

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	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică – limba de studiu engleză

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Metode inteligente de rezolvare a problemelor reale						
(en)	Intelligent Methods for solving real-world problems						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Dioșan Laura						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Dioșan Laura						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Optional
2.8 Codul disciplinei	MLR5067						

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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		44			
3.8 Total ore pe semestru		100			
3.9 Numărul de credite		4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Algoritmica, structuri de date, statistică
4.2 de competențe	Abilități medii de programare într-un limbaj de nivel înalt

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Pentru activitatea de laborator este nevoie de calculatoare cu o viteză de procesare cât mai mare.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CE1.3 Folosirea metodelor, tehnicilor și algoritmilor din inteligența artificială pentru modelarea soluțiilor unor clase de probleme CE1.4 Identificarea și explicarea tehnicilor și algoritmilor proprii inteligenței artificiale și folosirea acestora la rezolvarea unor probleme specifice CE1.5 Încorporarea modelelor și soluțiilor specifice inteligenței artificiale în aplicații dedicate
Competențe transversale	CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională CT2 Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup inter-disciplinar și dezvoltarea capacităților empatice de comunicare inter-personală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul are drept obiectiv îmbunătățirea automată a metodelor de rezolvare a problemelor
7.2 Obiectivele specifice	Cursul tratează aspecte teoretice și practice ale inteligenței artificiale. La sfârșitul cursului, studenții vor înțelege principiile de bază ale inteligenței artificiale și abordările algoritmice asociate și vor avea cunoștințe despre aplicații practice ale inteligenței artificiale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Instruire automată (Machine Learning - ML)	Expunerea Conversația Problematizarea	
- introducere în domeniul ML - tipuri de probleme		
- metodologia rezolvării unei probleme cu ajutorul unui algoritm de ML - aprecierea performanțelor unui algoritm de ML	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea	
Principalele tipuri de algoritmi folosiți în ML - învățare supervizată - învățare ne-supervizată	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
- învățare semi-supervizată - trasducție - învățare multi-obiectiv	Expunerea Algoritmizarea Problematizarea	
Algoritmi de tip Deep Learning - rețele neuronale convolutive (CNN) - rețele neuronale recurente (LSTM)	Expunerea Algoritmizarea Problematizarea	

- rețele neuronale generative (GAN)	Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea	
Tehnici și algoritmi de căutare a drumului optim - algoritmi clasici - algoritmi heuristici - algoritmi inspirați de natură - alte tipuri de algoritmi	Expunerea Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Sisteme complexe - Automate celulare - Rețele complexe (Small World, Scale Free)	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Analiza textelor - reprezentarea textelor - regăsirea informației utile în texte cu ajutorul algoritmilor (statistici sau de învățare)	Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea	
- procesarea limbajului natural (NLP) și regăsirea informației (IR)	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Procesarea imaginilor - recunoașterea culorilor - recunoașterea imaginilor	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
- analiza imaginilor	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Procesarea muzicii și a sistemelor muzicale	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Procesarea informației multimedia continue (reprezentare digitală)	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Bibliografie 1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995 2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011 3. M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1998 4. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001 5. T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997		

6. James Kennedy, Russel Eberhart, Particle Swarm Optimisation, Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks. IV. pp. 1942–1948, 1995
7. Marco Dorigo, Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 – 27
8. H.F. Pop, G. Șerban, Inteligență artificială, Cluj Napoca, 2004
9. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003
10. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
11. T. Back. Evolutionary Algorithms in Theory and Practice. Oxford University Press, New York, 1996
12. P. F. Brown, S. Della Pietra, V. J. Della Pietra, and R. L. Mercer. The mathematic of statistical machine translation: Parameter estimation. Computational Linguistics, 19(2):263-311, 1994
13. J. C. Burges. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. In U. Fayyad, editor, Knowledge Discovery and Data Mining, volume 2, pages 121-167. Kluwer Academic, 1998
14. O. Chapelle. Support Vector Machines: Induction Principle, Adaptive Tuning and Prior Knowledge. PhD thesis, UPMC, 2004
15. T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. Introduction to Algorithms. MIT Press, 1990
16. D. E. Goldberg. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison Wesley, 1989

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
L 1. Strategii și metode inteligente de rezolvare a jocurilor	Conversația Algoritmizarea Descoperirea Studiul individual Exercițiul	Fiecare laborator dureaza 2 ore si se va desfasura o data la 2 saptamani
L 2. Rezolvarea unei probleme de clasificare cu ajutorul unei metode inteligente	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Cooperarea Studiul individual Exercițiul	
L 3. Rezolvarea unei probleme de clustering cu ajutorul unei metode inteligente	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Descoperirea Simularea Studiul individual Exercițiul	
L 4. Rezolvarea unei probleme de mișcare a unui robot pe o suprafață cu ajutorul unei metode inteligente	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	
L 5. Rezolvarea unei probleme de procesare a textelor cu ajutorul unei metode inteligente	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Descoperirea Studiul de caz	

	Studiul individual Exercițiul	
L 6. Rezolvarea unei probleme de procesare a imaginilor cu ajutorul unei metode inteligente	Conversația Algoritmizarea Studiul de caz Simularea Studiul individual Exercițiul	
L 7. Evaluarea statistică a performanțelor unei metode inteligente în rezolvarea unei probleme cu exemplificare concretă pentru proiectul dezvoltat în timpul întregului semestru	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	
Proiect: Alegerea unei probleme reale și rezolvarea ei cu ajutorul unei metode inteligente. Etapa 1 (saptamâna 1 și 2) - expunerea (de către cadrul didactic) tipurilor de probleme care ar putea fi rezolvate cu ajutorul unei metode inteligente - expunerea (de către cadrul didactic) instrumentelor de rezolvare existente deja Etapa 2 (saptamâna 3 și 4) - alegerea (de către student) problemei și a instrumentului de rezolvare - discuții asupra acestei alegeri Etapa 3 (saptamâna 5 și 6) - metodologia rezolvării unei probleme concrete (pași care trebuie urmați) Etapa 4 (saptamâna 7 și 8) - alegerea datelor de testare Etapa 5 (saptamâna 9 și 10) - rezolvarea problemei cu ajutorul instrumentului ales Etapa 6 (saptamâna 11 și 12) - rezolvarea problemei cu ajutorul instrumentului ales Etapa 7 (saptamâna 13 și 14) - prezentarea proiectului	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	
Bibliografie 1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995 2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011 3. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001 4. T. Back. Evolutionary Algorithms in Theory and Practice. Oxford University Press, New York, 1996 5. P. F. Brown, S. Della Pietra, V. J. Della Pietra, and R. L. Mercer. The mathematic of statistical machine translation: Parameter estimation. Computational Linguistics, 19(2):263-311, 1994 6. J. C. Burges. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. In U. Fayyad, editor, Knowledge Discovery and Data Mining, volume 2, pages 121-167. Kluwer Academic, 1998 7. O. Chapelle. Support Vector Machines: Induction Principle, Adaptive Tuning and Prior Knowledge. PhD thesis, UPMC, 2004 8. T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. Introduction to Algorithms. MIT Press, 1990 9. D. E. Goldberg. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison Wesley, 1989		

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

- Cursul respecta recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile în informatică
- Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăților de profil din întreaga lume
- Companiile de software consideră conținutul cursului ca fiind util în dezvoltarea abilităților de modelare și programare ale studenților

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 de bază ale domeniului • Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile	Realizare și susținere proiect	50%
10.5 Laborator	• Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente • Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor anterior implementate	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării temelor de laborator și realizării proiectului	50%
10.6 Standard minim de performanță			
• Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului, că este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme. • Pentru a promova examenul studentul trebuie să: ○ Realizeze cel puțin 70% din proiect			

Data completării

28 aprilie 2019

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Dioșan Laura

Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Dioșan Laura

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Andreica Anca