

1. Fundamental mátrix becslése robosztusan

- 2D pontmegfeleltetések detektálása sztereo képpáron (pl.: SIFT-el, vagy SURF-el) és megfeleltetés FLANN-el. **(15%)**
- Fundamentális mátrix kiszámolása túlhatározott egyenletrendszerként. **(35%)**
- RANSAC alkalmazása a detektált pontokra fundamentális mátrix becsléssel. **(30%)**
- Csúszkával kiválasztható költség függvény (Szimmetrikus epipoláris hiba, Sampson hiba) és threshold **(15%)**
- Az inlierek kirajzolása a képekre és azok megjelenítése. **(5%)**

2. Fundamental mátrix becslése homográfiákkal

- 2D pontmegfeleltetések detektálása sztereo képpáron (pl.: SIFT-el, vagy SURF-el) és megfeleltetés FLANN-el. **(15%)**
- Homográfia kiszámolása túlhatározott egyenletrendszerként. **(25%)**
- Több homográfia detektálása szekvenciális RANSAC-kel. **(25%)**
- A homográfiák felhasználásával fundamentális mátrix becslése. **(30%)**
- Az inlierek kirajzolása a képekre és azok megjelenítése. **(5%)**

3. Síkdetektálás sztereo képpáron

- 2D pontmegfeleltetések detektálása sztereo képpáron (pl.: SIFT-el, vagy SURF-el) és megfeleltetés FLANN-el. **(15%)**
- A pontok triangulációja (háromdimenziós koordináták kiszámolása). **(20%)**
- A háromdimenziós pontokra síkok illesztése szekvenciális RANSAC segítségével. **(35%)**
- Pontok kimentése MeshLabból beolvasható fájlba a következő formátumban: x y z nx ny nz r g b. Ahol az n-ek a normálvektorok koordinátái. Az (r,g,b) pedig az adott pont átlagszíne a két képen. **(20%)**
- Pontok kirajzolása a képekre, a különböző síkokhoz tartozó pontok különböző színnel legyenek megjelenítve. **(10%)**

Adathalmaz, ahol kamera mátrixok is vannak:

<http://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/data-mview.html>

4. Közös résszel rendelkező ponthalmazok regisztrációja 2D-ben

- Bemeneti pontthalmazok kirajzolása ugyanarra a képernyőre (20%)
- GUI készítése, hogy a pontokat össze lehessen klikkelni (20%)
- Optimális összeforgató algoritmus elkészítése (eltolás: 5% elforgatás: 25% skálázás: 5%)
- ICP algoritmussal teljesen automatikus összeforgatás (40%)

Szakirodalom az előadás anyagaiban található.

5. Faktorizáció skálázottan ortonormált kamerával

- Mérési mátrix beolvasása megadott adatformátum alapján (10%)
- Tomasi-Kanade faktorizáció átalakítása skálázottan merőleges (Kiegészítő lépés 10%, M-lépés 35%, S-lépés 15%)
- 3D-s megjelenítő készítése az eredmények forgatásos megtekintéséhez. (30%)

Irodalom: <http://athos.vision.sztaki.hu/~mitya/publ/bmvc2008.pdf>

6. EPnP algoritmus implementálása OpenCV-ben.

- Adathalmaz generálása mesterségesen (10%)
- Sakktáblás kalibráció (15%) + adathalmaz generálása a kalibrált kamera képe alapján, ismert térbeli testről (pl. rubikkocka) (10%)
- EPnP algoritmus térbeli pontokra (65%)
- Plusz pont: EPnP algoritmus sík pontjaira (30%)

Irodalom+matlabos implementáció: <http://cvlab.epfl.ch/EPnP/index.php>

További ötletek:

1. szintű házi feladatok (50%)

- Segédprogram nemlineáris torzítás három paraméterének beállítására (csúszkás megoldás).
- Kamera kalibráció ismert 2D-3D megfeleltetésekkel, normalizált koordinátákkal.

2. szintű házi feladatok (75%)

- Durva rektifikáció fundamentális mátrix alapján.
- Kamera kalibráció robusztusan.

3. szintű házi feladatok (100%)

- Fókusz távolság becslése kalibrálatlan kamerák segítségével. [Irodalom itt.](#)
- Rekonstrukció három képből, megfeleltetett pontok segítségével. Irodalom: Hartley-Zissermann 365-396. oldal
- Trifokális tenzor számítása vonalmegfeleltetések alapján (3 képből). Irodalom: Hartley-Zissermann 15-16. fejezet.
- Kamerakalibráció sakktábla segítségével. [Irodalom itt.](#)
- Projektív rektifikálás (rektifikálás = képpárok kiegyenesítése). [Irodalom itt.](#)
- Pontos kamerakalibráció numerikus optimalizálással kiegészítve.
- Trifokális tenzor számítása pontok és vonalak megfeleltetése alapján (3 képből). Irodalom: Hartley-Zissermann 15-16. fejezet.
- Kamera paramétereinek számítása trifokális tenzor alapján.