

## 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	Calculatoare române / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	48.2.

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Proiectarea translaatoarelor</b>				
2.2 Titularii de curs	Conf.dr.ing. Emil Șt. Chifu – <a href="mailto:emil.chifu@cs.utcluj.ro">emil.chifu@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Conf.dr.ing. Emil Șt. Chifu – <a href="mailto:emil.chifu@cs.utcluj.ro">emil.chifu@cs.utcluj.ro</a> Ing. Alex Lăpușan Ing. Emilia Nemeș				
2.4 Anul de studiu	4	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				DOp

### 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										25
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										26
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))							80			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							150			
3.6 Numărul de credite							6			

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

4.1 de curriculum	Limbaje formale și translaatoare, Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi
4.2 de competențe	- Cunoștințe de bază de programare și structuri de date (de preferință în limbajele C și Java) - noțiuni de gramatici generative și limbaje formale - Cunoașterea principiilor de bază în proiectarea interpretoarelor și translaatoarelor pentru limbaje artificiale

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

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă, proiector, calculator
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, software specific

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<b>C4</b> - Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații <b>C4.1</b> - Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații
-----------------------------	--

	<p><b>C4.2</b> - Explicarea interacțiunii factorilor care determină performanțele sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C4.3</b> - Aplicarea metodelor și principiilor de bază pentru creșterea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C4.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C4.5</b> - Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performanțelor</p> <p><b>C5</b> - Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C5.1</b> - Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viață, calitatea, securitatea și interacțiunea sistemului de calcul cu mediul și cu operatorul uman</p> <p><b>C5.2</b> - Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerințele domeniului de aplicații</p> <p><b>C5.3</b> - Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și usurinței în exploatarea sistemelor de calcul</p> <p><b>C5.4</b> - Utilizarea adecvată a standardelor de calitate, siguranță și securitate în prelucrarea informațiilor</p> <p><b>C5.5</b> - Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate</p> <p><b>C6</b> - Proiectarea sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.1</b> - Descrierea componentelor sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.2</b> - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.3</b> - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente</p> <p><b>C6.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente</p>
6.2 Competențe transversale	N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea fazelor translațoarelor pentru limbajele de programare: analiza lexicală, analiza sintactică și generarea codului.</li> <li>• Cunoașterea reprezentării ca structură arborescentă a documentelor XML.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să cunoască clasele de limbaje pentru care se pot implementa translațoare și interpretoare eficiente.</li> <li>• Să cunoască regulile de procesare a instrucțiunilor tipice pentru interpretoare.</li> <li>• Să înțeleagă diferența între structura și prezentarea documentelor</li> <li>• Să implementeze în limbajul Java parser-e de tip SAX și DOM pentru documente XML care conțin informații de validare DTD.</li> <li>• Să implementeze în Java transformatoare pentru documente XML pe baza transformărilor XSLT.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Instrumente pentru reprezentare: notația BNF extins.	2	<b>Oline:</b> - Online pe platforma Teams - Ideile principale prezentate pe slide-uri - Detaliile și exemplele la tablă	N/A
Gramatici regulate și automate finite: automate finite, diagrame de stare și expresii regulate.	2		
Gramatici independente de context și automate stivă: exemple.	2		
Analiza lexicală: descompunerea gramaticii, interfațarea analizorului lexical, construirea analizorului lexical (diagrame de stare, metoda cuvintelor rezervate).	2		
Derivatoare LL: algoritmul derivator LL(1) pentru gramatici BNF	2		

extins.		(whiteboard), cu video, în interacțiune cu studenții	
Derivatoare LL: exemple de aplicații descendente-recursive.	2	- Există ore de consultații online.	
Derivatoare LL: derivator LL(1) în variantă interpretată.	2	- Studenții sunt invitați să colaboreze în proiecte de cercetare.	
Rezultate teoretice privind gramaticile LL(k) și LR(k).	2	<b>Onsite:</b>	
Derivatoare LR: stări LR(0), gramatici SLR(1).	2	- Ideile principale cu mijloace multimedia	
Derivatoare LR: gramatici LALR(1).	2	- Detaliile și exemplele la tablă, în interacțiune cu studenții	
Derivatoare LR: algoritmul LALR(1).	2	- Există ore de consultații.	
Derivatoare LR: tranziții deplasare-reducere, eliminarea producțiilor lanț.	2	- Studenții sunt invitați să colaboreze în proiecte de cercetare.	
Derivatoare LR: compactare tabel LR.	2		
Noțiuni fundamentale de gramatici atributate.	2		
Bibliografie (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)			
1. I.A. Leția, E.Șt. Chifu, Limbaje formale și translații, Ed. Casa cărții de știință, 1998.			
2. W.M. Waite and G. Goos, Compiler Construction, Springer-Verlag, 1984.			
3. A.V. Aho, R. Sethi, and J.D. Ullman, Compilers: Principles, Techniques and Tools, Addison-Wesley, 1986.			
8.2 Aplicații (laborator)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Construirea analizelor sintactice descendente recursive din gramatici BNF extins.	2	<b>Online:</b>	N/A
Aplicații descendente recursive (DR): interpretor pentru un limbaj care operează pe arbori binari.	2	Online pe platforma Teams	
Aplicații DR: interpretor pentru un limbaj care operează pe liste.	2	Scurtă prezentare la tablă (whiteboard) cu video (cardul didactic), implementare și testare exemple și exerciții pe calculatoarele studenților	
Gramatici cu clauze definite (DCG) pentru analiza limbajului natural.	2	<b>Onsite:</b>	
DCG: construirea arborilor sintactici și verificarea acordului.	2	Scurtă prezentare la tablă (cardul didactic), implementare și testare exemple și exerciții pe calculator (studenții)	
DCG: tratarea ambiguității limbajului natural. Verificarea acordului în limba română.	2		
DCG: traducere automată.	2		
Framework-ul NLTK: analiza semantică a limbajului natural cu ajutorul calculului Lambda.	2		
NLTK: cadre (frames) de subcategorizare.	2		
NLTK: utilizarea resursei lexicale FrameNet, etichetarea cu roluri semantice (SRL).	2		
NLTK: structuri de reprezentare a discursului (DRS), rezolvarea anaferei.	2		
Utilizarea de modele de limbă pre-antrenate: HuggingFace transformers, utilizarea BERT pre-antrenat.	2		
BERT: sumarizare.	2		
BERT: traducere automată.	2		
8.2 Aplicații (proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Translatarea operatorilor.	2	<b>Online:</b>	N/A
Translatarea structurilor de control.	2	Online pe platforma Teams	
Propagarea constantelor.	2	Scurtă prezentare la tablă (whiteboard sau cu video) (cardul didactic), implementare și testare exemple și	
Inlining (eliminarea apelurilor).	2		
Structuri de date.	2		
Specializarea funcțiilor.	2		
Eliminarea expresiilor redundante.	2		

		exerciții pe calculatoarele studenților <b>Onsite:</b> Scurtă prezentare la tablă (cardul didactic), implementare și testare exemple și exerciții pe calculator (studenții)	
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. I.A. Leția, D. Marcu, B. Ungureanu, Procesoare de limbaje. Îndrumător de laborator, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 1995.			

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

Este o disciplină de domeniu în Calculatoare și Tehnologia Informației, conținutul ei fiind și clasic și modern. Ea îi instruește pe studenți cu principiile proiectării și implementării eficiente a interpretoparelor și translațiilor pentru limbaje artificiale. Conținutul disciplinei a fost discutat cu alte universități și cu companii importante din România, Europa și SUA și 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	- Abilități de rezolvare a problemelor - Prezență, Activitate	<b>Online:</b> - Evaluare pe parcurs în timpul cursurilor online, prin dialog cu studenții în timpul cursurilor - Se organizează un meeting online de consultații înainte de examen, la care se acordă bonus pentru examenul final - Examenul final este oral, printr-un meeting online pe platforma Teams <b>Onsite:</b> - Evaluare pe parcurs în timpul cursurilor, prin dialog cu studenții și ieșiri la tablă în timpul cursurilor - Se organizează consultații înainte de examen, la care se acordă bonus pentru examenul final - Examenul final este examen scris	44%
Seminar			
Laborator	- Abilități de rezolvare a problemelor - Prezență, Activitate	<b>Lucrări de laborator:</b> <b>Online:</b> - Evaluarea pe parcurs a activității studenților, la fiecare oră de laborator - Se acordă bonus pentru examenul final <b>Onsite:</b> - Evaluarea pe parcurs a activității studenților, la fiecare oră de laborator - Se acordă bonus pentru examenul final <b>Sesiuni de laborator de proiect:</b> <b>Online:</b> - Evaluarea pe parcurs a activității studenților, la fiecare oră de laborator de proiect <b>Onsite:</b> - Evaluarea pe parcurs a activității studenților, la fiecare oră de laborator de proiect	35%
Proiect			21%

Standard minim de performanță:

Modelarea unei probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului

Calcul nota disciplina: 35% laborator + 21% proiect + 44% examen final

Conditii de participare la examenul final: Laborator  $\geq$  5

Conditii de promovare: Nota  $\geq$  5

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
	Curs	Conf.dr.ing. Emil Chifu	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Emil Chifu Ing. Alex Lăpușan Ing. Emilia Nemeș	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea