FIŞA DISCIPLINEI

Sisteme multiagent

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligenţă Computaţională Aplicată
1.7. Forma de învăţământ	Cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme multiagent					Codul disciplinei	MME8152
2.2. Titularul activităţilor de curs	Prof. dr. CZIBULA Gabriela						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Prof. dr. CZIBULA Gabriela						
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 activităţilor didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/proiect	1 sem + 1 pr
3.4. Total ore din planul de învăţământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					36
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					35
Tutoriat (consiliere profesională)					12
Examinări					10
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				119	
3.8. Total ore pe semestru				175	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Inteligenţă Artificială
4.2. de competenţe	Abilităţi de programare

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sală de curs cu videproiector
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	

6.1. Competenţele specifice acumulate[1]

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competenţe profesionale/esenţiale	• însuşirea conceptelor matematice şi informatice care să faciliteze înţelegerea, dezvoltarea, utilizarea si valorificarea metodelor şi tehnicilor de inteligenţă computaţională; • capacitatea de a aborda şi rezolva probleme complexe folosind tehnici variate de inteligenţă computaţională.
Competenţe transversale	• capacitatea de analiză şi sinteză a informaţiei; • comportarea onorabilă, etică, respectarea deontologiei profesionale; • abilităţi de muncă în echipă, cu preluarea diferitelor roluri de execuţie şi conducere pentru realizarea unor proiecte.

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul cunoaşte: • norme şi reguli etice şi deontologice în cercetarea ştiinţifică; • metode de modelare prin care analizează probleme din viaţa reală, le transpune în cerinţe concrete şi elaborează un model software corespunzător; • cerinţele specifice demersului de cercetare în domeniul informaticii în general şi al domeniului inteligenţei computaţionale în special şi înţelege rolul cercetării în promovarea progresului.
Aptitudini	Studentul este capabil să: • folosească limbajul de specialitate şi terminologia specifică domeniului inteligenţei computaţionale, astfel încât să poată comunica şi interacţiona cu membrii unor echipe de lucru. • să aplice cunoştinţe avansate de inteligenţă computaţională, plecând de la studierea la un nivel ridicat de abstractizare a diferitelor sisteme, fiind capabil/ă să ofere soluţii de implementare pentru aplicaţii la sisteme informatice complexe, integrate.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: • obţinerea informaţiilor necesare proiectării, organizării, realizării şi evaluării demersurilor de cercetare în domeniul inteligenţei computaţionale. • a concepe, modela şi proiecta sisteme software complexe in domeniul inteligenţei computaţionale.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea domeniului agenţilor ca un nou domeniu de cercetare şi aplicare în domeniul Ingineriei Software şi a Inteligenţei Artificiale
7.2 Obiectivele specifice	• Introducerea conceptelor de bază şi a metodelor din ingineria software bazată pe agenţi. • Prezentarea relaţiei dintre agenţi şi alte paradigme de programare. • Prezentarea relaţiei dintre agenţi şi domeniul Inteligenţei Artificial Distribuite (IAD). • Inducerea necesităţii sistemelor multiagent prin studierea unor aplicaţii practice relevante.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere • Ingineria software bazată pe agenţi • Conceptul de agent şi agent inteligent • Aplicaţii	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
2. Agenţi şi agenţi inteligenţi • Definiţii, proprietăţi, taxonomii • Arhitecturi abstracte şi concrete pentru agenţi inteligenţi • Agenţi software, agenţi mobili, agenţi de interfaţă • Domenii de aplicare • Agenţi şi obiecte, agenţi şi Sisteme Expert • Proiectare bazată pe agenţi	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
3. Sisteme bazate pe agenţi • Principii de proiectare ale sistemelor bazate pe agenţi • Modelare conceptuală folosind agenţi • Exemple • Agenţi în sisteme software complexe • Implementare a funcţiei de luare a deciziei • Exemple	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
4. Sisteme multiagent şi societăţi de agenţi • Coordonare, cooperare, comunicare - protocoale • Negociere • Limbaje de comunicare între agenţi • KQML, FIPA-ACL	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
5. Aplicaţii ale agenşilor şi sistemelor multiagent (MAS) • Agenţi în e-bussiness şi e-commerce • Agenţi în e-banking • Agenţi în Distributed Data Mining • Aplicaţii industriale ale MAS	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
6. Rezolvare distribuită a problemelor (DPS) şi planificare distribuită (DP) • Modelare bazată pe agenţi • Avantaje ale utilizării agenţilor pentru DPS şi DP	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
7. Probleme distribuite de satisfacere a constrângerilor (CSP)	• Expunerea interactivă • Explicaţia	

• Definirea problemei CSP • Algoritmul de consistenţă bazat pe hiperrezoluţie • Backtracking asincron • Exemple	• Conversaţia • Demonstraţia didactică	
8. Probleme distribuite de căutare a unui drum • Programare dinamică asincronă • Algoritmul LRTA* (Learning Real Time A*) • Algoritmul de căutare bidirencţională • Algoritmul multiagent de căutare în timp real • Exemple	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
9. Învăţare în sisteme multiagent • Tipuri de învăţare • Învăţare cooperative ân sisteme multiagent • Învăţare în echipă • Învăţare concurentă • Domenii de aplicare pentru învăţarea multiagent	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
Prezentare rapoarte de cercetare	• Expunerea interactivă • Conversaţia • Evaluarea orală	

Bibliografie

1. M. Wooldridge, G. Weiss, and P.Ciancarini, editors: Agent-Oriented Software Engineering II Springer- Verlag Lecture Notes in Computer Science Volume 2222, February 2001.
2. F. Zambonelli, N. R. Jennings, and M. Wooldridge. Developing Multiagent Systems: The Gaia Methodology. In ACM Transactions on Software Engineering Methodology, 12(3):317-370, July 2003.
3. Czibula, G., Sisteme multiagent în Inteligenţa Artificială Distribuită. Arhitecturi şi aplicaţii. Editura RisoPrint, Cluj-Napoca, 2006
4. Weiss, G. (Ed.): Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press, 1999

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observaţii
1. Aspecte administrative.	• Expunerea interactivă • Explicaţia • Conversaţia	Activitatea este structurată sub forma a 2 ore din 2 în 2 săptămâni.
2. Documentare pe Internet şi Intranet în vederea alegerii temei pentru raportul de cercetare şi alegerea săptămânii pentru prezentare.	• Documentare • Explicaţia • Conversaţia	
Primul proiect software (Proiect 1) va fi dezvoltat folosind un mediu de dezvoltare bazat p agenţi. Al doilea proiect software (Proiect 2) va fi implementat în întregime, fără a folosi medii de dezvoltare externe. Aplicaţia va demonstra utilizarea agenţilor pentru o sarcină specifică.		
3. Definire şi specificare pentru Proiectul 2	• Temă de laborator • Explicaţia • Conversaţia	
4. Comentarii despre soluţia propusă (analiza problemei) şi modelarea conceptuală a	• Temă de laborator • Explicaţia	

problemei folosind agenţi (Project 2). Demonstraţia Proiectului 1.	• Conversaţia	
5. Documentaţia de proiectare pentru Proiectul 2	• Temă de laborator • Explicaţia • Conversaţia	
6. Codul sursă pentru Proiectul 2. Demonstrarea Proiectului 2.	• Temă de laborator • Explicaţia • Conversaţia	

Bibliografie

1. M. Wooldridge, G. Weiss, and P.Ciancarini, editors: Agent-Oriented Software Engineering II Springer- Verlag Lecture Notes in Computer Science Volume 2222, February 2001.
2. F. Zambonelli, N. R. Jennings, and M. Wooldridge. Developing Multiagent Systems: The Gaia Methodology. In ACM Transactions on Software Engineering Methodology, 12(3):317-370, July 2003.
3. Czibula, G., Sisteme multiagent în Inteligenţa Artificială Distribuită. Arhitecturi şi aplicaţii. Editura RisoPrint, Cluj-Napoca, 2006
4. Weiss, G. (Ed.): Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press, 1999

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinutul disciplinei este consistent cu cel al disciplinelor similar de la alte universităţi din ţară şi din străinătate,, precum şi cu cerinţele pe care le-ar avea potenţiali angajatori în domeniul Inteligenţei Artificiale Distribuite.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Va fi redactat şi prezentat un raport de cercetare pe o tema din domeniul MAS, pe baza unor rezultate recente obţinute în cercetare	Evaluarea raportului de cercetare (articolul scris şi prezentarea orală)	45%
	• Corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor acumulate	Evaluare orală	
10.5 Seminar/Laborator	• Realizarea unui proiect software folosind un mediu de dezvoltare bazat pe agenţi	Evaluare proiectului (documentare şi demonstrare)	15%
	• Un proiect software va fi implementat în întregime, fără a folosi medii de dezvoltare bazate pe agenţi.	Evaluarea proiectului (implementare, documentare şi demonstrare)	25%
10.6 Activitate	Prezenţa şi activitatea la curs/seminar		15%

10.7 Standard minim de performanţă

- Cunoaşterea elementelor fundamentale de teorie. Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaştere şi înţelegere a domeniului Sistemelor Multiagent, că este capabil să exprime cunoştinţele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni şi de a utiliza cunoştinţele în rezolvarea unor probleme.
- Pentru promovare e necesar ca nota finală să fie cel puţin 5.

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

Nu se aplică.

Data completării:	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
.		
03.04.2025	Prof. dr. Gabriela CZIBULA	Prof. dr. Gabriela CZIBULA

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.*".