



Tematica examenului de licenţă – proba scrisă Sesiunile iunie 2025 și februarie 2026 Programul de studii INFORMATICĂ APLICATĂ

A. DISCIPLINE FUNDAMENTALE

Algoritmi fundamentali

1. Analiza complexității algoritmilor

- Aspecte generale ale analizei algoritmilor: evaluarea timpului de execuție, identificarea operațiilor elementare, determinarea ordinului de creștere și a termenului dominant.
- Notățiile asimptotice: Ω , O și Θ - definiția și proprietățile specifice ale notațiilor.
- Analiza complexității algoritmilor iterativi.
- Analiza complexității algoritmilor recursivi: utilizarea Teoremei Master și a altor metode pentru determinarea complexității.
- Tipuri de analiză: determinarea complexității în cazul favorabil, nefavorabil și mediu.

Studentii trebuie să demonstreze capacitatea de a analiza și deduce complexitatea algoritmilor, inclusiv complexitatea de timp și spațiu, pentru secvențe de cod date, utilizând metode adecvate de evaluare și justificare.

2. Tehnici de programare

- **Tehnica Divide et Impera:** descompunerea problemei în subprobleme independente, rezolvarea subproblemelor și combinarea soluțiilor.
- **Tehnica Greedy:** definirea funcției obiectiv și stabilirea ordinii de selecție, identificarea candidaților și verificarea fezabilității fiecărei alegeri, justificarea corectitudinii soluției.

Bibliografie minimală

1. Cormen T.H., Leiserson C.E, Rivest R., Clifford S. (2022) *Introduction to Algorithms*, Fourth Edition, MIT Press, ISBN 9780262046305
2. Karumanchi N. (2018) *Algorithm Design Techniques: Recursion, Backtracking, Greedy, Divide and Conquer, and Dynamic Programming*, CareerMonk Publications, ISBN-108193245253
3. Sastry C.V., Nayak R., Rajaramesh C.H. (2018) *Data structures and Algorithms*, IK International Publishing House, ISBN-9789385909849
4. Băicoianu A., & Majercsik L. (2021) *Algoritmi fundamentali – Ghid practic pentru curs și laborator. O perspectivă C++*, Editura Universității Transilvania, ISBN 978-606-19-1347-3

Structuri de date

1. Tabele de dispersie

- Proprietăți și mod de funcționare, acces prin cheie cu funcții de dispersie.
- Problema coliziunii și rezolvarea cu liste înlănțuite și adresare deschisă în varianta dublei repartizări (formulele pentru dispersia cheilor se vor da în enunțurile problemei, se cere doar mecanismul în sine).

- Inserție în tabele de dispersie, accesul prin cheie (căutarea unui element cu o anumită cheie) – Exerciții de inserție și acces prin cheie (căutare) pentru ambele variante menționate la punctul anterior.
 - Complexitatea operațiilor (inserție, căutare) și legătura cu factorul de încărcare al tabelii.
- 2. Arbori binari. Arbori binari de căutare. Arbori roșu-negru (ARN)**
- Definiții: arbore binar, ce este un arbore binar de căutare, arbore binar echilibrat în particular un ARN.
 - Parcurgeri arbore binar (preordine, inordine, postordine și pe nivele) și algoritmi.
 - Noțiunile de fiu, frate, părinte, frunză, rădăcină, înălțime, adâncime.
 - Calcularea înălțimea minimă și/sau maximă pentru un arbore binar cu n noduri. Determinarea numărului maxim / minim de noduri într-un arbore binar cu o înălțime dată.
 - Operațiile de bază și complexitatea acestora pe arbori binari de căutare (inserție, căutare, parcurgere).
 - Proprietățile unui ARN și complexitatea operațiilor de bază (inserție, căutare, parcurgere). NU se cere cunoașterea algoritmilor de inserție sau ștergere în ARN.

Bibliografie minimală

1. Cormen T.H., Leiserson C.E, Rivest R., Clifford S. (2022) *Introduction to Algorithms*, Fourth Edition, MIT Press, ISBN 9780262046305
2. Plajer I. C. (2022) *Notițe de curs pentru structuri de date* (vor fi disponibile capitolele din tematică)

Inteligență artificială

1. **Regresia liniară:** definirea modelului, funcția de eroare (cu și fără regularizare), metoda de căutare după direcția gradientului, metoda ecuațiilor normale (cu și fără regularizare).
2. **Perceptronii multistrat:** arhitectură, funcții de activare, pasul de propagare înainte, funcții de cost, grafuri computaționale și calcul de derivate parțiale, justificare matematică pentru calculul gradientilor.

Bibliografie minimală

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. (2016) *Deep Learning*, MIT Press, <http://www.deeplearningbook.org>
2. Sasu L. *Inteligență artificială*, notițe de curs
3. Haykin S.S. (2009) *Neural networks and learning machines – third edition*, Upper Saddle River, NJ: Pearson Education
4. Andonie R., Cațaron A. (2002) *Inteligență computațională*, Editura Universității Transilvania din Brașov

B. DISCIPLINE DE SPECIALITATE

Medii vizuale de programare

- Clase: declarare, membri
- Moștenirea între clase
- Clase imbricate, clase sealed
- Polimorfim
- Clase abstracte și interfete
- Clase generice

Bibliografie minimală

1. Skeet J. (2019) *C# in depth* - fourth edition, Ed. Manning, ISBN 9781617294532
2. Albahari J. (2023) *C# 12 in a Nutshell: The Definitive Reference*, O'Reilly Media

3. Price Mark J. (2023) *C# 12 and .NET 8 – Modern Cross-Platform Development Fundamentals*, ediția a 8-a, Packt Publishing
4. Sasu L. *Medii vizuale de programare*, notițe de curs

Inferență statistică în Machine Learning

1. Introducere. Noțiunea de probabilitate. Probabilități condiționate. Independența statistică. Problema Monty-Hall
2. Valoare așteptată. Variabilitate. Medie și deviație standard. Corecția Bessel.
3. Distribuția Bernoulli. Distribuția binomială. Distribuția normală. Distribuția Poisson. Asimptote. Legea numerelor mari. Teorema limită centrală. Intervalele de încredere.
4. Intervalele de încredere de tip Student T. Testarea ipotezei. Testul pereche. Testarea A/B pentru grupuri independente. Two-sided test. P-values.
5. Corelația și regresia liniară. Corelația. Covariația. Coeficientul de corelație Pearson. Metoda celor mai mici pătrate.

Bibliografie minimală

1. Pishro-Nik H. (2014) *Introduction to probability, statistics, and random processes*, available at <https://www.probabilitycourse.com>, Kappa Research LLC
2. Caffo B. (2016) *Statistical inference for data science*, Leanpub; eBook (Creative Commons Licensed) <https://leanpub.com/littleinferencebook/read>
3. Griffiths D. (2008) *Head First Statistics*, O'Reilly Media, ISBN: 9780596527587

Notă Nota minimă care trebuie obținută la examenul scris este **5 (cinci)**.