

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	45.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme Informatice Distribuite</b>				
2.2 Titularii de curs	Șl. dr. ing. Marcel Antal - <a href="mailto:Marcel.Antal@cs.utcluj.ro">Marcel.Antal@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect	Șl. dr. ing. Marcel Antal - <a href="mailto:Marcel.Antal@cs.utcluj.ro">Marcel.Antal@cs.utcluj.ro</a> As. drd. ing. Dan Mitrea - <a href="mailto:Dan.Mitrea@cs.utcluj.ro">Dan.Mitrea@cs.utcluj.ro</a> As. drd. ing. Liana Todorean - <a href="mailto:Liana.Todorean@cs.utcluj.ro">Liana.Todorean@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DS
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										18
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										6
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										24
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										12
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							60			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							130			
3.6 Numărul de credite							5			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Retele de Calculatoare, Proiectare Software, Tehnici de Programare, Baze de date
4.2 de competențe	Abilitatea de a analiza și de a proiecta o rețea locală, folosind simulatoare disponibile. Abilitatea de a proiecta o aplicație folosind arhitecturi layered. Abilitatea de a scrie cod într-un limbaj OOP. Abilitatea de a proiecta și implementa o bază de date relațională precum și de a scrie interogări, atât în SQL cât și într-un framework ORM.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, proiector, calculator. Site-ul cursului: <a href="https://dsrl.eu/courses/sd/">https://dsrl.eu/courses/sd/</a>
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Tabla, proiector, calculator. Site-ul cursului: <a href="https://dsrl.eu/courses/sd/">https://dsrl.eu/courses/sd/</a>

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p><b>C4</b> - Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații (2 credite)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C4.1</b> - Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C4.2</b> - Explicarea interacțiunii factorilor care determină performanțele sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C4.3</b> - Aplicarea metodelor și principiilor de bază pentru creșterea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C4.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C4.5</b> - Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performanțelor</li> </ul> <p><b>C5</b> - Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații (2 credite)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C5.1</b> - Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viață, calitatea, securitatea și interacțiunea sistemului de calcul cu mediul și cu operatorul uman</li> <li>• <b>C5.2</b> - Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerințele domeniului de aplicații</li> <li>• <b>C5.3</b> - Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și usurinței în exploatarea sistemelor de calcul</li> <li>• <b>C5.4</b> - Utilizarea adecvată a standardelor de calitate, siguranță și securitate în prelucrarea informațiilor</li> <li>• <b>C5.5</b> - Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate</li> </ul> <p><b>C6</b> - Proiectarea sistemelor inteligente (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C6.1</b> - Descrierea componentelor sistemelor inteligente</li> <li>• <b>C6.2</b> - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor inteligente</li> <li>• <b>C6.3</b> - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente</li> <li>• <b>C6.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor inteligente</li> <li>• <b>C6.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Capacitatea de a dezvolta și implementa sisteme software distribuite
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitatea de a proiecta sisteme distribuite la nivel arhitectural și de componente utilizând principalele concepte și paradigme ale sistemelor distribuite precum și relațiile lor cu alte discipline din știința calculatoarelor.</li> <li>- Capacitatea de a identifica principalele modele și tehnologii care pot fi folosite în proiectarea sistemelor distribuite fiind dat un set de constrângeri.</li> <li>- Capacitatea de a utiliza tehnologii Java și .NET pentru proiectarea sistemelor distribuite.</li> <li>- Capacitatea de a utiliza modele și paradigme de comunicare distribuite</li> <li>- Capacitatea de a utiliza tehnici de distribuție a datelor și de administrare a tranzacțiilor distribuite</li> <li>- Capacitatea de a dezvolta servicii Web folosind tehnologiile Spring, React.</li> <li>- Capacitatea de a dezvolta aplicații client pentru sisteme distribuite folosind tehnologii bazate pe Javascript</li> <li>- Capacitatea de a proiecta, dezvolta, integra și a organiza deploymentul unei aplicații distribuite, considerând serverele implicate și setările de rețea necesare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere in sisteme distribuite, Caracterizarea Sistemelor Distribuite	2	Folosirea metodelor multimedia de predare și acces la Internet  Studentii sunt invitați să colaboreze la proiectele de cercetare ale lectorului  Ore de consultații în timpul semestrului și înaintea examenului	
Studiu de caz centre de date Google	2		
Calitatea serviciilor, aspecte non-functionale ale sistemelor distribuite, metrice	2		
Paradigme de comunicare între procese	2		
Entități ce comunica în sisteme distribuite: client-server, peer to peer	2		
Organizare și model computațional distribuit	2		
Timp și cauzalitate, Ceasuri logice	2		
Stări globale, Snapshots, algoritmi distribuiți	2		
Procesarea distribuită a datelor – concepte și arhitectura de referință	2		
Tehnici de distribuție a datelor	2		
Managementul tranzacțiilor distribuite	2		
Controlul concurenței	2		
Concepte de bază în cloud computing	2		
Sisteme de calcul bazate pe cloud	2		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) 1. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg – Distributed Systems. Concepts and Design (5 <sup>th</sup> edition), Addison Wesley, 2014 2. A. Tanenbaum, M. van Steen – Distributed Systems, Createspace Independent Publishing Platform, 2017 3. Tudor Cioara, Marcel Antal, Cristina Pop - Lecture Notes, Lab Notes Project Notes and Assignments <a href="https://dsrl.eu/courses/sd/">https://dsrl.eu/courses/sd/</a>			
8.2 Aplicații (laborator și proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Concepte de bază în dezvoltarea aplicațiilor distribuite Spring, React (4 ședințe de laborator)	8	Teme și exemple predefinite Scurta prezentare a temelor de laborator, discuții pe baza temelor, implementarea temelor pe calculator, miniproiect individual pe calculator Unealta pentru integrarea continuă, testare și deployment a proiectelor	
Comunicare asincronă: RabbitMQ (2 ședințe de laborator)	4		
Obiecte distribuite: gRPC (4 ședințe de laborator)	8		
Prezentări, discuții și evaluarea temelor studenților (4 ședințe de laborator)	8		
Proiect: Docker, Cloud Computing, CI/CD, Basic Security, UTC Time	6		
Dezvoltarea și integrarea serviciilor	3		
Deployment folosind Docker	3		
Evaluarea proiectelor studenților	2		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) 1. Ioan Salomie, Tudor Cioara, Ionuț Anghel, Tudor Salomie – Distributed Computing and Systems – A practical Approach, Alabastra Publ. House, 2008 2. M. Antal, C. Pop, D. Moldovan, T. Petrican, C. Stan, I. Salomie, T. Cioara, I. Anghel, Distributed Systems – Laboratory Guide, Editura UTPRESS Cluj-Napoca, 2018 ISBN 978-606-737-329-5, 2018, <a href="https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/329-5.pdf">https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/329-5.pdf</a> 3. Ioan Salomie, Tudor Cioara, Marcel Antal - Lecture Notes, Lab Notes Project Notes and Assignments <a href="http://www.coned.utcluj.ro/~salomie/DS_Lic">http://www.coned.utcluj.ro/~salomie/DS_Lic</a>			

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Este o disciplină a domeniului "Calculatoare și Tehnologia Informației". Ea îi instruește pe studenți în dezvoltarea și implementarea sistemelor software distribuite. Conținutul disciplinei a fost stabilit pe baza analizei disciplinelor echivalente de la alte universități precum și pe baza cerințelor angajatorilor IT din România. De asemenea conținutul disciplinei a fost evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS).

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Gradul de asimilare a cunoștințelor despre sisteme distribuite predate în cadrul cursului	Examen scris	50%
Seminar	-	-	-
Laborator	- Capacitatea de a proiecta sisteme distribuite la nivel architectural și de componente utilizând principalele concepte și paradigme ale sistemelor distribuite precum și relațiile lor cu alte discipline din știința calculatoarelor - Capacitatea de a identifica principalele modele și tehnologii care pot fi folosite în proiectarea sistemelor distribuite fiind date un set de constrângeri - Prezență, Activitate	Evaluare lucrări laborator și proiect	35%
Proiect		Unealta pentru integrare continuă, deployment și testare a aplicațiilor distribuite	15%

Standard minim de performanță:

- Sa poata proiectat și implementa sisteme software distribuite

Calcul nota disciplina: 35% laborator + 15% proiect + 50% examen final

Condiții de participare la examenul final: Laborator ≥ 5, Proiect ≥ 5

- predarea la timp a tuturor lucrărilor de laborator și minim nota 5 pe fiecare lucrare; prezența la cel puțin 11 lucrări de laborator

- într-o sesiune de restante un student poate preda 1 temă de laborator sau 1 proiect dintre cele nefinalizate în timpul semestrului.

Condiții de promovare: Examen final ≥ 5

Data completării:	Titulari	Prenume NUME	Semnătura
07.06.2024	Curs	Șl.dr.ing. Marcel Antal	
	Aplicații	Șl.dr.ing. Marcel Antal	
		As.drd.ing. Dan Mitrea	
		As.drd.ing. Liana Todorean	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare

20.02.2024

Director Departament,

Prof.dr.ing. Rodica Potolea

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

22.02.2024

Decan,

Prof.dr.ing. Mihaela Dîșoreanu