

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	<b>Babeş–Bolyai Tudományegyetem</b>
1.2 Kar	<b>Matematika és Informatika Kar</b>
1.3 Intézet	<b>Magyar Matematika és Informatika Intézet</b>
1.4 Szakterület	<b>Informatika</b>
1.5 Képzési szint	<b>Alapképzés</b>
1.6 Szak / Képesítés	<b>Matematika-informatika</b>

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	<b>Mesterséges intelligencia</b> (Inteligentă artificială / Artificial Intelligence)						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	<b>Csató Lehel</b>						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	<b>Csató Lehel</b>						
2.4 Tanulmányi év	<b>3</b>	2.5 Félév	<b>6</b>	2.6. Értékelés módja	<b>vizsga</b>	2.7 Tantárgy típusa	<b>kötelező – alap</b>
2.8 Tantárgy kódja	<b>MLM5029</b>						

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1+1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	<b>48</b>	melyből: 3.5 előadás	<b>24</b>	3.6 szeminárium/labor	<b>24</b>
A tanulmányi idő elosztása:					Óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					<b>24</b>
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					<b>14</b>
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					<b>14</b>
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					<b>12</b>
Vizsgák					<b>3</b>
Más tevékenységek: felzárkóztató tutorálás					<b>10</b>
3.7 Egyéni munka össz-óraszámja	<b>77</b>				
3.8 A félév össz-óraszámja	<b>125</b>				
3.9 Kreditszám	<b>5</b>				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Alap-programozási készségek, matematikai logika alaptudás, a valószínűségszámítás alapjai

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az előadásokhoz video-projektor szükséges.</li> <li>• A példák kifejtéséhez és illusztráció számára tábla szükséges.</li> </ul>
5.2 A szeminárium / labor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A laboratóriumi órák alatt a diákok a számítógépet, az oktató a táblát</li> </ul>

lebonyolításának feltételei	használja; <ul style="list-style-type: none"> <li>• A szemináriumok során példákat oldunk meg, melyekhez tábla szükséges.</li> </ul>
-----------------------------	---

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a mesterséges intelligencia algoritmusainak a megértése,</li> <li>• az adaptív algoritmusok tanulmányozása és alkalmazása,</li> <li>• a „mesterséges intelligens” rendszerek fogalmainak az ismerete és használata,</li> </ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feladatmegoldó készségek fejlesztése,</li> <li>• Adaptív algoritmusok ismerete és azok használatára történő felkészítő.</li> </ul>

## 7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy célja, hogy a mesterséges intelligencia fejlődésének alapján és a rendelkezésre álló matematikai formalizmus segítségével bemutassa a mesterséges intelligencia főbb alkalmazási köreit és fontosabb algoritmusait.</li> <li>• Az algoritmusok bemutatása során hangsúlyt fektetünk az alkalmazásokra és vizsgáljuk az algoritmusok alkalmazhatóságát egy-egy feladatterületen.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesterséges intelligenciához tartozó fogalmak és algoritmusok ismerete: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tudásreprezentáció, gráf-alapú algoritmusok használata a játékok modellezésére</li> <li>○ Szemantikus hálók/Keretrendszerek</li> <li>○ Játékmodellezés, hatékony kódolás.</li> <li>○ Bizonytalanság kezelése és reprezentációja,</li> <li>○ Grafikus modellek,</li> <li>○ Tanuló rendszerek, döntési fák,</li> <li>○ Szimulált kifűtés / genetikus algoritmusok,</li> <li>○ Neuronális hálózatok</li> </ul> </li> <li>• A mesterséges intelligencia módszereinek az alkalmazása;</li> <li>• Adatok elemzése mesterséges intelligencia segítségével;</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>1. hét</b> Bevezető fogalmak, definíciók, az M.I. fejlődése, az M.I. paradigmái, a tantárgy specifikumainak a	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás	

bemutatása.		
<b>2. hét</b> Tudásreprezentáció, az állapottér reprezentációja, keresési algoritmusok az állapottérben, a hill-climbing, back-tracking, a dekompozíciós, valamint a predikátumkalkuluson alapuló keresések.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>3. hét</b> Gráfok használata és ábrázolása, gráfkeresések, irányított gráfok, irányított utak, optimális út meghatározása, irányított fák.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>4.hét</b> Gráfkereső alapalgoritmusok a mesterséges intelligenciában, az alapalgoritmus, mélységi, szélességi illetve előretekintő keresés, az A* algoritmus, az A <sup>c</sup> algoritmus.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>5. hét</b> Szemantikus hálók és keretrendszerek ismertetése, szemantikus hálók, keretrendszerek bemutatása.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás, feladatok kitűzése	
<b>6. hét</b> Játékok modellezése, motivációk, a NIM játék, a TIC-TAC-TOE játék, a stratégia definíciója, nyerő stratégia létezése, vágások fogalma játékfákon, alfa-beta vágás, kétszemélyes null-összegű játékok, Neumann-féle egyensúlyi tétel kevert stratégiákra.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás, teszt-feladatok	
<b>7. hét</b> Módszerek a bizonytalanság kezelésére, a Bayes modell, a Bayes-háló, a Dempster-Schafer modell.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
<b>8. hét</b> Fuzzy logikai rendszerek, fuzzy döntéshozások, fuzzy szabályok.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>9. hét</b> Tanulás adatokból, a „Tanuló rendszerek” definíciója, induktív – deduktív rendszerek, a „cross-validation” módszer, döntési fák.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>10. hét</b> Evolutív algoritmusok: definíciók, szimulált kifűtés módszere, a genetikus algoritmusok, operátorok definíciói, a genetikus programozás.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>11. hét</b> Neurális hálózatok: Történelmi áttekintő, definíciók, a perceptron modell, a perceptron konvergencia-tétele, alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>12. hét</b> Többrétegű hálók és önszervező algoritmusok: definíciók, az „error-back-propagation” módszere, alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
<b>Könyvészet</b>		
1. I. Futó (szerk): Mesterséges Intelligencia jegyzet, Aula kiadó, 1999		
2. S.J. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence - a modern approach, Prentice Hall, 1995		

A könyv elérhető DJVU formátumban is.

3. T. Mitchell: Machine Learning, McGraw-Hill, 1997
4. S.J. Russell, P. Norvig: Mesterséges Intelligencia Modern megközelítésben (második kiadás, magyar fordításban), Panem Kiadó, 2006

**Kiegészítő könyvészet:**

5. M.A. Arbib (ed.): The Handbook of Brain Theory and Neural Networks, The MIT Press, 2002.
6. P. Baldi, S. Brunak: Bioinformatics: the Machine Learning Approach, The MIT Press, 2001.
7. D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision, Prentice Hall, 1982.
8. T.M. Cover, J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006.
9. Murphy K: Machine Learning, a probabilistic perspective, The MIT Press, 2012.
9. T. Hastie, J. Friedman, R. Tibshirani: The Elements of Statistical Learning: Data mining, Inference, and Prediction, Springer 2003.
10. A. Webb: Statistical Pattern Recognition, Wiley, 2002

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>Szeminárium:</b>		
<b>1. hét</b> Gyakorló feladatok tudás-reprezentációból,	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>2. hét</b> Gráfok bejárása, vágások alkalmazása, az alfa-béta vágás.	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>3. hét</b> Az A* algoritmus bemutatása és pszeudokód írása.	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>4. hét</b> Gráfkereső opcionális feladatok bemutatása, a lehetséges megoldások vázolója.	munkáltatás, individuális feladatok	Szemináriumi bemutatók, melyeket a diákok tartanak a témáról és a tartalomról történt egyeztetés után.
<b>5. hét</b> Mátrixjátékok egyensúlypontjának a megtalálása.	munkáltatás, individuális feladatok	Szemináriumi bemutatók.
<b>6. hét</b> Grafikus modellek és a Bayes-háló alkalmazása.	munkáltatás, individuális feladatok	Szemináriumi bemutatók.
<b>Labor</b>		
<b>1. hét</b> Az első feladatcsoport kitűzése	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>2. hét</b> Feladatok ellenőrzése, második feladatcsoport bemutatása, magyarázatok	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>3. hét</b> Opcionális feladatcsoportok megbeszélése, a feladatok ellenőrzése.	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>4. hét</b> A második feladatcsoport ellenőrzése, a harmadik bemutatása.	munkáltatás, individuális feladatok	

<b>5. hét</b> A harmadik feladatcsoport ellenőrzése, a negyedik bemutatása.	munkáltatás, individuális feladatok	
<b>6. hét</b> A harmadik feladatcsoport ellenőrzése, opcionális feladatok ellenőrzése, a negyedik feladatcsoport bemutatása.	munkáltatás, individuális feladatok	

**9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.**

- Russell és Norvig (Stanford / Google) könyve alapján tanítunk, mely neves külföldi egyetemeken tantárgyának a váza.
- A feladatokat a neves – Stanford, MIT, UCL – egyetemeken példái segítségével állítottuk össze.

**10. Értékelés**

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Írásbeli vizsga a félév végén	Írásbeli vizsga	60%
10.5 Labor	Programozási feladatok bemutatása és/vagy szemináriumi bemutató	A megoldások pontozása	40%
	Opcionális feladatok	A megoldások pontozása	+10%

**10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei**

Az elvárt minimális tudás:

- A mesterséges intelligencia alapfogalmainak az ismerete.
- Működő mesterséges intelligencián alapuló algoritmus használata és elemzése.

Az átmenő jegy feltételei:

- Az évközi tevékenység során a pontok 60%-ának az összegyűjtése (24 pont; kizáró jellegű).
- A vizsgán legkevesebb a pontok felének összegyűjtése (kizáró jellegű).
- A végső pontszám minimálisan 70 (=5; kizáró jellegű).

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Labor felelőse

2019.04.18.

Dr. Csató Lehel egyetemi tanár

Dr. Bodó Zalán, egyetemi docens

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

2019.04.20.  
docens

Dr. András Szilárd, egyetemi