

# Structuri de Date și Algoritmi (SDA)

## INFORMATICĂ română, sem. 2

### Cadre didactice îndrumătoare

Prof. dr. CZIBULA Gabriela ([gabriela.czibula\[at\] ubbcluj.ro](mailto:gabriela.czibula@ubbcluj.ro))

Lect. dr. MAIER Mariana ([mariana.dindelegan\[at\]ubbcluj.ro](mailto:mariana.dindelegan@ubbcluj.ro))

Asist. dr. ALBU Alexandra-Ioana ([alexandra.albu\[at\]ubbcluj.ro](mailto:alexandra.albu@ubbcluj.ro))

Asist. dr. BRICIU Anamaria ([anamaria.briciu\[at\]ubbcluj.ro](mailto:anamaria.briciu@ubbcluj.ro))

Drd. SÎRBU ALEXANDRU-GABRIEL ([alexandru.sirbu\[at\]ubbcluj.ro](mailto:alexandru.sirbu@ubbcluj.ro))

### I. Obiective

1. Studierea conceptului de **tip abstract de date** (TAD) și a celor mai frecvent utilizate TAD în dezvoltarea aplicațiilor (vector dinamic, listă, stivă, coadă, dicționar).
2. Studierea **structurilor de date** (SD) cu care se pot implementa aceste TAD (tablouri, liste înlanțuite, arbori binari, tabele de dispersie, ansambluri, etc.) și analiza complexității operațiilor.
3. Formarea deprinderilor de a proiecta și realiza aplicații pornind de la utilizarea tipurilor abstracte de date.
4. Formarea deprinderilor de a prelucra date stocate în diverse structuri de date: tablouri, liste înlanțuite, tabele de dispersie, arbori binari.
5. Formarea priceperilor și capacităților de a alege tipul abstract de date și structura de date adecvată unei aplicații.
6. Formarea abilităților în proiectarea și implementarea algoritmilor care prelucrează structurile de date.

### II. Cunoștințe preliminare

- Proiectare algoritmi simpli
- Specificații
- Complexități
- Stil de programare

### III. Desfășurarea activităților didactice la SDA

Activitățile didactice se vor desfășura conform orarului oficial afișat pe pagina facultății. În secțiunea **Files/Class Materials** se pot consulta documentele aferente disciplinei SDA.

### IV. Situația notelor/prezențelor

Situația prezențelor la activitățile didactice (seminar, laborator) o găsiți la adresa

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTW6IhQ\\_dZWEzomyEiWoO2gOVrbtSMjLGtJaQFOFRBpSlqlzLLIMJiE6ToG3oewudKtAv4yPTIpEe2R/pubhtml?gid=1675021479&single=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTW6IhQ_dZWEzomyEiWoO2gOVrbtSMjLGtJaQFOFRBpSlqlzLLIMJiE6ToG3oewudKtAv4yPTIpEe2R/pubhtml?gid=1675021479&single=true)

Acest document va fi folosit și pentru afișarea punctajelor la examen și a rezultatelor finale la SDA. Codul folosit pentru identificare este **codul personal unic** din Academic Info.

## V. Bibliografie

- (1).NICULESCU V., CZIBULA G., *Structuri fundamentale de date. O perspectiva orientată 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).HOROWITZ, E.: *Fundamentals of Data Structures in C++*. Computer Science Press, 1995.
- (4).MOUNT, DAVID M.: *Data Structures*. University of Maryland, 1993.
- (5).SIMONAS SALTENIS, *Algorithms and Data Structures*, 2002.
- (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

## VI. Conținut

Cursurile vor fi disponibile în secțiunea **Files/Class materials/Cursuri**.

1. Introducere. Tipuri abstracte de date. Structuri de date. (**Curs 1**)
2. Containere și iteratori. Tablouri. Vectori dinamici (**Curs 2**)
3. Containere: Matrice, Colecție. Mulțime, Coadă, Dicționar, Dicționar Ordonat (**Curs 3**)
4. Lista înlănțuită – alocare dinamică (**Curs 4**)
5. Containere: Multidicționar, Multidicționar ordonat, Lista, Lista ordonată, Coadă cu priorități, Stiva (**Curs 5**)
6. Lista înlănțuită – reprezentare înlănțuiri pe tablou (**Curs 6**)
7. Tabele cu adresare directă, tabele de dispersie. Rezolvare coliziuni prin liste independente, liste întrepătrunse și adresare deschisă. Alte variante tabele de dispersie (**Curs 7, 8, 9**)
8. Arbori. Arbori binari. Parcurgeri iterative ale arborilor. Probleme liste, stive, cozi. (**Curs 10-11**)
9. Arbori binari de cautare. Arbori binari de cautare echilibrati (Arbori AVL). Rotații pentru echilibrare. (**Curs 12-13**)
10. Ansamblu (**Curs 14**)

## VII. Acordarea notei finale

NL Nota de laborator	40%
NE Examen scris	60%
-----	
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Participarea la examenul scris este condiționată de nota NL, care trebuie să fie  $\geq 5$ . Pentru promovare, nota NE și nota finală trebuie să fie  $\geq 5$ .

În cazul în care  $NL < 5$ , se poate participa doar la examenul din sesiunea de restanțe.

### VIII. Activitatea de seminar

- (1). Prezența la activitatea de seminar este **OBLIGATORIE** în proporție de **75%** (cel puțin 5 seminarii din 7). Prezența la seminar poate fi recuperată cu o altă grupă (pe parcursul celor 2 săptămâni alocate seminarului), cu acordul cadrului didactic.
  - Pentru activitatea studenților din cadrul orelor de seminar se va acorda un “**bonus**” la nota finală (cel mult **0.5** puncte, acordate proporțional cu numărul de activități).
- (2). În caz de boală, motivarea absenței se va face de către cadrul didactic îndrumător de seminar pe baza adeverinței medicale. Se acceptă adeverințe medicale în **cel mult o săptămână** după absență.
- (3). Studenții care nu au cel puțin 5 prezențe la activitatea de seminar, **NU** se pot prezenta la examen nici în sesiunea normală, nici în sesiunea de restanțe și **NU** pot promova examenul.

### IX. Activitatea de laborator

- Laboratorul este structurat sub forma a 2 ore din 2 în 2 săptămâni.
- Temele de laborator sunt disponibile în echipa asociată disciplinei, secțiunea **Files/Class materials/Laborator/Teme laborator**.

#### IX.1 Programarea Laboratoarelor

Lab	Descrierea temei	Săptămâna de primire-predare a temei
L1	Vector dinamic	1/2 - 5/6
L3	Lista înlănțuită cu alocare dinamică	5/6 – 7/8
L4	Lista înlănțuită cu reprezentare înlănțuiri pe tablou	7/8 - 9/10
L6	Tabela de dispersie	9/10 - 11/12
L7	Arbori binari de căutare	11/12 - 13/14

#### IX.2 Desfășurarea orelor de laborator și notarea lucrărilor de laborator

Fiecare laborator va fi centrat către o structură de date. Fiecare student va primi câte un **container de date** (TAD) și va trebui să scrie o aplicație în care să implementeze containerul folosind o anumită **reprezentare** (indicată) și acea **structură de date**.

### (1) Cerințe

- Software folosit: **C++**.
- Se va respecta interfața Tipului Abstract de Date și descrierea operațiilor indicată în secțiunea **Files/Class materials/Laborator/Teme laborator/ Interfete TAD (proiecte C++) si teste**, în directorul specific containerului. În acest director, găsiți un subdirector **Proiect C++/** conținând fișierele sursă ale proiectul C++ (interfața containerului și a iteratorului unidirecțional asociat) în care veți lucra.
- Elementele din container vor fi de un anumit tip generic **TElem**.
- Pentru testare se va alege **TElem=int**.
- Aplicația va ilustra funcționalitatea tuturor operațiilor din interfața TAD-ului. Nu se va folosi arhitectură stratificată.
- Pentru fiecare operație din interfața TAD-ului va exista o linie de comentariu indicând complexitatea timp a operației respective.
- Testarea aplicației se va face de către studenți (în fața cadrului didactic) folosind 2 seturi de teste specifice containerului de date (**TestScurt** si **TestExtins**) disponibile în secțiunea **Files/Class materials/Laborator/Teme laborator/ Interfete TAD (proiecte C++) si teste**, în directorul specific containerului.

### (2) Predarea unei anumite teme de laborator se desfășoară astfel:

- În prima parte a laboratorului (ex. 30 minute, perioadă comunicată de cadrul didactic la începutul laboratorului), fiecare student
  - își va testa aplicația cu testele disponibile (**TestScurt** și **TestExtins**) – această activitate se recomandă a fi efectuată în prealabil, nu în timpul laboratorului;
  - va primi o nouă funcționalitate pentru care va trebui
    - să scrie subalgoritmul corespunzător în Pseudocod (indicând și reprezentarea aleasă);
    - să indice complexitățile timp (*favorabil, defavorabil, total*);
    - să o implementeze în aplicație și să o testeze.
- După expirarea timpului alocat părții descrise anterior, cadrul didactic va verifica aplicația + componentele descrise anterior.

### (3) Lucrarea de laborator se evaluează cu o notă de la 1 la 10 astfel:

1 punct:	Oficiu
3 puncte:	Aplicație funcțională (funcționează corect pe testele furnizate și respectă cerința)
2.5 puncte:	Explicații implementare
1 punct:	Pseudocod (0.75) și complexitate timp (0.25) pentru funcționalitatea nouă
1 punct:	Complexități TAD (0.25)+ complexități pentru funcționalitatea nouă (0.25, 0.25, 0.25)
1.5 puncte:	Testare și explicații funcționalitate nouă

## IX.3 Reguli de laborator

### (1) O lucrare de laborator **COPIATA** se notează cu **0**.

- (2) În cazul în care se întârzie un laborator, **nota finală se înmulțește cu 0.8**; nu se acceptă întârzieri mai mari de un laborator (2 săptămâni).
- (3) Este permisă predarea unei lucrări de laborator cu o altă grupă în interiorul aceleiași laborator cel mult o dată pe parcursul semestrului. În acest caz, **nota finală se înmulțește cu 0.8**.
- (4) **Prezența la activitatea de laborator** este **OBLIGATORIE** în proporție de **90%** (cel puțin 6 laboratoare din 7). **Studentii care nu au cel puțin 6 prezențe** la activitatea de laborator, **NU** se pot prezenta la lucrarea scrisă (nici în sesiunea normală, nici în sesiunea de restanțe) și **NU** pot promova examenul.
- (5) **Se poate recupera** absența la cel mult **un** laborator, pe parcursul celor două săptămâni alocate laboratorului, cu acordul **prealabil** al cadrului didactic îndrumător; se recuperează absența, lucrarea se notează conform **Secțiunii IX.2, punctul (3)**. În caz de boală, motivarea absenței se va face de către cadrul didactic îndrumător de laborator pe baza adeverinței medicale. Se acceptă adeverințe medicale în **cel mult o săptămână** după absență.
- (6) În cadrul unei ore de laborator se pot preda **cel mult 2 teme de laborator**.
- (7) Nota de laborator NL se va calcula ca fiind media aritmetică ponderată a notelor pe cele 6 lucrări de laborator. În cazul nepredării unei lucrări de laborator, nota corespunzătoare va fi 0.

$$NL = 0.2 \cdot L1 + 0.2 \cdot L3 + 0.2 \cdot L4 + 0.2 \cdot L6 + 0.2 \cdot L7$$

## **X. Participarea în sesiunea de restanțe**

- În cazul participării în sesiunea de restanțe, calculul notei se va face conform punctului VII.
- Studentii care nu au prezență la cel puțin **5 seminarii** și **6 laboratoare**, **NU** se pot prezenta în sesiunea de restanțe.
- În cazul în care nota pe activitatea de laborator (NL) din timpul semestrului este  $< 5$ , în sesiunea de restanțe se va trimite cadrului didactic îndrumător de laborator o arhivă cu toate temele de laborator (în caz de nelămuriri, se va solicita prezentarea anumitor teme). Nota maximă pe dosarul de laborator în sesiunea de restanțe este **5 (CINCI)**.
- Lucrarea scrisă poate fi susținută în sesiunea de restanțe, în caz de nepromovare în sesiunea normală sau pentru mărire de notă.