

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	Informatika
1.5 Képzési szint	Mesteri
1.6 Szak / Képesítés	Adatelemzés és modellezés / Analiza datelor și modelare / Data analysis and modelling

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Intelligens módszerek adatok modellezésére (haladó gépi tanulás) / Metode inteligente pentru modelarea datelor / Intelligent data modelling (advanced machine learning)						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Csató Lehel						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Csató Lehel						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező – alap

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor/praktika	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					Óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					50
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					38
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					50
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					14
Vizsgák					6
Más tevékenységek:					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama					158
3.8 A félév össz-óraszama					200
3.9 Kreditszám					8

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Jó programozás készség, matematikai ismeretek (valószínűségszámítás), optimalizálás.

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 az illusztrációk számára tábla szükséges.
--	--

5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> A laboratóriumi órák alatt a diákok a számítógépet, az oktató a táblát használja.
---	---

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> A gépi tanulás fogalmainak az elsajátítása, Adatok reprezentációja, algoritmusok megírása, azoknak a tesztelése és inkrementális javítása, Modern gépi tanulási algoritmusok használata valós adatok elemzésére.
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> Feladatmegoldó készségek fejlesztése. A kritikus gondolkodás elsajátítása, elemzési kérdések megfogalmazása és a kérdésekre történő argumentált válasz megadása.

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> A cél adatok feldolgozása és információk kinyerése. Napjainkban minden „mozdulatunkat” rögzítik adatok formájában, melyeket fel kell dolgozni. Ezen adatok feldolgozásának módszertanával haladó szinten ismerkedünk meg.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> Az adatok típusai és a hozzájuk illeszkedő algoritmusok megismerése; A gépi tanulás fogalmának a megértése, a felügyelt tanulás alkalmazása valós feladatoknál.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A gépi tanulás alapfogalmainak ismétlése, definíciók, modellek és sikeres alkalmazások bemutatása.	tanári magyarázat, rávezetés,	
2. Bayes-modellek bevezető: valószínűségi modellek alkalmazása adatok vetítésénél	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
3. A valószínűségi főkomponens-analízis: PPCA, elmélet és alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
4-5. Rejtett változós modellek, generatív modellek és alkalmazásaik.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
6. Diszkrét modellek: a rejtett Markov modell,	tanári magyarázat, rávezetés	
7. Visszacatolós tanulás (reinforcement learning)	tanári magyarázat, rávezetés	
8. Markov döntési folyamatok és alkalmazása a	tanári magyarázat, rávezetés,	

visszacatolós tanulásban	munkáltatás	
9. Nem-parametrikus modellek: a „paraméter-nélküli” fogalma,	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
10-11. A szupport-vektor gépek és alkalmazásaik, a robusztus osztályozó rendszerek és valós alkalmazásaik: a SVMlight és derivált algoritmusok.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
12-13. Valószínűségi nem-parametrikus modellek: diszkrét és folytonos esetek. Alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés	
14. Modell-aggregáció. Egyszerű osztályozók kombinálása: a bagging, boosting módszerek.	tanári magyarázat, rávezetés	

Könyvészet

- [1]. Bishop C.M (2006) Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag.
[2]. Bernardo J.M, Smith A.F.M (2000) Bayesian Theory, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-471-92416-6
[3]. Mitchell T (1997) Machine Learning, McGraw Hill.
[4]. Rabiner L.R, Juang, B.H (1986) An introduction to Hidden Markov models, IEEE ASSP Magazine, pp: 4-15.
[5]. Hastie T, Friedman J, Tibshirani R (2003) The Elements of Statistical Learning: Data mining, Inference, and Prediction, Springer HTTP: <http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn>
[6]. Rasmussen C.E, Williams C.K.I (2006) Gaussian Processes for Machine Learning, The MIT Press.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A Python és Matlab programozási nyelvek bemutatása, toolbox-ok és könyvtárak bemutatása.	munkáltatás, demonstráció, példák	
2. A PPCA alkalmazásai, bemutató és tesztek. Egyéni feladatok megbeszélése, feladatok kiosztása.	munkáltatás, demonstráció, példák	
3. A rejtett Markov modell tesztelése.	munkáltatás, demonstráció, példák	
4-5. Visszacatolós tanulás példa Markov döntési folyamattal.	munkáltatás, demonstráció, példák	
6. SVM és Gauss-folyamat modellezéseknél.	munkáltatás, demonstráció, példák	
7. Szemináriumi feladatok bemutatása.		Szemináriumi bemutatók, melyeket a diákok tartanak a témáról és a tartalomról történt egyeztetés után.

Könyvészet

- [1].–[6]. +
[7]. MacKay D.J.C (2003) Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, HTTP: <http://wol.ra.phy.cam.ac.uk/mackay/itila/book.html>.
[8]. A. Webb: Statistical Pattern Recognition, Wiley, 2002
[9].E. Alpaydin: Introduction to Machine Learning, The MIT Press, 2004
[10]. Hyvärinen A, Karhunen J, Oja E (2001) Independent Component Analysis, Wiley-Interscience.
[11]. Barto A. (2002): Statistical Pattern Recognition, John Wiley & Sons.

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

- Az előadás váza a Stanfordi egyetem, az UCL egyetem honlapjain található „Machine learning” előadással megegyezik.

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 bemutatók	A megoldások pontozása	40%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Kötelező a pontok felének összeszedése minden kiértékeléskor (évközi kiértékelés (laborgyakorlatok, szemináriumi bemutatók), végső vizsga).			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Labor / praktika felelőse

2014.01.20

Csató Lehel

Csató Lehel

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

.....

Szenkovits Ferenc