

Háromdimenziós Számítógépes Látás

<https://cv.inf.elte.hu/>

Tamás Tófalvi, Levente Hajder
{z2rciu,hajder}@inf.elte.hu

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

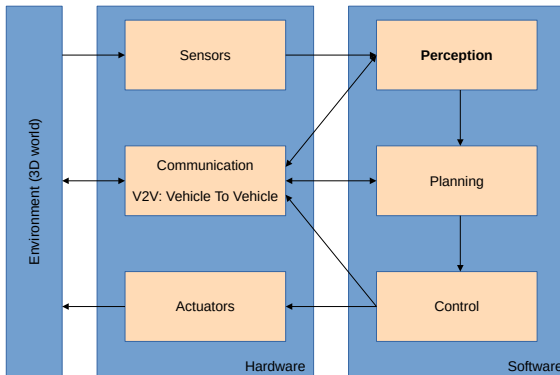
2026 tavasz (2025-2026-2)

Motiváció 1/2

- Számítógépes látás az informatika egyik fontos területe
 - A feladatok érdekes, sokszor komplexek
 - Eredmények látványosak
 - Elméleti és gyakorlati ismereteket, képességeket egyaránt igényel a téma művelése
 - Jól fizetnek a tudásért!
- Sokféle érzékelőt lehet a számítógépre kötni. Mi kétfajta adattal foglalkozunk:
 - Digitális kamerák képei és
 - 3D lidarok pontfelhői.

Motiváció 2/2

Egy autonóm jármű szoftverének komponensei



Áttekintés

- A tárgy célja: a két terület alapvető módszereinek a bemutatása
- Kell egy kis matek is: becslésmélet
 - Alkalmazás: legkisebb négyzetes illesztés (inhomogén/homogéén problémák)
 - Robusztus illesztés → Kiugró (fals) adatok szűrése
- Pontfelhő feldolgozás. Modell-illesztési feladatok:
 - Egyenes/sík
 - Kör/gömb
 - pont távolsága síktól/egyenestől
- Bevezetés a számítógépes látásba
 - Kamera modellek, vetítések, egyképes látás, sztereo látás, sokképes látás
 - Ez lesz a leghangsúlyosabb rész

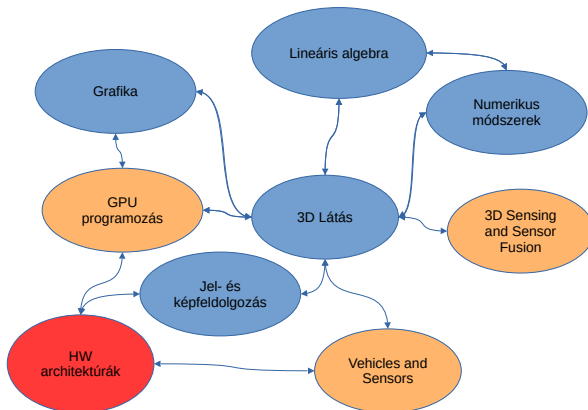
Tartalomjegyzés – előadás

- Becsléselmélet alapjai
 - homogén/inhomogén lineáris rendszerek
 - Robusztus becslés: RANSAC algoritmus
- Affin transzformációk, vetítés
- Homográfia: definíció, becslés, alkalmazás
- Kamera kalibráció
- Sztereó látás
 - Elmélete (epipoláris geometria)
 - Alapvető és lényegi mátrixok és becslésük
 - Síkban mozgás járműre rögzített kamerával
- Többképes látás
 - Köteget behangolás: bundle adjustment
 - Tomasi-Kanade faktorizáció (gyengén perspektív vetítés)
- Speciális hardverek

Tartalomjegyzés – laborgyakorlat

- GUI OpenCV segítségével
- Szenzorkészlet bemutatója
- Affin transzformációk
- Perspektív vetítés lyukkamerával
- Robusztus illesztés, multi-modell illesztése
- Homográfia illesztés: panorámakép készítése
- Kamera kalibráció
 - 3D kalibrációs tárgygal
 - sakktáblával
- Sztereó látás: 3D rekonstrukció
- lényegi és alapvető mátrix, háromszögelés
- 3D rekonstrukció gyengén perspektív kamera alkalmazásával
 - Tomasi-Kanade faktorizáció

Kapcsolódó tárgyak



3D látás oktatói

- Hajder Levente
- Tófalvi Tamás



Elérhető segédanyagok

- Canvas <https://canvas.elte.hu>
 - Beadandó feladatok Kvízek
- Weblap
 - Magyarul: <https://cv.inf.elte.hu/index.php/education/haromdimenzios-szamitogepes-latas/>
 - Angolul: <https://cv.inf.elte.hu/index.php/education/3d-computer-vision/>
- Teams
 - Következő hét elején indul.

Jegyszerzés követelményei

- Előadás
 - Szóbeli vizsga, egy téma kidolgozása: témakörök a weblapon
 - Beugró a vizsgához: **kvízek teljesítése.**
- Gyakorlat
 - Canvas kvízek: +1, 0, -1 pont.
 - 5 kérdés/kvíz: 4–5 jó válasz +1 pont; 3 jó válasz: 0 pont
 - 10 darab kvíz, +5 pontot kell elérni
 - Egy pótlás vizsgaidőszak első hetében: 25 kérdés, 17 pont
 - Két vagy három beadandó a szorgalmi időszakban meghirdetve
 - Szorgalmi pontok (? - a gyakorlatvezető döntése szerint)

Jegyszerzés követelményei

- Kombinált jegy: 50-50% szóbeli és beadandó feladatokból
 - 20-20%-ot el kell érni az elméleti és a gyakorlati részből is
 - Max 50% a két részből
- Végső jegy
 - 5 (jeles): $\geq 85\%$
 - 4 (jó): 70 ... 84 %
 - 3 (közepes): 55 ... 69 %
 - 2 (elégséges): 40 ... 54 %
 - 1 (elégtelen): $< 40\%$

Első gyakorlat helyett

- A járművek és az érzékelők bemutatása
- Hardver, szoftver egyaránt
- Gyülekezés részletei a Teams csoportban lesznek kihirdetve!
 - Febr. 20, péntek

