

## 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 (în limba 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>

### 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 Definierea 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>• Studiarea 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>• Studiarea conceptului de tip abstract de date și a celor mai frecvent utilizate tipuri abstracte de date folosite în dezvoltarea aplicațiilor.</li> <li>• Studiarea 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

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p><b>1. Introducere. Structuri de date. Structuri statice, semistatice și dinamice.</b></p> <p>- Abstractizarea și încapsularea datelor</p> <p>- Multimi dinamice</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicatii ale cozilor</li> <li>- Tipul abstract de date coada: specificare si proiectare</li> <li>- Reprezentari ale cozilor folosind tablouri si liste înlantuite</li> </ul>		
<b>9. TAD Coada cu prioritati</b> <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 înlantuite si tablouri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>10. Tabela de dispersie (hash-table)</b> <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>	
<b>11. Tabela de dispersie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rezolvare coliziuni prin liste independente, liste întreprunse 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>	
<b>12. TAD Arbore</b> <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>	
<b>13. Ansamblul (heap)</b> <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>	
<b>14. Arbori binari de cautare echilibrati</b> <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>	
<b>Bibliografie</b> <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> <li>6. STANDISH, T.A.: Data Structures, Algorithms &amp; Software Principles in C, Addison-Wesley, 1995</li> <li>7. FRENTIU M., POP H.F., SERBAN G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini</li> </ol>		

8.2 Seminar	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrarea scrisă</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 oră</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Modelarea</li> <li>• Exercițiul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 oră</li> </ul>
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> <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> <li>3. Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming, Second edition, University of Stanford, 1998</li> <li>4. HOROWITZ, E.: Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press, 1995.</li> <li>5. MOUNT, DAVID M.: Data Structures. University of Maryland, 1993.</li> <li>6. SIMONAS SALTENIS, Algorithms and Data Structures, 2002.</li> <li>7. STANDISH, T.A.: Data Structures, Algorithms &amp; Software Principles in C, Addison-Wesley, 1995</li> <li>8. FRENTIU M., POP H.F., SERBAN G., Programming Fundamentals, Ed.Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006, 234 pagini</li> </ol>		
8.3 Laborator	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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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 aceea 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>	

### Bibliografie

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

### 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 minim 5 seminarii și 6 laboratoare. Studenții care nu au prezență la minim 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 minim 5 la laborator și nota finală minim 5.</li> </ul>			

Data completării

07.04.2023

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Gabriela Czibula

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Gabriela Czibula

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Dioșan Laura