISC microprogramat. Structură și proiectare</b>		
1.	Arhitectura procesorului CISC. Proiectarea setului de instrucțiuni.	2
2.	Structura multiport a setului de registre generale.	2
3.	Structura de principiu a unității de control microprogramate. Formatul microinstrucțiunii.	2
4.	Proiectarea microsecvențiatorului.	2
5.	Proiectarea funcției globale de ramificație, a blocului de selecție index și a decodificatoarelor de microcomenzi.	2
6.	Proiectarea microprogramului de emulare aferent setului de instrucțiuni.	2
7.	Susținerea proiectului	2

Metode de predare / seminarizare	Pentru predare se utilizează calculator și videoproiector (vezi lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare). Se deschid probleme, se caută soluții, se evaluează diversele soluții, se pune accent pe interacțiunea cu studentul.
----------------------------------	--

Stabilirea notei finale (procentaje)	- răspunsurile la examen/colocviu (evaluare finală)	40%
	- teste pe parcursul semestrului	10%
	- răspunsurile finale la lucrările practice de laborator	25%
	- răspunsurile la susținerea proiectului	25%
	- teme de control	-
	- alte activități (precizați)	-
	- TOTAL	100%

Evaluarea finală se realizează prin lucrare scrisă care cuprinde:

- subiecte teoretice (descriptive): 50 %
- probleme de proiectare (aplicative): 50%.

**Cerințe minime pentru nota 5:**


- minim 2,5 puncte (din 5) la subiectele teoretice
- minim 2,5 puncte (din 5) la subiectele aplicative
- minim 8 puncte (din 14) la lucrările de laborator
- minim 5 puncte (din 10) la susținerea proiectului

**Cerințe pentru nota 10**

- cel puțin 9,5 puncte (din 10) la lucrarea scrisă
- cel puțin 13,5 puncte (din 14) la lucrările de laborator
- cel puțin 9,5 puncte (din 10) la susținerea proiectului

**TOTAL ore studiu individual (pe semestru) = 65**

<b>Bibliografia</b>	<p><b>Minimală obligatorie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mihu I. Z., “<i>Arhitectura Sistemelor de Calcul – curs la dispoziția studenților</i>”</li> <li>• Mihu I. Z., “<i>Arhitectura Sistemelor de Calcul. Concepte avansate de proiectare</i>”, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1999.</li> </ul> <p><b>Complementară:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallings W., “<i>Computer Organization and Architecture. Designing for Performance</i>” – sixth edition, Prentice-Hall, 2003.</li> <li>• Hennessy J. L., Patterson D. A., “<i>Computer Architecture. A quantitative approach</i>” – fourth edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2007</li> <li>• Patterson D. A., Hennessy J. L., “<i>Computer Organization and Design. The hardware/software interface</i>” – third edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2005.</li> <li>• Zargham M. R., “<i>Computer Architecture. Single and Parallel Systems</i>”, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.</li> <li>• Sima D., Fountain T., Kacsuk P., “<i>Advanced Computer Architectures. A Design Space Approach</i>”, Addison-Wesley Longman Limited, Essex, England, 1997.</li> <li>• Kain R. Y., “<i>Advanced Computer Architecture. A Systems Design Approach</i>”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.</li> </ul>
	<p>Lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ioan Z. Mihu, “<i>Arhitectura Sistemelor de Calcul. Concepte avansate de proiectare</i>”, curs pentru uzul studenților, format electronic.</li> <li>• Prezentare <i>PowerPoint</i> sintetică.</li> </ul>

Coordonator de Disciplină	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
	Conf. dr. ing. Ioan Z. MIHU	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	