

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş–Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika Kar
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika Intézet
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Informatikai matematika

2. A tantárgy adatai

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

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

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

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

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • A mesterséges intelligencia fogalmainak és kutatási irányainak leírása (CE1.1), • A kapott megoldások minőségének és stabilitásának vizsgálata és összehasonlítása a hagyományos módszerekkel nyert megoldásokkal (CE1.2), • A mesterséges intelligencia módszereinek, technikáinak és algoritmusainak alkalmazása feladatosztályok megoldásainak modellezéséhez (CE1.3),
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával (CT1), • Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerzésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra (CT3).

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

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

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai	Megjegyzések
-------------	------------	--------------

	módszerek	
1. hét Bevezető fogalmak, definíciók, az M.I. fejlődése, az M.I. paradigmái, a tantárgy specifikumjainak a bemutatása.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás	
2. hét Tudásreprezentáció, az állapottér reprezentációja, keresési algoritmusok az állapottérben, a hill-climbing, back-tracking, a dekompozíció, valamint a predikátumkalkuluson alapuló keresések.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
3. hét Gráfok használata és ábrázolása, gráfkeresések, irányított gráfok, irányított utak, optimális út meghatározása, irányított fák.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
4.hét Gráfkereső alapalgoritmusok a mesterséges intelligenciában, az alapalgoritmus, mélységi, szélességi illetve előrettekintő keresés, az A* algoritmus, az A ^c algoritmus.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
5. hét Szemantikus hálók és keretrendszerek ismertetése, szemantikus hálók, keretrendszerek bemutatása.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás, feladatok kitűzése	
6. hét 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	
7. hét Módszerek a bizonytalanság kezelésére, a Bayes modell, a Bayes-háló, a Dempster-Schafer modell.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
8. hét Fuzzy logikai rendszerek, fuzzy döntéshozások, fuzzy szabályok.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
9. hét Tanulás adatokból, a „Tanuló rendszerek” definíciója, induktív – deduktív rendszerek, a „cross-validation” módszer, döntési fák.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
10. hét Evolutív algoritmusok: definíciók, szimulált kifűtés módszere, a genetikus algoritmusok, operátorok definíciói, a genetikus programozás.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
11. hét Neurális hálózatok: Történelmi áttekintő, definíciók, a perceptron modell, a perceptron konvergencia-tétele, alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	
12. hét Többrétegű hálók és önszervező algoritmusok: definíciók, az „error-back-propagation” módszere,	tanári magyarázat, rávezetés, interaktív kódírás, munkáltatás	

alkalmazások.		
Könyvészet		
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
Szeminárium:		
1. hét Gyakorló feladatok tudás-reprezentációból,	munkáltatás, individuális feladatok	
2. hét Gráfok bejárása, vágások alkalmazása, az alfa-béta vágás.	munkáltatás, individuális feladatok	
3. hét Az A* algoritmus bemutatása és pszeudokód írása.	munkáltatás, individuális feladatok	
4. hét 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.
5. hét Mátrixjátékok egyensúlypontjának a megtalálása.	munkáltatás, individuális feladatok	Szemináriumi bemutatók.
6. hét Grafikus modellek és a Bayes-háló alkalmazása.	munkáltatás, individuális feladatok	Szemináriumi bemutatók.
Labor		
1. hét Az első feladatcsoport kitűzése	munkáltatás, individuális feladatok	
2. hét Feladatok ellenőrzése, második feladatcsoport bemutatása, magyarázatok	munkáltatás, individuális feladatok	
3. hét Opcionális feladatcsoportok megbeszélése, a	munkáltatás, individuális	

feladatok ellenőrzése.	feladatok	
4. hét A második feladatsóport ellenőrzése, a harmadik bemutatása.	munkáltatás, individuális feladatok	
5. hét A harmadik feladatsóport ellenőrzése, a negyedik bemutatása.	munkáltatás, individuális feladatok	
6. hét A harmadik feladatsóport ellenőrzése, opcionális feladatok ellenőrzése, a negyedik feladatsóport 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 egyetemek tantárgyának a váza.
- A feladatokat a neves – Stanford, MIT, UCL – egyetemek 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

2022.04.04.

Dr. Csató Lehel egyetemi tanár

Dr. Csató Lehel egyetemi tanár

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

2022.04.22.

Dr. András Szilárd, egyetemi docens