

# Structuri de Date și Algoritmi (SDA)

## INFORMATICĂ română, sem. 2

**Pagina cursului** [www.cs.ubbcluj.ro/~gabis/sda](http://www.cs.ubbcluj.ro/~gabis/sda)

### Cadre didactice îndrumătoare

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

Asist. dr. MIHOLCA Diana-Lucia ([diana.miholca\[at\]ubbcluj.ro](mailto:diana.miholca@ubbcluj.ro))

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

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

### I. Obiective

- Studierea conceptului de tip abstract de date și a celor mai frecvent utilizate tipuri abstracte de date folosite în dezvoltarea aplicațiilor (vector dinamic, listă, stivă, coadă, dicționar).
- Studierea structurilor de date cu care se pot implementa aceste tipuri abstracte de date (tablouri, liste înlănțuite, arbori binari, tabele de dispersie, etc.) și analiza complexității operațiilor.
- Formarea deprinderilor de a proiecta și realiza aplicații pornind de la utilizarea tipurilor abstracte de date.
- Formarea deprinderilor de a prelucra date stocate în diverse structuri de date: tablouri, liste înlănțuite, tabele de dispersie, arbori binari.
- Formarea priceperilor și capacităților de a alege tipul abstract de date și structura de date adecvată unei aplicații.
- 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 (curs, seminar, laborator) se vor desfășura online, pe platforma MSTeams, conform orarului oficial afișat pe pagina facultății. Pentru fiecare activitate didactică (curs,

seminar/grupă, laborator/semigrupă) este creat câte un canal. Videoconferințele se vor iniția în canalul specific fiecărei activități.

**NU ESTE PERMISĂ ÎNREGISTRAREA ACTIVITĂȚILOR DIDACTICE. Conform LEN 2011, înregistrarea prin orice procedee a activității didactice poate fi făcută numai cu acordul cadrului didactic.**

#### **IV. Situația notelor/prezențelor**

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

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vRLrENvsNSE10cnjs\\_WMTWZCgAT2LIHer-Le3FRnKaM50p4V7gN\\_tUiposyUGLnkSQIXwDxIfWfCDQ/pubhtml?gid=1675021479&single=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vRLrENvsNSE10cnjs_WMTWZCgAT2LIHer-Le3FRnKaM50p4V7gN_tUiposyUGLnkSQIXwDxIfWfCDQ/pubhtml?gid=1675021479&single=true)

Acest document va fi folosit și pentru afișarea punctajelor la examen/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, Coada, Dicționar, Dicționar Ordonat **(Curs 3)**
4. Lista înlănțuită – alocare dinamică **(Curs 4)**
5. Containere: Multidicționar, Multidicționar ordonat, Lista, Lista ordonată, Coada cu priorități, Stiva **(Curs 5)**
6. Lista înlănțuită – reprezentare înlănțuiri pe tablou **(Curs 6)**

7. Ansamblu (**Curs 7**)
8. Tabele cu adresare directa, tabele de dispersie. Rezolvare coliziuni prin liste independente, liste întrepătrunse și adresare deschisă. Alte variante tabele de dispersie (**Curs 8-10**)
9. Arbori. Arbori binari. Parcurgeri iterative ale arborilor. Probleme liste, stive, cozi. (**Curs 11-12**)
10. Arbori binari de cautare. Arbori binari de cautare echilibrati (Arbori AVL). Rotații pentru echilibrare. (**Curs 13-14**)

## VII. Acordarea notei finale

NL Nota de laborator	40%
NE Examenul 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 în sesiunea de restanțe.

## VIII. Activitatea de seminar

- (1). Prezența la activitatea de seminar este **OBLIGATORIE** în proporție de **75%** (minim 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.
  - Prezența la activitatea de seminar este condiționată de: prezența în videoconferință, camera web pornită, interacțiune cu cadrul didactic.
  - Pentru activitatea studenților din cadrul orelor de seminar se va acorda un “bonus” la nota finală (maxim 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 **maxim o săptămână** după absență.
- (3). Studenții care nu au minim 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	3/4 - 5/6
L4	Lista înlănțuită cu reprezentare înlănțuiri pe tablou	5/6 - 7/8
L6	Tabela de dispersie	7/8 - 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, într-un **apel individual**.
- Camera web trebuie să fie pornită pe tot parcursul laboratorului.

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

1 punct:	Oficiu
2 puncte:	Aplicație funcțională (funcționează corect pe testele furnizate și respectă cerința)
2.5 puncte:	Explicații implementare
1.5 punct:	Pseudocod pentru funcționalitatea nouă
1.5 punct:	Complexități TAD (0.25)+ complexități pentru funcționalitatea nouă (0.25, 0.5, 0.5)
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 alta grupă în interiorul aceluiași 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%** (minim 6 laboratoare din 7). **Studentii care nu au minim 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 maxim **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 **maxim o săptămână** după absență.
- (6) În cadrul unei ore de laborator se pot predă **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.

$$NL = 0.17 \cdot L1 + 0.17 \cdot L3 + 0.22 \cdot L4 + 0.22 \cdot L6 + 0.22 \cdot L7$$

## X. Participarea în sesiunea de restanțe

- În cazul participării în sesiunea de restanțe, calculul notei se va face conform punctului VII.
- Studenții care nu au prezență la minim 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)**.