FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.4. Ciclul de studii	Licență
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	Inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Inginerie Electrică			
2.1. Denumirea disciplinei				Inteligența artificială			
2.2. Titularul disciplinei / activităților de curs				Prof. dr. ing. Dávid László			
2.3. Titularul (ii) activităților de	seminar						
	laborator			Conf. dr. ing. Brassai SándorTihamér			
	proiect						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Ex	2.7. Regimul disciplinei	DI

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/ practica	0/ 2/ 0/ 0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/ laborator/ proiect/ practica	0/ 28/ 0/ 0

Distribuția fondului de timp:	Ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	23
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	4
c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
d) Tutoriat	-
e) Examinări	3
f) Alte activități:	-

3.7. Total ore studiu individual	44
3.8. Total ore pe semestru	100
3.9. Numărul de puncte de credit	4

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	Sală de curs cu tablă și videoproiector
5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• C6. Proiectarea sistemelor inteligente • C6.1 Descrierea componentelor sistemelor inteligente • C6.2 Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea funcționării sistemelor inteligente • C6.3 Aplicarea principiilor si metodelor de baza pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente • C6.4 Alegerea criteriilor si metodelor de evaluare a calității, performantelor si limitelor sistemelor inteligente • C6.5 Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Pe parcursul cursului se urmărește dezvoltarea unor aptitudini de aplicare a metodelor specifice inteligenței artificiale, de examinare și testarea acelor probleme în cadrul cărora se pot aplica cu succes aceste metode..
7.2. Obiectivele specifice	Extinderea metodelor de abordare de la metodele clasice la cele specifice domeniului.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
Elemente de Inteligență Artificială, Strategii de jocuri; Rezolvarea problemelor prin căutare: neinformată, căutare cu informație parțială. Metode de căutare informata și explorare: euristici, probleme de optimizare. Algoritmi de căutare locala: probleme de optimizare, Algoritm A*, algoritmi genetici, aplicații. Probleme de satisfacerea constrângerilor: revenire, propagarea consecințelor asignaților parțiale, căutare locală; Căutare adversarială: algoritm minimax, reducere alfa-beta, decizii imperfecte în timp real, jocuri ce includ un element de șansă. Elemente de gândire naturală, Sintaxe, semantici; relații echivalente; deducții logice; studii de caz; algoritm Quine, Algoritm Wang; Demonstrații formale; Forme normale conjunctive; Limbaje naturale; Elemente de teoria logicii și sisteme formale, deducția și demonstrația formală, consistență și elemente de logică rațională, Univers Herbrand, strategii de luare de decizii.	Expunere clasică, interactivă	6 ore
Rețele neuronale artificiale, noțiuni fundamentale structuri. Funcții de activare, Rețele neuronale feed-forward; Perceptorul, Perceptronul binar, Clasificare cu margine maximă, clasificatoare SVM, funcții Kernel, teorema Mercer, antrenarea rețelelor neuronale, metoda CMMP;	Expunere clasică, interactivă	16 ore

antrenare cu estimatorul Kalman extins; rețele neuronale multistrat; metode de antrenare; Regula Widrow Hoff; Propagarea inversă a erorii, Exemple de rețele multistrat; Rețele de convoluție, învățare profundă (deep learning), aplicații, Strat Kohonen și Grossberg, Rețele neuronale recurente; Rețele Hopfield. Studii de caz; Optimizare cu rețele neuronale; Recunoașterea automată a vorbirii, a formelor, a limbajlui natural, a semnalelor biomedicale (ECG, EEG). Memorii asociative.		
Raționament probabilistic, rețeaua bayesiană, algoritmul Bayes-Ball inferențe cu rețele bayesiene, Elemente de logică fuzzy; Metode de fuzzificare; Baze de legi; Inferență fuzzy, Metode de defuzzificare. Structura unui sistem fuzzy. Structura Mamdani; Structura Sugeno, Exemple de aplicații a logicii fuzzy, Realizări și perspective.	Expunere clasică, interactivă	6 ore

Bibliografie obligatorie

1. **Stuart J Russel, Peter Norvig,** Mesterséges Intelligencia modern megközelítésben, második kiadás, Panem kiadó, 2005 ISBN 0137903952. Traducearea în lb. maghiară a cărții Artificial Inteligence A Modern approach,
2. **Dávid L, Márton L.**, Rețele Neuronale Artificiale și Logica Fuzzy în Automatizări, Editura Universității "Petru Maior", 2000, ISBN 973-8084-02-4
3. **Stanford University**, CS230: Deep Learning course, http://cs230.stanford.edu/
4. **Brassai S. Tihamer**, Neurális hálózatok és Fuzzy logika, SCIENTIA kiadó, Kolozsvár, 2019, ISBN: 978-606-975-021-6

Bibliografie opțională

1. **Arbib, Michael A.** (1995, 2002): The Handbook of Brain Theory and Neural Networks. MIT Press, Cambridge, Mass, ISBN 0-262-01197-2,
2. **Michael Negnevitsky**, Artificial Intelligence. A guide to Intelligent system. Addison-Wesley, 2005
3. **I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville**, Deep Learning, MIT Press, 2016, ISBN: 9780262035613.
4. **F. Chollet**, Deep Learning with Python, Manning Publications Co., 2017, ISBN: 9781617294433.
5. **Stanford University**, CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition course, http://cs231n.stanford.edu/
6. **Wermter, Stefan - Austin, Jim - Willshaw, David** (eds.) 2001. Emergent Neural Computational Architectures Based on Neuroscience. Springer, Heidelberg
7. **Winograd, Shmuel - Cowan, Jack D.** (1963): Reliable Computation in the Presence of Noise. MIT Press, Cambridge, MA
8. **Turing, Alan M.** (1950): Computing Machinary and Intelligence. Mind. 59, 433-460
9. **Weizenbaum, Joseph** (1965): ELIZA - A Computerprogram for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. Communications of ACM, 9, 36-45
10. URL1.: http://www-formal.stanford.edu/jmc/mrhug.html
11. URL2.: http://www.hit.uib.no/icame/brown/bcm.html
12. URL3.: http://corpus.nytud.hu/mnsz
13. URL4.: http://www.cis.upenn.edu/~treebank/home.html
14. URL5.: http://nlserv.inf.u-szeged.hu/
15. URL6.: http://www.icsi.berkeley.edu/~framenet
16. URL7.: http://www.hcu.ox.ac.uk/BNC
17. URL8.: http://www.cyc.com

8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
-		
8.3. Laborator	**Metode de predare**	**Observații**
Structura neuronului artificial. Funcții de activare. Topologii rețele neuronare. Clasificare cu perceptroni binari. Antrenarea rețelelor neuronale prin metode gradient.		4 ore

Rețele neuronale multistrat, proiectarea și antrenarea rețelelor FF, Backtracking, aplicații antrenare rețele neuronale prin Backtracking		4 ore
Algoritmi de căutare locală, algoritmi evolutivi, Algoritmi genetici		2 ore
Rețele neuronale, Clasificare cu perceptroni binari, Support Vector Machine SVM		2 ore
Rețele neuronale convoluționale, aplicații de rețele convoluționale.		4 ore
Rețele neuronale recurente, rețeaua Hopfield, aplicații, Proiectarea și antrenarea rețelelor RBF, aplicații		2 ore
Rețele Kohonen și SOM, rezolvarea problemei Comis-Voiajor prin rețeaua Kohonen		4 ore
Elemente de logică fuzzy, Proiectarea sistemelor de inferență fuzzy - Regulator Fuzzy tip Mamdani		2 ore
Proiectarea sistemelor de inferență Fuzzy tip Sugeno		2 ore
Test de laborator		2 ore

Bibliografie

1. Brassai S. Tihamér, Neurális hálózatok és Fuzzy logika, SCIENTIA kiadó, Kolozsvár, 2019.
2. Brassai S. Tihamér: https://moodle.sapidoc.ms.sapientia.ro/pluginfile.php/12776/mod_resource/content/1/*.*
3. Joó Andras: Mesterséges Intelligencia, gyakorlat, https://moodle.sapidoc.ms.sapientia.ro/course/info.php?id=48
4. György K., Dávid L. Tehnici de optimizare, Lucrări de laborator, Univ. „Petru Maior", Tg. Mures, 2005

8.4. Proiect	Metode de predare	Observații
-		
8.5. Practica	Metode de predare	Observații
-		

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

- Programul oferă cunoștințe aprofundate din domeniul inteligenței artificiale, atât la nivel algoritmic cât și la nivel de tehnologii, care permit construirea sistemelor inteligente artificiale, îmbunătățirea interacțiunii între utilizator și sistemele artificiale, cât și dezvoltarea aplicațiilor cognitive autonome, bazate pe agenți inteligenți, interfețe în limbaj natural, vedere artificială și învățare automată. În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularul disciplinei a avut în vedere tematica cursului predat la cursul Inteligență Artificială, de la Universitatea Politehnică București, de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, de la Universitatea "Gh. Asachi", Iași, respective Universitatea Politehnică Timișoara, precum și cursurile predate la Stanford University CS230 Deep Learning titular Andrew Ng& Kian Katanforoos[1], respectiv Artificial Intelligence predate la MIT de Patrick Winston[2]. Totodată, având întâlniri cu reprezentanți ai instituțiilor și firmelor de resort, precum și cu alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior s-au identificat nevoile și așteptările angajatorilor din domeniu și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.

[1] http://cs230.stanford.edu/syllabus/

[2] https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Efectuarea lucrărilor de laboratoare și promovarea testului de laborator. Prezența la toate lucrările de laboratoare este obligatorie. Recuperarea ulterioară acestora (în cazuri bine justificate) este posibilă de ex. cu alte grupe, dar acest lucru se discută in prealabil cu titularul de aplicații.

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate		10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs		Scris (40%) și oral (10%) in timpul sesiunii	examen	50%
		Evaluarea temelor de casă și activitatea studentului la cursuri	verificare	10%
10.5 .	Seminar			
	Laborator	Activitatea studentului în timpul semestrului la laborator (10%) + testul de laborator (30%)	colocviu de laborator	40%
	Proiect			
10.6. Standard minim de performanță				
• Formulare generală problemă de inteligență artificială, noțiuni de căutare în inteligentă artificială, noțiuni de teoria jocurilor, metode conexioniste, rețele neuronale, tipuri, mulțimi de antrenare și de testare, aplicații, elemente de logică multivalentă, elemente de logică fuzzy, aplicații.				

Semnătura titularului disciplinei:

Prof.dr.ing. Dávid László

Semnătura titularului /rilor de aplicații:

Conf. dr. ing. Brassai SándorTihamér

Data:

16. 09. 2019

Semnătura directorului de departament:

Conf. dr. ing. Domokos József

Semnătura coordonatorului programului de studii:

Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt