

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Limbaje formale și tehnici de compilare						
2.2 Titularul activităților de curs	lect. dr. Lupsa Dana						
2.3 Titularul activităților de seminar	lect. dr. Lupsa Dana						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2sem + 2 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					10
Examinări					16
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual					116
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>structuri de date și algoritmi</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>abilități de programare (nivel mediu)</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• sala dotata cu videoproiector</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• laborator dotat cu calculatoare; mediu de dezvoltare pt. limbaje de programare de nivel inalt</li></ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C 4.1 Definirea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice</p> <p>C 4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale)</p> <p>C 4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</p> <p>CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• cunoasterea, intelegerea si folosirea conceptelor informatice teoretice de baza folosite in proiectarea compilatoarelor</li><li>• imbunatatirea abilitatilor de programare</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• cunostinte despre back-end-ul unui compilator</li><li>• imbunatatirea abilitatilor de programare: intelegerea modului in care lucreaza compilatorul, depanarea programelor, o mai buna intelegere a modelului de raportare a erorilor de compilare oferite de compilator (depanarea si corectarea erorilor compilatoarelor)</li><li>• intelegerea conceptelor limbajelor formale si dezvoltarea</li></ul>

abilitatilor de a modela diverse fenomene folosind limbaje formale ; abilitatea de a aplica tehnici specific compilatoarelor pentru diferite probleme din viata reala

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea generala a problemelor proiectarii si implementarii unui compilator. Structura unui compilator (prezentare intuitiva). Analiza lexicala	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
2. Gramatici si limbaje. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alfabet, secventa, limbaj</li> <li>- Gramatici si analiza sintactica. <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza sintactica ascendenta-descendenta</li> <li>Derivari de stanga, derivari de dreapta</li> </ul> </li> <li>- Gramatici echivalente.</li> <li>- Ierarhia Chomsky <ul style="list-style-type: none"> <li>o Exemple de gramatici (!); derivari; arbori de derivare</li> <li>o BNF si gramatica indep. de context echivalenta</li> </ul> </li> </ul>	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
3. Limbaje regulate <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gramatici regulate. Automate finite. Expresii regulate. (definitii, exemple)</li> <li>• teoreme de echivalenta (doar teorema; fara constructii; partea de constructii in cursul 12 )</li> <li>• AF: determinism si nedeterminism</li> </ul>	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
4. Gramatici independente de context (GIC). Introducere <ul style="list-style-type: none"> <li>• definitii, exemple</li> </ul>	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
5. Gramatici speciale - gramatici LR(k) Analiza LR(0)	Expunere, explicatie, exemplificare, studiu de caz	
6. Gramatici speciale - gramatici LR(k) Analiza SLR, LR(1), LALR	Expunere, explicatie, exemplificare, studiu de caz	
7. Gramatici speciale - gramatici LL(k) Analiza LL(1) Recursivitate la stanga, eliminarea rec. la stg.	Expunere, explicatie, exemplificare, studiu de caz	
8. Gramatici de atribute. Introducere. <ul style="list-style-type: none"> <li>• definitii, exemple</li> </ul>	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
9,10. Generatoare de analizoare <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generator de analizor lexical lex/flex.</li> <li>• Generator de analizor sintactic yacc/bison</li> <li>• Exemple de atributare a gramaticilor <ul style="list-style-type: none"> <li>o generare de cod intermediar (functional ; limbaj de asamblare ca si cod intermediar)</li> </ul> </li> </ul>	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
11, 12. Aspecte formale: demonstratii, constructii si aplicatii <b>De ce si l.regulare si l.i.c?</b> Proprietati ale limbajelor regulate, limbajelor independente de context (leme de pompare). Exemple: structuri sintactice in limb. de programare ce nu pot fi descrise de limb. regulate <b>De ce AFD pentru procesarea limb. regulate?</b> Echivalenta dintre automatele finite si gramaticile regulate. Echivalenta dintre AF si expresiile regulate <b>De ce l.i.c. si LL(1) si LR(*)?</b> Automate push-down (APD). APD echivalent cu GIC.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare, demonstrare	

Ne-echivalenta dintre APDNedet. si APDDet (exemplu) Unicitatea alegerii in cazul LL(1) si LR(*)		
13, 14. Aplicativitatea mecanismelor formale studiate in proiectarea compilatoarelor Analiza semantica, forme intermediare, generarea codului intermediar, optimizarea codului intermediar. Introducere. Studiul consecintelor practice (in proiectarea compilatoarelor) ale aspectelor teoretice studiate.	Expunere: descrierea, exemplificarea	
Bibliografie 1. A.V. AHO, D.J. ULLMAN - Principles of computer design, Addison-Wesley, 1978. 2. A.V. AHO, D.J. ULLMAN - The theory of parsing, translation and compiling, Prentice-Hall, Engl. Cliffs., N.J., 1972, 1973. 3. D. GRIES - Compiler construction for digital computers., John Wiley, New York, 1971. 4. MOTOGNA, S. – Metode de proiectare a compilatoarelor, Ed. Albastra, 2006 5. SIPSER, M., Introduction to the theory of computation, PWS Pulb. Co., 1997. 6. L.D. SERBANATI - Limbaje de programare si compilatoare, Ed. Academiei RSR, 1987. 7. <a href="http://www.cs.ubbcluj.ro/~dana/2013-2014/LFTC/ResurseCurs/">http://www.cs.ubbcluj.ro/~dana/2013-2014/LFTC/ResurseCurs/</a>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observatii
1. Specificarea unui limbaj de programare. Notatia BNF	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
2. Automate finite: limbaj generat de un automat finit, automat finit corespunzator unui limbaj	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
3. Automate finite: structuri de date pt. automate finite	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
4. Proprietati ale limbajelor regulate. Demonstratii si aplicatii.	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
5. Gramatici, limbaje generate de o gramatica, gramatica corespunzatoare unui limbaj	Dialogul, studiul de caz, exemplificarea, demonstratia	
6. Analiza sintactica LR(0), SRL	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
7. Analiza sintactica LR(1)	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea,	
8. Analiza sintactica LALR(k)	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
9. Gramatici independente de context. APD	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
10. Analiza sintactica LL(1)	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
11. Analizorul descendent cu reveniri	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
12, 13: Proprietati ale limbajelor independente de context. Demonstratii si aplicatii.	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
14. Exerciții recapitulative: gramatici de tip 1, 2 si 3 (ierahia Chomsky)	Dialogul, dezbaterea, studiul de caz, exemplificarea	
Bibliografie 1. A.V. AHO, D.J. ULLMAN - Principles of computer design, Addison-Wesley, 1978. 2. A.V. AHO, D.J. ULLMAN - The theory of parsing, translation and compiling, Prentice-Hall, Engl. Cliffs., N.J., 1972, 1973. 3. MOTOGNA, S. – Metode de proiectare a compilatoarelor, Ed. Albastra, 2006 4. G. MOLDOVAN, V. CIOBAN, M. LUPEA - Limbaje formale si automate. Culegere de probleme, Univ. Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, 1996 5. <a href="http://www.cs.ubbcluj.ro/~dana/2013-2014/LFTC/Seminar/">http://www.cs.ubbcluj.ro/~dana/2013-2014/LFTC/Seminar/</a>		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observatii
1. Tema 1: Specificarea unui mini-limbaj de programare si implementarea unui analizor lexical 1.1 specificarea mini-limbajului de programare	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
2. Tema 1: Specificarea unui mini-limbaj de programare si implementarea unui analizor lexical 1.2 implemetarea functiilor principale ale analizorului	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
3. Tema 1: Specificarea unui mini-limbaj de programare si implementarea unui analizor lexical	Explicatia, dialogul, studiu de caz	

1.3 organizarea tabelii de simboluri		
4. Tema 1: Specificarea unui mini-limbaj de programare si implementarea unui analizor lexical 1.4 programul principal, testare + predare	Discutarea datelor de test, evaluare	
5. Tema 2: Automate finite 2.1 verificarea acceptarii unei secvente <ul style="list-style-type: none"> <li>• numai pentru AF deterministe</li> <li>• verificati ca AF este determinist</li> </ul>	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
6. Tema 2: Automate finite: 2.2 Rescrieti/adaptati programul de analiza lexicala (tema 1) astfel incat sa foloseasca automate finite pentru a determina secventele corespunzatoare atomilor lexicali	Discutarea datelor de test, evaluare	
7. Tema 3: Implementarea unui analizor sintactic 3.1 alegerea structurilor de date si arhitectura aplicatiei 3.2 implementarea functiilor principale ale analizorului	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
8. Tema 3: Implementarea unui analizor sintactic 3.3 programul principal si integrarea modulelor	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
9. Tema 3: Implementarea unui analizor sintactic 3.4 testare si corectarea posibilelor erori	Explicatia, dialogul, studiu de caz	
10. Tema 3: Implementarea unui analizor sintactic 3.5 predarea	Discutarea datelor de test, evaluare	
11. Tema 4: Implementarea unui analizor lexical folosind un generator de analizor lexical <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizare lex/flex</li> </ul>	Explicatia, dialogul, studiu de caz, discutarea datelor de test, evaluare	
12. Tema 5: Implementarea unui analizor sintactic folosind un generator de analizor sintactic <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizare yacc/bison</li> </ul>	Explicatia, dialogul, studiu de caz, discutarea datelor de test, evaluare	
13. Tema 6: Implementarea unui mini-compiler functional 6.1 specificare si implementare <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizare lex/flex + yacc/bison</li> <li>• re folosire rezolvarea problemelor de la temele 3 si 4</li> <li>• generarea unui program asm echivalent semantic si testarea acestuia</li> </ul>	Explicatia, dialogul, studiu de caz, discutarea datelor de test	
14. Tema6: Implementarea unui mini-compiler functional 6.2 compilarea si testarea programului asm generat testare si corectarea posibilelor erori	Discutarea datelor de test, evaluare	
Bibliografie		
1. A.V. AHO, D.J. ULLMAN - Principles of computer design, Addison-Wesley, 1978. 2. A.V. AHO, D.J. ULLMAN - The theory of parsing, translation and compiling, Prentice-Hall, Engl. Cliffs., N.J., 1972, 1973. 3. D. GRIES - Compiler construction for digital computers,, John Wiley, New York, 1971. 4. MOTOGNA, S. – Metode de proiectare a compilatoarelor, Ed. Albastra, 2006 5. L.D. SERBANATI - Limbaje de programare si compilatoare, Ed. Academiei RSR, 1987. 6. <a href="http://www.cs.ubbcluj.ro/~dana/2013-2014/LFTC/Lab2h/">http://www.cs.ubbcluj.ro/~dana/2013-2014/LFTC/Lab2h/</a>		

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

- Tematica cursului respecta recomandările de conținut IEEE și ACM pentru studiile din domeniul informatică
- Cursul există în programul de studiu al universităților importante din România și din alte țări
- Tematica cursului este considerată de companiile de soft ca fiind importantă cel puțin pentru programatorii de nivel mediu

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- cunoasterea principiilor de baza ale domeniului - aplicarea conceptelor studiate la curs - rezolvarea de probleme	Examen scris	70%
10.5 Seminar			
10.6 Laborator	- sa fie capabili sa implementeze conceptele si algoritmi cursului - implementarea unui translator (vazut ca o parte a unui mini-compiler)	Verificare continua a activitatii in timpul orelor de laborator - verificarea documentatiei - verificarea programelor	30%
10.7 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cel puțin nota 5 la examenul scris;</li> <li>• și cel puțin nota 5 pentru nota pt. laborator.</li> </ul> De aici rezulta și cel puțin nota 5 pentru media calculata.			

Data completării

.....

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. LUPSA Dana

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. LUPSA Dana

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....