

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria Informației (în limba engleză)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Inteligență Artificială / Artificial Intelligence						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Mircea Ioan-Gabriel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Mircea Ioan-Gabriel						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie DD
2.8 Codul disciplinei	MLE5029						

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2L 2P
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					3
Examinări					8
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	41				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	.
4.2 de competențe	.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	· analiză matematică, structuri de date și algoritmi, rezolvare de probleme, statistică
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	· Competențe de programare orientată pe obiecte, raționament algoritmic, raționament logic

6. Competențele specifice acumulate

<p>Competențe profesionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> · C6.1 Descrierea conceptelor de bază pentru reprezentarea și caracterizarea semnalelor și conceptele de bază ale inteligenței artificiale · · C6.2 Utilizarea adecvată a metodelor de analiză a semnalelor și a algoritmilor de inteligență artificială fundamentală · · C6.3 Utilizarea mediilor de simulare și programare pentru a procesa semnale și a modela soluții la clasele de probleme · · C6.4 Evaluarea cantitativă și calitativă a performanței sistemelor inteligente · · C6.5 Încorporați metode de procesare a semnalului și soluții de inteligență artificială în aplicații dedicate ·
<p>Competențe transversale</p>	<ul style="list-style-type: none"> · CT1 Conduita onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputația profesiei · CT3 Demonstrează spiritul de inițiativă și acțiune pentru a actualiza cunoștințele despre cultura profesională, economică și organizațională ·

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<p>7.1 Obiectivul general al disciplinei</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Prezentarea evoluției inteligenței artificiale într-o manieră istorică, cu accent pe noile progrese și aspecte etice
<p>7.2 Obiectivele specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Înțelegerea IA generală vs IA îngustă · Înțelegerea învățării automate de bază · Înțelegerea IA tradițională · Înțelegerea învățării profunde · Utilizarea AI în contexte reale (în special context embedded) ·

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. AI: Trecut, prezent și viitor - O introducere Evoluția istorică a IA O ontologie a AI</p>	<p>Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica</p>	
<p>2. Invatare automata: clasificare supravegheată - Perceptron, Rețea Neuronală Artificială</p>	<p>Expunere interactivă Explicație</p>	

	Conversație Demonstratie didactica	
3. Invatare automata: regresie supervizata - Rețea Neuronală Artificială 4. Grupare și asociere, reducerea dimensionalității - KNN, K-means, SOM, PCA. Vizualizarea și preprocesarea datelor	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
5. Antrenarea și evaluarea modelelor de învățare automată. Loss. Overfitting	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
6. Căutarea corectă a soluțiilor: Backtracking, DFS, BFS, A*, GAs, ACO - TSP Probleme de satisfacție cu constrângeri: Jocuri cu un singur jucător: Sudoku	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
7. Invatare prin intariri	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
8. Teoria jocurilor și teoria estimării Jocuri cu mai multi jucatori Modele Markov ascunse	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
9. Mergând mai adânc în gaura iepurelui: in căutarea IA reale 10. Rețele neuronale profunde - Idei principale 11. CNN-uri, RNN-uri	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
12. Jocul imitației: mimând umanitatea Spiking Nets, NLP, R-CNN, Autoencodere, GAN	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
13. Implementarea și încorporarea algoritmilor AI în viața reală: provocări de calcul, IoT inteligent, roboți, conducere autonomă	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	

14. Prezentul și viitorul AI: aspecte etice	Expunere interactivă Explicație Conversație Demonstratie didactica	
---	---	--

Bibliografie

1. Donald E. Knuth. 2011. The Art of Computer Programming: Combinatorial Algorithms, Part 1 (1st. ed.). Addison-Wesley Professional.
2. Brian W. Kernighan and Dennis M. Ritchie. 1988. The C Programming Language (2nd. ed.). Prentice Hall Professional Technical Reference.
3. Bruce Eckel. 2000. Thinking in C++, Volume I: Introduction to Standard C++, Second Edition (2nd. ed.). Prentice Hall PTR, USA.
4. Dijkstra, Edsger W. A Discipline of Programming. 1976.
5. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. 2009. Introduction to Algorithms, Third Edition (3rd. ed.). The MIT Press.
6. Thomas H. Cormen. 2013. Algorithms Unlocked. The MIT Press.
7. [Antti Laaksonen](#), Guide to Competitive Programming - Learning and Improving Algorithms Through Contests, Second Edition. [Undergraduate Topics in Computer Science](#), Springer 2020, ISBN 978-3-030-39356-4, pp. 1-296
8. Stuart Russell and Peter Norvig. 2009. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd. ed.). Prentice Hall Press, USA.
9. Géron, Aurélien. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. 2nd ed., O'Reilly, 2019.
10. David James. 2018. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Beginners in Data Science (1st. ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform, North Charleston, SC, USA.
11. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. Deep Learning. The MIT Press.
12. Dimitrios Serpanos and Marilyn Wolf. 2017. Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies (1st. ed.). Springer Publishing Company, Incorporated.
13. Samuel Greengard. 2015. The Internet of Things. The MIT Press.
14. Justin Zobel. 2015. Writing for Computer Science (3rd. ed.). Springer Publishing Company, Incorporated.
15. Philip W.L. Fong. 2009. Reading a computer science research paper. SIGCSE Bull. 41, 2 (June 2009), 138–140. DOI:<https://doi.org/10.1145/1595453.1595493>
16. Lury, Celia. Routledge Handbook of Interdisciplinary Research Methods. , 2018.
17. Repko, Allen F, et al. Case Studies in Interdisciplinary Research. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc., 2012. SAGE Research Methods. 13 Jan 2021, doi: <http://www.doi.org/10.4135/9781483349541>
18. Repko, Allen F, Rick Szostak, and Michelle P. Buchberger. Introduction to Interdisciplinary Studies. , 2017.
19. Repko, Allen F, and Rick Szostak. Interdisciplinary Research: Process and Theory. , 2017.

8.2 Proiect	Metode de predare	Observații
Săptămâna 1: Cum să faci un robot AI sensibil Săptămâna 2: Perceptron Săptămâna 3: Rețeaua neuronală Săptămâna 4: Învățare nesupravegheată Săptămâna 5: Luarea deciziilor Săptămâna 6: Mișcarea robotului pe o suprafață 2D		

Săptămâna 7: Învățare prin întărire Săptămâna 8: Spiking Neural Networks Săptămâna 9: Detectarea feței Săptămâna 10: Recunoașterea feței Săptămâna 11: Procesarea sunetului (vorbit în text/Text în vorbire) Săptămâna 12: Detectarea emoțiilor Săptămâna 13: Generare de muzică și imagine Săptămâna 14: Punând totul împreună		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Laboratoarele considerate ateliere. Temele sunt trimise pe git și notate de profesor. Elevul este informat în mod detaliat despre nota sa. Elevii pot contesta notele la temele lor la începutul laboratorului		
<p>Primul laborator reprezintă ateliere de lucru privind implementarea, de la zero, a unui perceptron pentru învățarea automată a operației logice AND.</p> <p>Al doilea laborator se referă la implementarea unui ANN minimalist pentru învățarea automată a operației logice XOR.</p> <p>HW: implementați un ANN de la zero pentru suma completă de doi biți și doi biți</p> <p>Cel de-al treilea laborator se concentrează pe utilizarea ANN-ului pentru rezolvarea problemelor de regresie, calculul pierderilor și, în principal, pe întregul flux: preprocesarea și analiza datelor -> instruire (și validare) -> testare.</p> <p>În cel de-al patrulea laborator, metodele de ML supravegheate sunt comparate și comparate cu implementările nesupravegheate. o implementare SOM este oferită ca parte a atelierului</p> <p>HW: antrenați un ANN pentru regresie neliniară și un KNN pentru gruparea pe setul de date iris (cu instrumente)</p>	<p>Temă de laborator</p> <p>Explicație</p> <p>Conversație</p> <p>Metodă științifică</p>	
<p>Cel de-al cincilea laborator se concentrează pe algoritmi de căutare: având TSP ca problemă de învins, discutăm unul câte unul despre implementarea abordării bruteforce, branch&bound și recoacere simulată. De asemenea</p> <p>Al șaselea laborator introduce o implementare pentru o genetică utilizată în problema TSP.</p> <p>HW: folosește algoritmul genetic pentru a rezolva TCP</p> <p>Al șaptelea laborator abordează luarea deciziilor în contextul incertitudinii și probabilității. Atelierul acoperă implementarea unui arbore de decizie și bazele mulțimilor și variabilelor fuzzy.</p> <p>Cel de-al optulea laborator se referă la implementarea unui model Markov ascuns.</p>	<p>Temă de laborator</p> <p>Explicație</p> <p>Conversație</p> <p>Metodă științifică</p>	

HW: transformați arborele de decizie implementat în atelier într-un arbore de decizie fuzzy folosind construcții fuzzy deja implementate		
<p>Ultimele șase ateliere nu vor acoperi implementările reale. Scopul lor este de a ilustra utilizarea adecvată a celor mai populare cadre industriale în domeniul învățării profunde: tensorflow, keras, pytorch, etc., precum și produse spectaculoase la lucru.</p> <p>Al nouălea laborator: Rețele neuronale convoluționale - introducere</p> <p>Al zecelea laborator: Rețele neuronale convoluționale - aprofundare</p> <p>Al unsprezecelea laborator: Rețele neuronale recurente</p> <p>Al doisprezecelea laborator: LSTM</p> <p>Al treisprezecelea laborator: Autoencoder</p> <p>Laboratorul al paisprezecelea: rețele generative adversariale</p> <p>HW: rulați două sau trei metode de rezolvare a aceleiași probleme și construiți un tabel de comparare a performanței între tehnicile de pe același punct de referință</p>	<p>Temă de laborator</p> <p>Explicație</p> <p>Conversație</p> <p>Metodă științifică</p>	
<p>Bibliografie</p> <p>Bibliografia de la curs</p>		

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

<p>Cursul urmează recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile de informatică</p>
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înțelegerea corectă a metodologiilor de cercetare științifică în informatică	Examen final scris + chestionare (Răspunsurile bune la chestionare pot crește nota la examenul scris cu un punct)	25%
	Etica științifică adecvată		
10.5 Seminar/laborator	Design și arhitectură. Principii și practici de programare. Testare.	Eseu științific	10%
	Proiectarea aplicației	Evaluare inter pares	10%

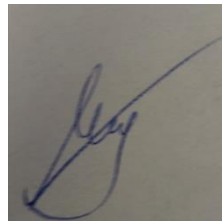
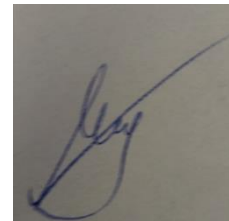
	software. Principii și practici de programare. Testare.		
	Proiectare software IoT. Principii și practici de programare. Testare.	Teme acasa (5 teme)	35%
10.5.1 Proiect	Proiectare software IoT. Principii și practici de programare. Testare.	Implementarea unui robot AI sensibil	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota minimă 5 pentru curs și activitate de laborator			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Mai 2022

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Laura Dioșan

24.05.2022

