

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2017-2018

Decan,
Prof. Corneliu Lazăr

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Calculatoare

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de timp real						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Petru Cașcaval						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Ș.l.dr. Nicolae Botezatu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	Examen	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. de ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								34	
Documentare suplimentară în bibliotecă sau pe platformele electronice de specialitate								-	
Pregătire laboratoare, teme de casă								28	
Tutoriat								-	
Examen final								2	
Alte activități:								-	
3.7 Total ore studiu individual ⁸	64								
3.8 Total ore pe semestru ⁹	120								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹⁰	-
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹¹	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹²	<ul style="list-style-type: none"> • Sală de laborator cu calculatoare și acces la internet • Limbaj de programare de nivel înalt • Scilab

6. Competențele specifice acumulate¹³

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁴ :	5	Repartizare credite pe competențe ¹⁵
Competențe profesionale	CP1	Operarea cu fundamente științifice, inginerești și ale informaticii		0,5
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		1
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		0,5
	CP4	Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații		1
	CP5	Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații		1
	CP6	Proiectarea sistemelor inteligente		0,7
Competențe transversale	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0,1
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		0,1
	CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională		0,1

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este aprofundarea unor principii și tehnici de proiectare, hardare și/sau software, care pot conduce la îndeplinirea cerințelor de fiabilitate și de siguranță în funcționare specifice sistemelor de calcul de mare răspundere funcțională, precum și a condițiilor de severe de timp de răspuns specifice aplicațiilor de timp real.
7.2 Obiective specifice	Disciplina tratează problematica sistemelor de calcul integrate în aplicații de timp real, pentru care se impun condiții severe de timp de răspuns și de siguranță în funcționare. Sunt studiate structuri redundante pentru creșterea fiabilității și securității unor subsisteme (UC, memorie RAM, disc magnetic etc.) și analizate efectele redundanței asupra performanțelor de timp de răspuns. De asemenea, cursul își propune aprofundarea tehnicilor de programare concurentă specifice aplicațiilor de timp real.

8. Conținutul disciplinei

8. 1 Curs	Metode de predare	Obs.
<p>Cap. 1 Generalități privind sistemele de timp real (2 ore)</p> <p>1.1 Conceptul de timp real.</p> <p>1.2 Particularitățile structurale ale sistemelor de timp real.</p> <p>1.3 Particularități software privind sistemele de timp real.</p> <p>Cap. 2 Studiul fiabilității și securității sistemelor de timp real (8 ore)</p> <p>2.1 Generalități privind fiabilitatea și securitatea sistemelor.</p> <p>2.2 Sisteme de înaltă fiabilitate. Toleranța la defecte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redundanța de comutație. • Redundanța statică triplu modulară (TMR). • Structuri reconfigurabile de tip TMR/Simplex și TMR/Duplex. <p>2.3 Evaluarea fiabilității sistemelor reconfigurabile pe baza modelelor Markov.</p> <p>Cap. 3 Structuri de mare siguranță funcțională (10 ore)</p> <p>3.1 Memorie RAM cu coduri de control pentru detecția și corecția automată a erorilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generarea codurilor de control pentru structurile SEC_SED și SEC_DED • Evaluarea gradului de acoperire a erorilor. • Logica combinațională de control și corecție. • Determinarea creșterii timpului de acces la memorie. <p>3.2 Memorie RAM reconfigurabilă cu redundanță de comutație. Sinteza logicii de selecție și reconfigurare.</p> <p>3.3 Sistem de I/E cu arie de discuri de înaltă fiabilitate. Arhitectura RAID5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizarea datelor la ariile de discuri tolerante la erori. • Reconstituirea datelor în caz de eroare. • Evaluarea fiabilității arhitecturii RAID5. • Model de așteptare pentru evaluarea performanțelor de timp de acces. <p>Cap. 4 Proiectarea aplicațiilor de timp real (8 ore)</p> <p>4.1 Elemente de programare concurentă.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Specificarea proceselor concurente. • Modelarea cu rețele Petri a proceselor concurente. <p>4.2 Mecanisme de interacțiune între procese bazate pe variabile comune.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sincronizarea proceselor folosind semafoare. • Regiuni critice – simple și condiționale. • Interacțiunea proceselor prin intermediul structurii de monitor. <p>4.3 Metodologie de proiectare a aplicațiilor de timp real.</p>	<p>Cursul se predă în mod clasic, cu creta la tablă.</p> <p>Pentru figuri sau tabele de mari dimensiuni se folosește videoprojectorul.</p>	
<p>Bibliografie</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Laplante, S. Ovaska (2011), <i>Real-Time Systems Design and Analysis: Tools for the Practitioner</i>, Wiley & Sons, Hoboken, NJ. • P. Cașcaval (2007), <i>Sisteme de timp real</i>, Performantica, Iași. • H. Diab, A. Zomaya (2005), <i>Dependable Computing Systems</i>, Wiley & Sons, Hoboken, NJ. • K.S. Trivedi (2002), <i>Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications</i>, John Wiley & Sons, New York. 		

- M. Shooman (2002), *Reliability of Computer Systems and Networks*, Wiley & Sons, New York.
- D. Pradhan (1996), *Fault-Tolerant Computer System Design*, Prentice Hall, Enlewood Cliffs, NJ, USA.
- H. Goma (1993), *Software Design Methods for Concurrent and Real-Time Systems*, Addison Wesley, Boston.
- H.W. Lawson (1992), *Parallel Processing in Industrial Real-Time Applications*, Prentice Hall, Enlewood Cliffs, NJ, USA.
- P. Eleș, H. Ciocârlie (1991), *Programarea concurentă în limbaje de nivel înalt*, Editura Științifică, București.
- V. Cătuneanu, I. Baciarof (1986), *Fiabilitatea sistemelor de telecomunicație*, Editura Militară, București.

8. 2 Laborator	Metode de predare	Obs.
<p>Tema 1 – Soluție software de creștere a fiabilității discului magnetic. Analiza influenței asupra performanțelor de timp de acces (4 ore).</p> <p>Tema 2 – Analiza fiabilității și securității unor sisteme cu structură redundantă pe baza modelelor Markov (6 ore).</p> <p>Tema 3 – Memorie RAM cu coduri de control pentru detecția și corecția automată a erorilor. Evaluarea eficienței codării și a creșterii timpului de acces la memorie (4 ore).</p> <p>Tema 4 – Studiul unei structuri de memorie RAM reconfigurabilă. Analiza funcțională și sinteza logicii de selecție și reconfigurare. Evaluarea creșterii timpului de acces la memorie (4 ore).</p> <p>Tema 5 – Analiza fiabilității unei structuri de discuri magnetice în configurație RAID (2 ore).</p> <p>Tema 6 – Probleme de programare concurentă. Analiza comparativă a soluțiilor (8 ore).</p>		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁶

Disciplina este bine integrat în planul de învățământ. Tematica abordată, cu un pronunțat caracter multidisciplinar, impune folosirea cunoștințelor dobândite la multe alte discipline, cum ar fi: Arhitectura sistemelor de calcul, Proiectarea sistemelor digitale, Paradigme de programare, Sisteme distribuite sau Testarea sistemelor de calcul. Cursul contribuie la dobândirea unor competențe legate de îmbunătățirea performanțelor sistemelor de calcul, proiectarea și gestionarea ciclului de viață, integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații, competențe importante pentru integrarea absolvenților pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea în nota finală
10.4 Curs	Cunoștințele teoretice însușite și capacitatea de folosire a lor în rezolvarea unor probleme specifice privind sistemele de timp real	Evaluare pe parcurs: sunt propuse patru teme de casă, începute la curs sau la laborator și continuate apoi prin lucru individual.	20 %
		Examinare finală ce constă într-o lucrare scrisă, cu teorie și probleme	60 % (minim 5)
10.5 Laborator	Finalizarea lucrării și verificarea ei, interpretarea rezultatelor, analiza comparativă a soluțiilor implementate	Evaluare continuă pe parcursul orelor de laborator	20 % (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță			
Rezolvarea efectivă a unor probleme ingineresti specifice aplicațiilor de timp real, în care se impun condiții severe privind fiabilitatea și siguranța în funcționare și, totodată, condiții deosebite legate de performanțele de timp de răspuns.			

Data completării,
22 Septembrie 2014

Titular de curs,
Prof. Petru Cașcaval

Titulari de laborator,
Ș.I.dr. Nicolae Alexandru Botezatu

Data avizării în departament:
25 Septembrie 2014

Director de departament,
Prof. Petru Cașcaval

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

⁹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹⁰ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹¹ Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹² Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹³ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁴ Din planul de învățământ

¹⁵ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁶ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii