



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Structuri de date și algoritmi Data structures and algorithms						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Calin Bira						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Calin Bira						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.03.O.005	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					48
Tutorat					3
Examinări					0
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	51.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare 1, Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare 2
4.2 de rezultate ale învățării	Gândire logică, structurată. Cunoștințe de sintaxă a limbajelor C și C++.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Sală de curs cu proiector și acces Internet.
----------	--



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laborator cu calculatoare ce rulează un sistem de operare Linux, ce dispune minim de compilator de C++ (g++) și editor de text, de preferat un IDE modern (ex: JetBrains CLion). Capacitatea laboratorului trebuie să fie de minim 15 locuri și să aibă acces la Internet.
-----------------------------------	--

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Obiectivul general este studiul și asimilarea de metode avansate de analiză și implementare de soluții software complexe. Astfel, se urmărește acumularea de cunoștințe legate de analiza performanței implementărilor software din punct de vedere al complexității de calcul, precum și studiul de algoritmi (sortare, indexare, căutare, parcurgere de date) și structuri de date complexe (secvențe, mulțimi, structuri asociative, arbori binari de căutare) ce pot fi utilizate pentru optimizarea aplicațiilor. Disciplina este critică în contextul dezvoltării aplicațiilor software performante, în toate specializările domeniului ETTI, fie legate de protocoale de telecomunicații, simulări de circuite sau aplicații embedded.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare
Transversale (generale)	CT1 Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale. CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.

8. Rezultatele învățării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoștințe	<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice.</i> Cunoștințe legate de sintaxa limbajului C++ și de modul de implementare a structurilor de date uzuale, precum și avantajele și dezavantajele utilizării lor în diverse scenarii.
-------------------	--



Aptitudini	<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i> Aptitudini legate de a analiza o problemă dată în limbaj natural și a dezvolta o soluție proprie pentru rezolvarea problemei, precum și capacitatea de a implementa această soluție în limbajul C++, folosind structurile de date uzuale și biblioteca STL.
Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i> Capacitatea de a căuta răspunsuri și a se documenta online legat de sintaxa și API-ul limbajului C++, precum și de a căuta soluții la probleme punctuale.

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

După prezentarea teoretică a noțiunilor necesare, cu ajutorul proiecteurului și a unui calculator, se exemplifică practic prin scrierea de mici programe și analiza rezultatelor. Se cere constant feedback studenților în legătură cu calitatea explicațiilor și pentru sugestii de implementare a exemplelor. Noțiunile teoretice sunt prezentate cu ajutorul unei tablete și Stylus care proiectează informația pe ecran, urmând ca la sfârșitul cursului, notițele să fie publicate pe Moodle. În laborator studenții beneficiază de un calculator și un set de exerciții pe care le rezolvă individual cu ajutorul cadrului didactic și a platformelor de laborator.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Recapitulare pointeri; Recapitulare noțiuni POO	2
2	Definiții: Structura de date abstractă și concretă și algoritmul abstract și concret; Metrici pe performanță	2
3	Secvența; Implementarea cu vectori	2
4	Iteratori; Relații de ordine – comparatorul; Sortarea multi-criteriu; Căutarea binară	4
5	Implementarea secvențelor cu liste înlănțuite; Implementarea secvențelor cu structuri hibride listă-array	2
6	Coadă cu două capete, coada și stiva - implementare cu vectori, liste înlănțuite și structuri hibride	2
7	Arbori; Mulțimi; Implementarea mulțimilor cu arbori binari de căutare	4
8	Funcții hash; Implementarea mulțimilor cu funcții hash	4
9	Implementarea structurilor asociative (map) cu funcții hash și arbori binari de căutare	2
10	Rezolvarea problemelor np-hard: Backtracking	2
11	Expresii lamda și utilizarea acestora cu funcțiile din STL	2
Total:		



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Bibliografie:

1. Radu HOBINCU, Călin BÎRĂ, Structuri de date și algoritmi, suport de curs electronic, <https://archive.curs.upb.ro/2020/course/view.php?id=11682>
2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, "Introduction to Algorithms, Fourth Edition", MIT Press, ISBN: 9780262046305, 2022
3. <https://en.cppreference.com/w/cpp> - Descrierea API-ului limbajului C++

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Exerciții cu pointeri (alocare dinamică de memorie, aritmetica pointerilor, modificări persistente de parametri de funcție)	3
2	Exerciții cu clase și obiecte - recapitulare POO	3
3	Exerciții cu secvențe implementate cu vectori și liste simplu și dublu înlănțuite.	3
4	Exerciții cu cozi și stive implementate cu vectori și liste simplu și dublu înlănțuite.	3
5	Exerciții cu mulțimi implementate cu funcții hash (Hash Set) și arbori binari (Tree Set).	3
6	Exerciții cu structuri asociative implementate cu arbori și funcții Hash (Tree Map și Hash Map).	3
7	Colocviu de laborator	3
Total:		21

Bibliografie:

Platforme de laborator - [https://wiki.dcae.pub.ro/index.php/Structuri de Date %C8%99i Algoritmi](https://wiki.dcae.pub.ro/index.php/Structuri_de_Date_%C8%99i_Algoritmi)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Însușirea noțiunilor teoretice pe parcursul semestrului.	Teme de casă, de complexitate medie spre ridicată, a căror soluții se testează automat pe platforma Moodle.	20
	Însușirea noțiunilor teoretice în ansamblu.	Examen final, susținut pe platforma Moodle.	30



11.5 Seminar/laborator/proiect	Capacitatea studentului de a folosi noțiunile acumulate pentru a rezolva probleme practice.	Rezolvarea de probleme de programare în timpul fiecărui laborator.	20
	Capacitatea de a abstractiza o problemă reală și a implementa o soluție în limbajul C++ folosind algoritmii studiați și biblioteca STL.	laborator. Capacitatea de a abstractiza o problemă reală și a implementa o soluție în limbajul C++ folosind algoritmii studiați și biblioteca STL. Colocviu de laborator, susținut pe platforma Moodle, în care se cere rezolvarea individual a unei probleme simple, similare cu cele întâlnite în laborator, cu cerința specifică ca aceasta să fie implementată corect și complet pentru acordarea punctajului.	30
11.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul asociat colocviului de laborator.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, specializați în de programarea calculatoarelor și aplicații software, cu un fundament solid în electronică, sisteme și tehnologia informației, astfel încât să poată menține ritmul de dezvoltare de noi produse hardware și aplicații software. Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică. În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt variate, cu precădere în sectoarele microelectronicii, optoelectronicii, telecomunicațiilor, domeniul automatizărilor industriale (sisteme de inspecție produse), robotică și altele. Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

30.09.2024

Conf. Dr. Calin Bira

Conf. Dr. Calin Bira

Data avizării în departament

Director de departament



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



prof. Claudiu DAN

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

prof. Mihnea UDREA