

<b>Tantárgy neve: Háromdimenziós számítógépes látás</b>	<b>Kreditértéke: 5</b>
A tantárgy besorolása: kötelezően választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” <sup>13</sup> : <b>50+50%</b> (kredit%)	
A tanóra <sup>1</sup> típusa és óraszám: 2/2/1 ea. / lab. / konz. (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: .....) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők <sup>2</sup> (ha vannak): .....	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb <sup>3</sup> ): <b>összevont számonkérésű kollokvium</b> Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok <sup>4</sup> (ha vannak): .....	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): <b>MSc, páros (tavaszi) félévek</b>	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): ---	
<b>Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása</b>	
A tárgy célja megismertetni a hallgatókkal a háromdimenziós számítógépes látás alapjait. A kamera kalibrálás, geometriai képillesztés alapjait, a két- és sokképes rekonstrukció elméleti hátterét megismerhetik az előadásokból. A gyakorlatok és az előadások kiegészítik egymást, a tárgy tematikájában az alkalmazhatóság nagyon fontos szempont.	
<b>Előadások:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Becsléelmélet alapjai: inhomogén és homogén túlhatározott lineáris egyenletrendszer becslése</li> <li>2. Kameramodellek: perspektív kamera, gyengén perspektív kamera, merőleges vetítés.</li> <li>3. Perspektív kamera kalibrációja ismert térbeli alakzat esetén. Projekciós mátrix becslése és felbontása. Perspektív kamera kalibrációja sakktábla segítségével.</li> <li>4. Homográfia. Síkok transzformációja homográfiával. Madártávlati kép autóra rögzített kamerából. Több kamera összefűzése közös képpé.</li> <li>5. Homográfia becslése. Koordináták normalizálása numerikus pontosság növelésére.</li> <li>6. Sztereó látás alapjai, esszenciális és fundamentális mátrix fogalma, levezetése. Sztereó képek rektifikációja.</li> <li>7. Fundamentális és esszenciális mátrix becslése. Normalizált algoritmus.</li> <li>8. Esszenciális mátrix felbontása.</li> <li>9. Mélységbecslés (trianguláció) kalibrált sztereó képpárok esetében. Többképes trianguláció.</li> <li>10. Sokképes rekonstrukció merőleges vetítés és gyengén perspektív kamera feltételezésével (Tomasi-Kanade faktorizáció).</li> <li>11. Rekonstrukció 3D-s ponthalmazok összefűzésével. Átfedő ponthalmazok regisztrációja.</li> </ol>	

1

**Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

2 pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

3 pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

4 pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek

stb. bekérése

12. Rekonstrukció pontosítása kötegbehangelással (bundle adjustment).
13. Lézeres és strukturált fényes szkennelés alapjai.

#### Gyakorlatok:

1. OpenCV installálása. Grafikus felület létrehozása OpenCV segítségével.
2. Képek transzformálása affin transzformációval: eltolás, elforgatás, skálázás. Perspektív transzformáció homogén osztás bevezetésével.
3. ELTECar bemutatása: járműre rögzíthető szenzorok alkalmazása
4. RANDOM Sampling Consensus: robusztus síkillesztés pontfelhőn.
5. Háromdimenziós pontfelhők ábrázolása OpenCV segítségével.
6. Több modell párhuzamos illesztése Multi-RANSAC algoritmussal
7. Homográfia becslés panorámaképek készítéséhez.
8. Kamera paramétereinek becslése (kamera kalibráció) térbeli tárgy és saktáblák segítségével.
9. Egymást átfedő térbeli pontfelhők optimális regisztrációja
10. Sztereo látás: fundamentális mátrix becslése, 8 pontos algoritmus.
11. Sztereo látás: esszenciális mátrix felbontása fundamentális mátrixból, pontok triangulációja
12. Sokképes rekonstrukció: Tomasi-Kanade faktorizáció implementálása.
13. Bonyolultabb felületek, gömbök és hengerek detekciója pontfelhőn.

A **2-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

- R. Hartley, A. Zissermann. Multiple View Geometry in Computer Vision. 2nd Edition. Cambridge University Press. 2003.
- Ma, Y., Soatto, S., Kosecka, J., Sastry, S.S. An Invitation to 3-D Vision. From Images to Geometric Models. Springer. 2004.
- Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2010.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 8. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

#### a. tudása

- Ismeri a számítógépes látás általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.  
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát. - Ismeri szakterületének sajátos kutatási (ismeretszerzési és problémamegoldási) módszereit, absztrakciós technikáit, az elvi kérdések gyakorlati vonatkozásainak kidolgozási módjait

#### b. képességei

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- A szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazza

**c) attitűdje.**

Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa

**d) autonómiája és felelőssége**

Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. - Kialakított szakmai véleményét előre ismert döntési helyzetekben önállóan képviseli. - Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit.

**Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Hajder Levente, tud. főmunkatárs, PhD.**

**Tantárgy oktatásába bevont oktató(k)**, ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

**Tóth Tekla doktorandusz**

**Gál István Gergely doktorandusz**