

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmén	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Számítógépek és információ-technológia
1.5 Képzési szint	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Információmérnöki (magyar nyelven)

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		Képfeldolgozás						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve			Dr. Sándor Csanád, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve			Dr. Sándor Csanád, adjunktus					
2.4 Tanulmányi év	4	2.5 Félév	8	2.6. Értékelés módja	V	2.7 Tantárgy típusa	Kötelező	
Tantárgy kódja	MLM5064							

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

3.1 Heti óraszám	4	Melyből: 3.2 előadás	3	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	48	Melyből: 3.5 előadás	36	3.6 szeminárium/labor	12
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					13
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					13
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					-
Vizsgák					2
Más tevékenységek:					-
3.7 Egyéni munka össz-óraszám	36				
3.8 A félév össz-óraszám	84				
3.9 Kreditszám	4				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Matematikai analízis Algebra Geometria Valószínűségszámítás és statisztika Mesterséges intelligencia Digitális jelfeldolgozás
4.2 Kompetenciabeli	Python programozás

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával és videoprojektorral felszerelt előadóterem
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Számítógépekkel felszerelt terem

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	C1.2. Konkrét elméletek és módszerek (algoritmusok, rendszerek, modellek, protokollok, ...) alkalmazása hardver, szoftver és kommunikációs rendszerek struktúrájának és működésének megmagyarázására C3.1. Számítási rendszerekre vonatkozó problémakör és megoldási módszerek azonosítása C3.4. Összehasonlító (beleértve kísérleti) kiértékelése megoldási módszereknek a teljesítmény optimalizálásának céljából C6.1. A jelfeldolgozás és mesterséges intelligencia alapfogalmainak leírása C6.2. A jelfeldolgozás módszereinek és a mesterséges intelligencia alapjainak helyes alkalmazása C6.4. Intelligens rendszerek teljesítményének kvantitatív és kvalitatív kiértékelése
Transzverzális kompetenciák	CT1. Tiszteletreméltó, felelősségteljes, etikus, törvényes viselkedés a szakma hírnevének megőrzéséért CT3. Kezdeményezőszellem új szakmai, gazdasági és szervezeti kultúra ismeretek elsajátításra

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	Képfeldolgozás klasszikus módszereinek bemutatása Gépi tanulás alkalmazásának bemutatása a képfeldolgozás területén Képfeldolgozásra használt szoftverkönyvtárak és keretrendszerek használatának elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	Digitális képfeldolgozás alapjainak elsajátítása 2D képfeldolgozás bemutatása: • Szűrők használata • Élek és sarokpontok • Képjellemzők észlelése és egyeztetése • Optikai folyamat 3D képfeldolgozás bemutatása: • Lyukkamera modell és kalibráció

	- Sztereoó képpár Gépi tanulás alapismeretek elsajátítása: - Lineáris módszerek - Konvolúciós neurális hálózatok - Szegmentálás és tárgyfelsimerés - Generatív modellezés Képfeldolgozásban alkalmazott szoftvercsomagok megismerése: - Python alapismeretek - OpenCV - PyTorch
--	--

8. A tantárgy tartalma

8.1	Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1	Bevezetés a képfeldolgozásba. Képfeldolgozás alkalmazásai. Digitális kép.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
2	Lineáris szűrők. Képgradiensek. Élek érzékelése. Zajszűrés. Hisztogrammok.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
3	Lokális képjellemzők. Sarokpontok detektálása. Skálainvaráns képjellemzők. Képjellemzők egyeztetése.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
4	Optikai folyam. Lukas-Kanade módszer. Horn-Schunck módszer.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
5	Lyukkamera modell. Kamera és kép koordináta rendszer. Kamera mátrix és kalibráció.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
6	Sztereoó képpár geometriája. Epipoláris geometria. 3D rekonstrukció.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
7	Gépi tanulás alapok. Lineáris modellek. Optimalizálási módszerek.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
8	Neurális hálózatok. Backpropagation algoritmus. Gradiens módszer.	- Magyarázat - Példák	

		- Dialógus	
9	Konvolúciós neurális hálózatok és architektúrák.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
10	Képszegmentálás. Teljesen konvolucionális neurális hálózatok. Tárgyfelismerés. Egy és többszintű architektúrák.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
11	Attention mechanizmus. Vizuális Transformer architektúrák.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	
12	Generatív modellezés. Összefoglaló.	- Magyarázat - Példák - Dialógus	

Könyvészet:

Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media, 2010.

Hartley, Richard, and Andrew Zisserman. Multiple view geometry in computer vision. Cambridge university press, 2003.

Forsyth, David, and Jean Ponce. Computer vision: A modern approach. Prentice hall, 2011.

Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press, 2016.

Zhang, Aston, et al. "Dive into deep learning.".

8.2	Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1	Numpy, OpenCV bevezető	munkáltatás	
2	Programozási feladat.	munkáltatás	
3	Programozási feladat.	munkáltatás	
4	Pytorch bevezető.	munkáltatás	
5	Programozási feladat.	munkáltatás	
6	Programozási feladat.	munkáltatás	

9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival

Az előadás az iparban is széles körben elfogadott és alkalmazott képfeldolgozási módszereket mutat be. Az előadás anyaga jelentős átfedésben van a University of Central Florida Computer Vision (CAP 5415), valamint a Stanford University Computer Vision: Foundations and Applications (CS131) kurrikulumával.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszere	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Elsajátított ismeretek	Írásbeli vizsga	50%
10.5 Szeminárium / Labor	Programozási feladatok bemutatása	Az elkészült program pontozása	50%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
- A képfeldolgozásban alkalmazott módszerek ismerete - Egyszerű képfeldolgozási algoritmusok implementálása			

Kitöltés dátuma

02.06.2022

Előadás felelőse

Dr. Sándor Csanád, adjunktus

Szeminárium felelőse

Dr. Sándor Csanád, adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd Károly, egyet. docens