

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

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

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Structuri de date și algoritmi</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Prof. dr. CZIBULA Gabriela</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Prof. dr. CZIBULA Gabriela</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>1</b>	2.5 Semestrul	<b>2</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>Obligatorie</b>
2.8 Codul disciplinei	<b>MLR5022</b>						

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1 sem +1 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

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

4.1 de curriculum	Fundamentele programării
4.2 de competențe	Abilități medii de programare

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	

## 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 4.3 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>Studierea structurilor de date cu care se pot implementa tipurile abstracte de date (tabloul, lista înlănțuită, arborele binar, tabela de dispersie, ansamblul).</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierea conceptului de tip abstract de date și a celor mai frecvent utilizate tipuri abstracte de date folosite în dezvoltarea aplicațiilor.</li> <li>Studierea structurilor de date cu care se pot implementa aceste tipuri abstracte de date</li> <li>Formarea deprinderilor de a proiecta și realiza aplicații pornind de la utilizarea tipurilor abstracte de date.</li> <li>Formarea deprinderilor de a prelucra date stocate în diverse structuri de date: tablouri, articole, string-uri, liste înlănțuite, stive, cozi, tabele de dispersie, arbori și grafuri.</li> <li>Formarea deprinderilor de a compara costul alocării statice și celei dinamice în cazul diverselor structuri de date.</li> <li>Formarea priceperilor și capacităților de a alege structura de date adecvată pentru implementarea unui tip abstract de date.</li> <li>Formarea abilităților în proiectarea și implementarea algoritmilor care prelucrează aceste structuri de date.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	Metode de predare	Observații
<b>1. Introducere. Structuri de date. Structuri statice,</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expunerea interactivă</li> </ul>	

<p><b>semistatice si dinamice.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstractizarea si încapsularea datelor</li> <li>- Multimi dinamice</li> <li>- Complexitati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>2. Tipuri de date: domeniu, operatii si reprezentarea datelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipuri abstracte de date: domeniu si operatii</li> <li>- Cerinte, interfata, implementare (implementari)</li> <li>- Proiectarea tipurilor abstracte de date</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>3. Tabloul</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriere, proprietati</li> <li>- Siruri dinamice: operatii specifice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>4. TAD Colectie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de colectie</li> <li>- Aplicatii ale colectiilor</li> <li>- Tipul abstract de date colectie: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale colectiilor folosind tablouri, liste înlantuite, tabele de dispersie, arbori binari</li> <li>TAD Multime</li> <li>- Concepte legate de multimi</li> <li>- Aplicatii ale multimilor</li> <li>- Tipul abstract de date multime: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale multimilor folosind tablouri sau vectori booleeni (de biti), liste înlantuite, tabele de dispersie, arbori binari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>5. TAD Dictionar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de dictionare</li> <li>- Aplicatii ale dictionarelor</li> <li>- Tipul abstract de date dictionar: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale dictionarelor folosind tablouri booleene, liste înlantuite sau arbori binari, tabele de dispersie</li> <li>- Dictionare ordonate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>6. TAD Lista</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de liste</li> <li>- Aplicatii ale listelor</li> <li>- Tipul abstract de date lista: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale listelor folosind tablouri si liste înlantuite</li> <li>- Liste sortate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>7. Lista înlantuita</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriere, proprietati</li> <li>- Liste simplu, dublu înlantuite si liste circulare alocate dinamic</li> <li>- Reprezentarea înlantuirilor pe tablouri</li> <li>- Operatii specifice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>8. TAD Stiva si Coada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de stiva</li> <li>- Aplicatii ale stivelor</li> <li>- Tipul abstract de date stiva: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale stivelor folosind tablouri si liste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	

<p>înlantuite</p> <p>TAD Coada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de coada</li> <li>- Aplicatii ale cozilor</li> <li>- Tipul abstract de date coada: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale cozilor folosind tablouri si liste</li> </ul> <p>înlantuite</p>		
<p><b>9. TAD Coada cu prioritati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de coada cu prioritati</li> <li>- Aplicatii cu cozi cu prioritati</li> <li>- Tipul abstract de date coada cu prioritati: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale cozilor cu prioritati folosind liste</li> </ul> <p>înlantuite si tablouri</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>10. Tabela de dispersie (hash-table)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabele cu adresare directa</li> <li>- Descriere, proprietati</li> <li>- Tabele de dispersie închise si deschise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>11. Tabela de dispersie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rezolvare coliziuni prin liste independente, liste întrepătrunse si adresare deschisa</li> <li>- Operatii specifice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>12. TAD Arbore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte legate de arbori</li> <li>- Aplicatii cu arbori</li> <li>- Tipul abstract de date arbore: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari înlantuite ale arborilor</li> <li>- Tipul abstract de date arbore</li> </ul> <p>Arborele binar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriere, proprietati</li> <li>- Arbori binari si arbori binari de cautare</li> <li>- Operatii: cautare, inserare/stergere element, traversare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>13. Ansamblul (heap)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structura de date heap</li> <li>- Heap-ul binar</li> <li>- Reprezentari ale cozilor cu prioritati folosind heap-uri</li> <li>- HeapSort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>14. Arbori binari de cautare echilibrati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbori AVL</li> <li>- Rotatii pentru reechilibrare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NICULESCU V., CZIBULA G., Structuri fundamentale de date. O perspective orientate obiect. Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca,2011</li> <li>2. CORMEN, THOMAS H. - LEISERSON, CHARLES - RIVEST, RONALD R.: Introducere în algoritmi. Cluj-Napoca: Editura Computer Libris Agora, 2000.</li> <li>3. HOROWITZ, E.: Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press, 1995.</li> <li>4. MOUNT, DAVID M.: Data Structures. University of Maryland, 1993.</li> <li>5. SIMONAS SALTENIS, Algorithms and Data Structures, 2002.</li> </ol>		

6. STANDISH, T.A.: Data Structures, Algorithms & Software Principles in C, Addison-Wesley, 1995		
7. FRENTIU M., POP H.F., SERBAN G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini		
<b>8.2 Seminar</b>	Metode de predare	Observații
		Seminarul este structurat sub forma a 2 ore din 2 în 2 săptămâni.
Sem1: TAD Colecție cu element generic. Reprezentări și implementări posibile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	
Sem 2: Complexități.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	
Sem 3: TAD MultiDicționar ordonat. Implementare folosind liste simplu înlănțuite.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	
Sem 4: Bucket sort, lexicografic sort, radix sort. Probleme diverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	
Sem 5: Tabele de dispersie. Rezolvare coliziuni prin liste întrepătrunse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	
Sem 6: Lucrare de control. Probleme	• Lucrarea scrisă	• 1 oră
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	• 1 oră
Sem 7: Arbori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	
<b>Bibliografie</b>		
1. NICULESCU V., CZIBULA G., Structuri fundamentale de date. O perspectiva orientata obiect. Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca,2011		
2. CORMEN, THOMAS H. - LEISERSON, CHARLES - RIVEST, RONALD R.: Introducere în algoritmi. Cluj-Napoca: Editura Computer Libris Agora, 2000.		
3. Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming, Second edition, University of Stanford, 1998		
4. HOROWITZ, E.: Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press, 1995.		
5. MOUNT, DAVID M.: Data Structures. University of Maryland, 1993.		
6. SIMONAS SALTENIS, Algorithms and Data Structures, 2002.		
7. STANDISH, T.A.: Data Structures, Algorithms & Software Principles in C, Addison-Wesley, 1995		
8. FRENTIU M., POP H.F., SERBAN G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini		
<b>8.3 Laborator</b>	Metode de predare	Observații

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul este structurat sub forma a 2 ore din 2 în 2 săptămâni.</li> <li>• Temele de laborator se predau în laboratorul următor primirii temei.</li> <li>• Fiecare laborator va fi centrat către o structură de date. Studenții vor primi câte un container de date pe care să îl implementeze cu acea structura de date</li> </ul>
Lab 1: Vector dinamic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> </ul>	
Lab 2: Lista înlănțuită cu alocare dinamică	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> </ul>	
Lab 3: Lista înlănțuită cu reprezentarea înlănțuirilor pe tablou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> </ul>	
Lab 4: Ansamblu binar ( <i>binary heap</i> ) și probleme/funcții cu ansamblu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> </ul>	
Lab 5: Tabela de dispersie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> </ul>	
Lab 6: Arbori binari de căutare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> </ul>	
Lab 7: Predare problema de la Lab 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrare de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NICULESCU V., CZIBULA G., Structuri fundamentale de date. O perspectiva orientata obiect. Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca,2011</li> <li>2. CORMEN, THOMAS H. - LEISERSON, CHARLES - RIVEST, RONALD R.: Introducere în algoritmi. Cluj-Napoca: Editura Computer Libris Agora, 2000.</li> </ol>		

3. Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming, Second edition, University of Stanford, 1998
4. HOROWITZ, E.: Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press, 1995.
5. MOUNT, DAVID M.: Data Structures. University of Maryland, 1993.
6. SIMONAS SALTENIS, Algorithms and Data Structures, 2002.
7. STANDISH, T.A.: Data Structures, Algorithms & Software Principles in C, Addison-Wesley, 1995
8. FRENTIU M., POP H.F., SERBAN G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate.
- Conținutul disciplinei asigură cunoștințele fundamentale necesare pentru utilizarea tipurilor abstracte de date în proiectarea aplicațiilor.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor asimilate.</li> <li>• Gradul de asimilare a limbajului de specialitate.</li> </ul>	Evaluare scrisă (în sesiune): examen scris	60%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementarea în C++ a conceptelor și algoritmilor prezentați la curs</li> <li>• Redactarea documentației de laborator</li> <li>Respectarea termenelor de predare.</li> </ul>	Corectitudinea documentației (specificări, algoritmi, complexități) și programe	40%
10.6 Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activitatea din timpul seminariilor</li> </ul>	Evaluare a activității la seminarii – se acordă un bonus de max. 0.5p pentru activitatea din timpul seminariilor	
10.7 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie. Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului, că este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme.</li> <li>• Pentru promovare, este <b>OBLIGATORIE</b> prezența la cel puțin 5 seminarii și 6 laboratoare. Studenții care nu au prezență la cel puțin 5 seminarii și 6 laboratoare nu se pot prezenta la examen nici în sesiunea de restanțe.</li> <li>• Pentru promovare sunt necesare următoarele criterii minimale: nota cel puțin 5 la laborator și nota finală cel puțin 5.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Gabriela Czibula

Prof. dr. Gabriela Czibula

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Sterca Adrian