

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licența
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică – limba de studiu română

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Inteligența artificială						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Diosan Laura						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Diosan Laura						
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	6	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	1 sem + 1 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/ laborator	24
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					48
Tutoriat					7
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	102				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmica, structuri de date, statistica</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități medii de programare într-un limbaj de nivel înalt (orientat obiect)</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>proiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru activitatea de laborator este nevoie de calculatoare cu o viteză de procesare cât mai mare.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>CE1.1 Descrierea conceptelor și direcțiilor de cercetare ale inteligenței artificiale</p> <p>CE1.2 Evaluarea calității și stabilității soluțiilor obținute și compararea acestora cu soluțiile obținute prin metode tradiționale</p> <p>CE1.3 Folosirea metodelor, tehnicilor și algoritmilor din inteligența artificială pentru modelarea soluțiilor unor clase de probleme</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1</b> 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</p> <p><b>CT3</b> 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</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligența artificială (IA) are drept obiectiv îmbunătățirea automată a metodelor de rezolvare a problemelor</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul tratează aspecte teoretice și practice ale inteligenței artificiale (IA) și are ca scop formarea unei priviri de ansamblu asupra disciplinei și a principalelor domenii ale acesteia. La sfârșitul cursului, studenții vor înțelege principiile de bază ale inteligenței artificiale și abordările algoritmice asociate și vor avea cunoștințe despre aplicații ale inteligenței artificiale.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Introducere în IA</p> <p>2. Rezolvarea problemelor prin căutare</p> <p style="margin-left: 20px;">a. Tipuri de probleme</p> <p style="margin-left: 20px;">b. Strategii de căutare</p> <p style="margin-left: 40px;">i. Neinformate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCnI în structuri liniare (căutare liniară, căutare binară)</li> <li>• SCnI în structuri ne-liniare <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ căutare în lățime (breadth-first) <ul style="list-style-type: none"> <li>• căutare de cost uniform (branch and bound)</li> </ul> </li> <li>▪ căutare în adâncime (depth-first) <ul style="list-style-type: none"> <li>• căutare în adâncime limitată (limited depth-first)</li> <li>• căutare în adâncime iterativă (iterative deepening depth-first)</li> </ul> </li> <li>▪ căutare bidirecțională</li> </ul> </li> </ul>	<p>Expunerea</p> <p>Conversația</p> <p>Problematizarea</p>	
<p style="margin-left: 40px;">ii. Informate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Best-first search</li> <li>• Greedy best-first search</li> <li>• A*</li> <li>• IDA*</li> </ul>	<p>Expunerea</p> <p>Conversația</p> <p>Demonstrația didactică</p> <p>Algoritmizarea</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>iii. Căutare locală <ul style="list-style-type: none"> <li>• Căutare locală simplă <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Căutare tabu → reține lista soluțiilor recent vizitate</li> <li>b) Hill climbing → alege cel mai bun vecin</li> <li>c) Simulated annealing → alege probabilistic cel mai bun vecin</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Căutare locală în fascicol (beam local search) <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Algoritmi evolutivi</li> </ul> </li> </ul>	<p>Expunerea Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Optimizare bazată pe comportamentul de grup (Particle swarm optimisation)</li> <li>c) Optimizare bazată pe furnici (Ant colony optimisation)</li> </ul>	<p>Expunerea Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>iv. Căutare adversială <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbori AND-OR</li> </ul> </li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimax</li> <li>• Taieturi alpha-beta</li> </ul>	<p>Expunerea Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<p>2. Sisteme inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sisteme bazate pe cunoștințe (SBC) <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Reprezentarea cunostintelor certe si incerte</li> <li>ii. Inferența pe baza cunostintelor</li> </ul> </li> <li>iii. Sisteme bazate pe reguli <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme care manipulează elemente de certitudine → sisteme expert</li> </ul> </li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme care manipulează elemente de incertitudine → sisteme fuzzy</li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Sisteme care învață singure (inteligență computațională) <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Tipuri de probleme de invatare (supervizata si nesupervizata)</li> <li>ii. Algoritmi de invatare <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cel mai apropiat vecin</li> <li>• Arbori de decizie</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rețele neuronale artificiale</li> <li>• Masini cu suport vectorial</li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmi evolutivi</li> </ul>	<p>Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea</p>	

## 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

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<p>S 1. Rezolvarea problemelor de cautare cu ajutorul metodelor neinformate și informate</p> <p>L 1. Rezolvarea problemelor de cautare cu ajutorul metodelor neinformate și informate</p>	<p>Conversația</p> <p>Algoritmizarea</p> <p>Descoperirea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	<p>Fiecare seminar durează 2 ore și se desfășoară o dată la 2 săptămâni</p>
<p>S 2. Rezolvarea problemelor de cautare cu ajutorul metodelor locale</p> <p>L 2. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor evolutivi</p>	<p>Conversația</p> <p>Algoritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Cooperarea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	<p>Fiecare laborator durează 2 ore și se desfășoară o dată la 2 săptămâni</p>
<p>S 3. Rezolvarea problemelor de cautare cu ajutorul metodelor locale</p> <p>L 3. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor inspirați de natură</p>	<p>Conversația</p> <p>Algoritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Descoperirea</p> <p>Simularea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	<p>Fiecare laborator durează 2 ore și se desfășoară o dată la 2 săptămâni</p>
<p>S 4. Rezolvarea problemelor de cautare adversarială</p> <p>L 4. Rezolvarea problemelor de cautare adversarială cu ajutorul algoritmului minimax</p>	<p>Conversația</p> <p>Algoritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Brainstorming-ul</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	<p>Fiecare laborator durează 2 ore și se desfășoară o dată la 2 săptămâni</p>
<p>S 5. Proiectarea sistemelor bazate pe reguli (în medii sigure și în medii incerte)</p> <p>L 5. Proiectarea sistemelor bazate pe reguli (în medii sigure și în medii incerte)</p>	<p>Conversația</p> <p>Algoritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Descoperirea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	<p>Fiecare laborator durează 2 ore și se desfășoară o dată la 2 săptămâni</p>

S 6. Rezolvarea problemelor de invatare cu ajutorul retelelor neuronale artificiale	Conversația Algoritmizarea Studiul de caz Simularea Studiul individual Exercițiul	
<b>Bibliografie</b> 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		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul respecta recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile în informatică</li> <li>• Cursul există în programa de studiu a majorității facultăților de profil din România</li> <li>• Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăților de profil din întreaga lume</li> <li>• Companiile de software consideră conținutul cursului ca fiind util în dezvoltarea abilităților de modelare și programare ale studenților</li> </ul>
--

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului</li> <li>• Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile</li> </ul>	Examen scris	40%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificarea și proiectarea metodelor inteligente</li> <li>• Rezolvarea problemelor cu ajutorul metodelor anterior analizate</li> </ul>	Investigația Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii	20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente</li> <li>• Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor anterior implementate</li> </ul>	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii Proiectul	40%

#### 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 la IA trebuie să:
  - fie realizate cel puțin 3 dintre temele de laborator
  - media evaluării (examen scris, seminar, laborator) să fie peste 5

Data completării

23 Aprilie 2016

Semnătura titularului de curs

Prof. Univ. D. Dumitrescu

Semnătura titularului de seminar

Prof. Univ. D. Dumitrescu

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Univ. Anca Andreica