FIŞA DISCIPLINEI

Invăţare Distribuită şi Colaborativă

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeş Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligenţă Artificială pentru Industrii Conectate
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Invăţare Distribuită şi Colaborativă**					Codul disciplinei	**MME8216**
2.2. Titularul activităților de curs	Univ. Lect. PhD Mihoc Tudor Dan						
2.3. Titularul activităților de seminar	Univ. Lect. PhD Mihoc Tudor Dan						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	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	**0/1/1**
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/ laborator/proiect	**0/14/14**
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					8
Alte activități					10
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				**119**	
3.8. Total ore pe semestru				**175**	
3.9. Numărul de credite				**7**	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmi și programare, POO
4.2. de competențe	Bune abilități de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	calculatoare, conexiune la internet, Network visualization tools, Python/Java/C++

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale /esențiale	C3. analizeaza specificatii software C6. defineste arhitectura software C7. creeaza softuri C13. creeaza modele de date C18. dezvolta servicii de tip cloud computing C19. implementeaza resurse cloud C23. utilizeaza sabloane de proiectare de software C24. efectueaza cercetare stiintifica C26. interpreteaza cerinte tehnice
Competențe transversale	CT1. gândeste analitic CT2. aplica cunostinte stiintifice, tehnologice si ingineresti CT3. lucreaza în echipe CT4. solutioneaza probleme CT5. demonstreaza spirit antreprenorial

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Scopul este de a oferi o imagine de ansamblu asupra învățării federate și distribuite din punct de vedere al performanței și securității. Atât aspectele teoretice, cât și cele practice vor fi explorate pe larg pentru a dobândi o expertiză solidă în ambele aspecte.
7.2 Obiectivele specifice	• Familiarizarea cu diferențele dintre învățarea centralizată și cea descentralizată • Definirea metodelor frecvent utilizate în învățarea federată. • Dezvoltarea de competențe în implementarea învățării federate în diverse domenii (rețele, securitate, sănătate sau altele).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Prezentare generală a cursului. Introducere în învățarea automată și învățarea federată.	• Expunere interactivă • Prezentare • Explicații • Exemple practice • Discuții despre studii de caz	
2. Optimizare descentralizată și coborâre de gradient		
3. Învățare federată: FedSGD și FedAvg		
4. Variații ale agregării federate		
5. Mediere federată cu date eterogene		
6. Învățare eficientă din punct de vedere al comunicării în rețele profunde în învățarea federată		
7. Învățare federată multi-task		
8. Amenințări, atacuri și apărări la adresa învățării federate		
9-11. Aplicații (imagini, rețele, sănătate, comunicații vehicul-vehicul și/sau altele)		
12.-14. Sustinerea proiectelor studenților		

Bibliografie

1. H. Brendan McMahan, Eider Moore, Daniel Ramage, Seth Hampson, Blaise Agüera y Arcas, Communication-Efficient Learning of Deep Networks from Decentralized Data, Proceedings of the 20th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS) 2017, Fort Lauderdale, Florida, USA. JMLR: W&CP volume 54.
2. Kiyoshi Nakayama, George Jeno, Federated Learning with Python, O'Reilly, October 2022.
3. Lam M. Nguyen, Trong Nghia Hoang, Pin-Yu Chen. Federated Learning. Theory and Practice. Elsevier 2024. ISBN: 9780443190384
4. Flower: A Friendly Federated Learning Framework https://flower.ai/
5. Computational Heterogeneity: FedProx and Scaffold, https://flower.ai/docs/baselines/fedprox.html; FedNova

https://flower.ai/docs/baselines/fednova.html
6. Security in federated learning: Krum, Backdoor Federated Learning, SVFed https://github.com/IBM/federated-learning-lib/blob/main/examples/krum/README.md
7. Intel & MobileODT Cervical Cancer Screening Dataset: https://www.kaggle.com/competitions/intel-mobileodt-cervical-cancer-screening
8. Datasets: https://keras.io/api/datasets/; https://medmnist.com/ ; https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/en ; https://github.com/cedric-cnam/5G3E-dataset/

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere și structura proiectului	• Expunere interactivă • Explicații • Conversație • Demonstrație didactică	
2.-3. Construirea și scalarea unui sistem simplu de învățare federată cu MNIST, Cifar-10, Fashion-MNIST, MedMNIST, Shakespeare și BCN Open Data.		
4.-5. Instrumente open-source de învățare federată (Pytorch, Flower etc.).		
6. Învățare federată cu date non-IID.		
7. Prezentări de proiect		

Bibliografie

1. H. Brendan McMahan, Eider Moore, Daniel Ramage, Seth Hampson, Blaise Agüera y Arcas, Communication-Efficient Learning of Deep Networks from Decentralized Data, Proceedings of the 20th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS) 2017, Fort Lauderdale, Florida, USA. JMLR: W&CP volume 54.
2. Kiyoshi Nakayama, George Jeno, Federated Learning with Python, O'Reilly, October 2022.
3. Lam M. Nguyen, Trong Nghia Hoang, Pin-Yu Chen. Federated Learning. Theory and Practice. Elsevier 2024. ISBN: 9780443190384
4. Flower: A Friendly Federated Learning Framework https://flower.ai/
5. Computational Heterogeneity: FedProx and Scaffold, https://flower.ai/docs/baselines/fedprox.html; FedNova https://flower.ai/docs/baselines/fednova.html
6. Security in federated learning: Krum, Backdoor Federated Learning, SVFed https://github.com/IBM/federated-learning-lib/blob/main/examples/krum/README.md
7. Intel & MobileODT Cervical Cancer Screening Dataset: https://www.kaggle.com/competitions/intel-mobileodt-cervical-cancer-screening
8. Datasets: https://keras.io/api/datasets/; https://medmnist.com/ ; https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/en ; https://github.com/cedric-cnam/5G3E-dataset/

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

• Cursul există în programul de studii al tuturor universităților importante din străinătate.
• Cursul se aliniază cu tendințele actuale de cercetare și din industrie, recunoscute de organisme precum IEEE și ACM.
• Domeniului Federated Learning contine elemente de bază privitor la confidențialitatea datelor și ale inteligenței artificiale descentralizate, sprijinind competențele cerute în economia digitală a României, în special în domeniul sănătății, mobilității și sistemelor de date securizate, în conformitate cu Cadrul European de e-Competence (e-CF).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conceptelor, modelelor și teoriilor de bază din domeniul rețelelor sociale; Capacitatea de a aplica concepte cunoscute pentru a efectua analiza rețelelor sociale.	Examen scris/raport de cercetare	50%

10.5 Seminar/laborator	Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor de analiză a rețelelor sociale.	Rapoarte de laborator, implementare și prezentare a proiectului	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Fiecare student trebuie să obțină minimum 5 la examenul scris/lucrarea de cercetare și prezentare, precum și la nota finală.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[1]

Nu se aplică.

Data completării:
15.04.2025

Semnătura titularului de curs

Lector Univ. Dr. Tudor Mihoc

Semnătura titularului de seminar

Lector Univ. Dr. Tudor Mihoc

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. Adrian STERCA

[1] 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.*".