FIŞA DISCIPLINEI

Algoritmica grafelor

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligență Artificială
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Algoritmica grafelor**					Codul disciplinei	**MLE5025**
2.2. Titularul activităților de curs	Mihai Andrei						
2.3. Titularul activităților de seminar	Mihai Andrei						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu

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/proiect	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	**28**
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					4
Alte activități					3
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				**69**	
3.8. Total ore pe semestru				**125**	
3.9. Numărul de credite				**5**	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Structuri de Date și Algoritmi
4.2. de competențe	Abilități medii în analiza și proiectarea algoritmilor și structurilor de date, inclusiv implementarea lor într-un limbaj de programare. Cunoștințe de bază ale limbajului de programare Python.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu calculatoare, cu mediu de dezvoltare Python instalat

6.1. Competențele specifice acumulate[1]

[1] Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competențe profesionale/esențiale	• creează softuri • definește procesul
Competențe transversale	• gândește analitic

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște, înțelege și aplică conceptele și algoritmii fundamentali utilizați în inteligența artificială și este capabil să le evalueze pe baza unor metrici.
Aptitudini	Studentul este capabil să evalueze, atât în mod cantitativ şi cât și în mod calitativ, performanța sistemelor inteligente. Studentul este capabil să proiecteze și să implementeze sisteme software care folosesc metode ale inteligenței artificiale și să evalueze performanța acestora.
Responsabilități și autonomie	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea conceptelor din teoria grafurilor și utilizarea acestor concepte în modelarea problemelor. • Cunoașterea modului de implementare a algoritmilor de grafuri într-un limbaj de programare.
7.2 Obiectivele specifice	• Analizarea problemelor legate de subiectele principale ale grafurilor: conexitate, drumuri minime, modelarea precondițiilor și planificarea activităților, fluxuri, problema comisului voiajor, grafuri planare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Definiții de bază în teoria grafurilor (graf, multigraf, graf/multigraf orientat, drumuri), elemente de bază privind reprezentările		

grafurilor.		
Pseudocod. Drumuri. Numere fundamentale în graf: lungime, distanță, diametru, excentricitate, rază, centru. Parcurgeri.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Drum cu cost minim într-un graf. Algoritmul lui Dijkstra (clasic), algoritmul de căutare cu cost uniform (Unifrom Cost Search).	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Euristici, Căutare Best First, A* și Căutare Greedy.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Algoritmul Bellman-Ford. Algoritmul Floyd-Warshall. Subgrafuri. Conexitate, componente conexe și puternic conexe.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Arbori și păduri. Arbori de acoperire minimă. Algoritmii Kruskal și Prim.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Grafuri de dependență. Algoritmi de sortare topologică. Cuplaje. Algoritmul de cuplaj maxim într-un graf bipartit.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Circuit Eulerian. Grafuri planare: relația lui Euler, grafurile K5 și K3,3, relații între numărul de muchii și vârfuri.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Probleme NP-complete. Ciclu Hamiltonian, Problema comisului voiajor.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Alte probleme dificile: clică, acoperire de vârfuri, colorare.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Rețele de transport. Flux maxim. Algoritmul Ford-Fulkerson.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Flux maxim de cost minim.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Analiza grafurilor mari.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Examen scris	Examen scris	
Bibliografie Santosh Kumar Yadav, Advanced Graph Theory, Springer, 2023. K. Erciyes, Algebraic Graph Algorithms - A Practical Guide Using Python, Springer, 2021. T. Toadere, Grafe. Teorie, algoritmi si aplicatii, Editura Albastra, 2009. K. Erciyes, Guide to Graph Algorithms - Sequential, Parallel and Distributed, Springer, 2018. Shimon Even and Guy Even, Graph Algorithms 2nd edition, 2012. Saidur Rahman, Basic Graph Theory, Springer, 2017. Thomas H. Cormen et. al, Introduction to Algorithms, third edition, 2009, MIT Press.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Reprezentări ale grafurilor.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Continuare despre reprezentări ale grafurilor. Iteratori și parcurgeri.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Drum cu cost minim.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Grafuri de dependență. Arbori de acoperire minimă.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Circuite euleriane. Homeomorfism. Cuplaj bipartit.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Probleme NP-complete.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Finalizarea activității de laborator.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbatere.	
Bibliografie Santosh Kumar Yadav, Advanced Graph Theory, Springer, 2023. K. Erciyes, Algebraic Graph Algorithms - A Practical Guide Using Python, Springer, 2021. T. Toadere, Grafe. Teorie, algoritmi si aplicatii, Editura Albastra, 2009. K. Erciyes, Guide to Graph Algorithms - Sequential, Parallel and Distributed, Springer, 2018. Shimon Even and Guy Even, Graph Algorithms 2nd edition, 2012.		

Saidur Rahman, Basic Graph Theory, Springer, 2017.
Thomas H. Cormen et. al, Introduction to Algorithms, third edition, 2009, MIT Press.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul respectă recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile de Informatică; Cursul există în programul de studiu al tuturor universităților majore din România și din străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- să cunoască principiile de bază ale domeniului - să aplice conceptele cursului - rezolvarea de probleme	Examen scris	60%
10.5 Seminar/laborator	să fie capabil să implementeze conceptele și algoritmii cursului	Corectare lucrări practice	40%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cel puțin nota 5 (pe o scară de la 1 la 10) atât la examenul practic cât și pentru lucrările de la laborator.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[2]

Nu se aplică.

Data completării:
04.04.2025

Semnătura titularului de curs

Digitally signed by
ANDREI MIHAI
Date: 2025.04.10 21:15:15
+03'00'

Semnătura titularului de seminar

Digitally signed by
ANDREI MIHAI
Date: 2025.04.10 21:17:31
+03'00'

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

[2] Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică.*".