

Tolatókamera és radar fejlesztése Raspberry Pi 3 segítségével

Feladat bemutatása



- Előző félév:
 - Raspberry Pi 3-al való ismerkedés
 - Kamera tesztelése
 - Ultrahangos szonár tesztelése
- Őszi félév:
 - Tolatókamera funkció megvalósítása képfeldolgozással
 - Lehetséges funkciók:
 - 3d térrekonstrukció
 - Pálya trajekció

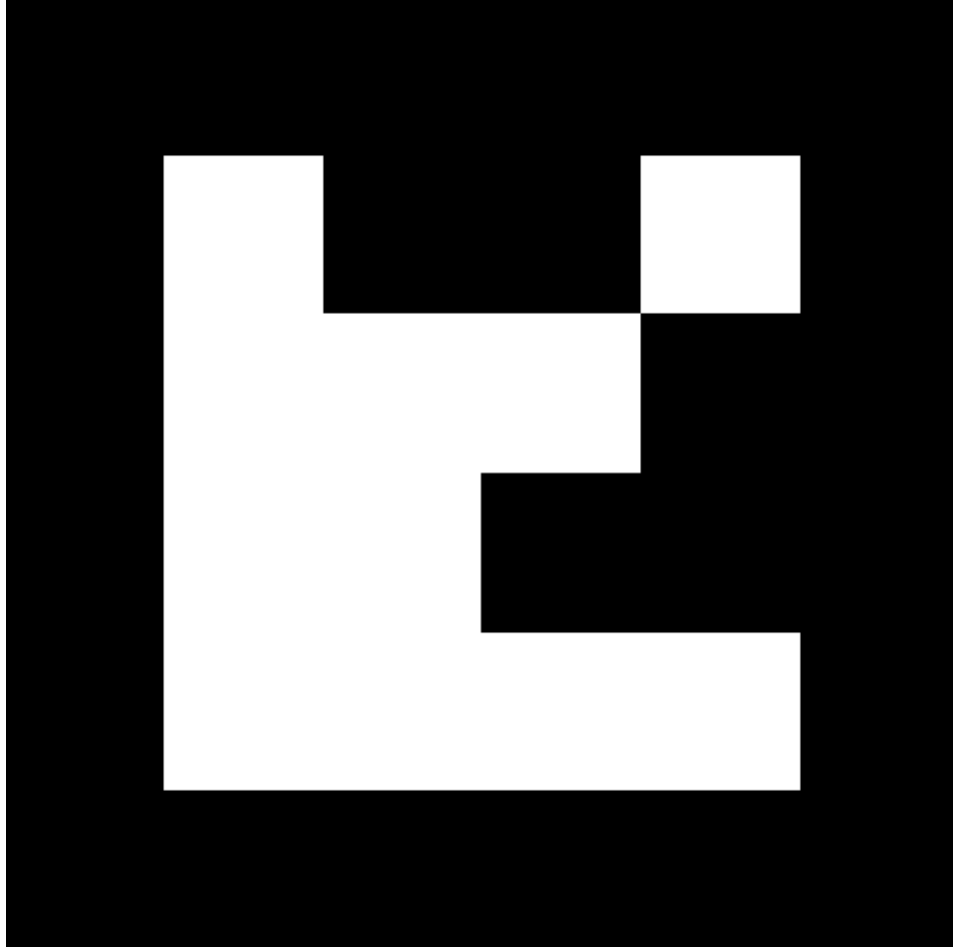
Feladat megvalósítása

- Tolátókamera funkció képfeldolgozással
- Három lehetséges opció:
 - 3d térrekonstrukció 2 kamerakép feldolgozásával – túl nagy számítási igény
 - 1 kamera képének több egymás utáni pozíciójából 3d térrekonstrukció – túl nagy számítási igény
 - „Markerek” elhelyezése a térben és azok felismerése

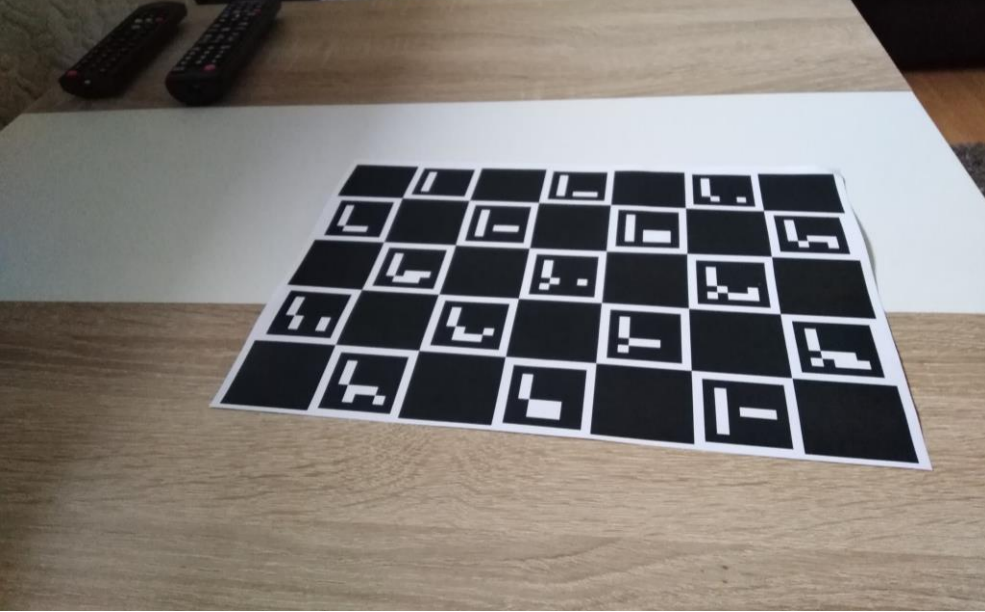
Feladat megvalósítása

- Tolátókamera funkció képfeldolgozással
- Cél: beágyazott rendszerben történő megvalósítás
- Három lehetséges opció:
 - 3d térrekonstrukció 2 kamerakép feldolgozásával – túl nagy számítási igény
 - 1 kamera képének több egymás utáni pozíciójából 3d térrekonstrukció – túl nagy számítási igény
 - „Markerek” elhelyezése a térben és azok felismerése – Raspberry Pi 3 felhasználásával a legésszerűbb megoldás

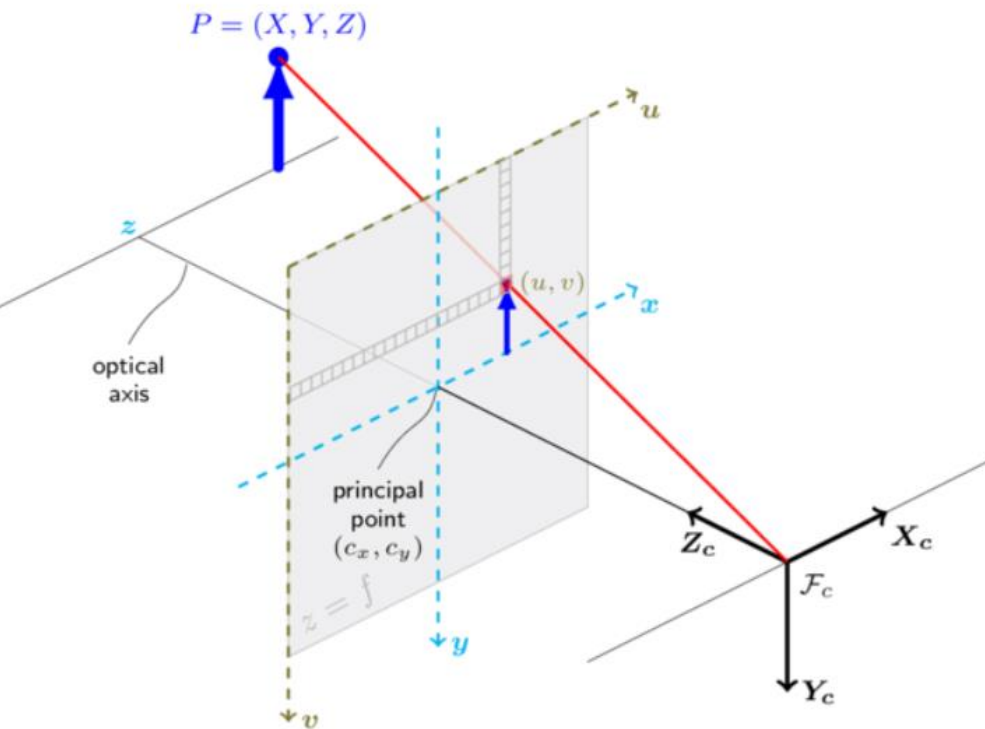
Megvalósításhoz felhasznált eszközök



- Python – Gazdag eszközkészlet, könnyű fejleszthetőség
- OpenCV – Képfeldolgozásban elterjedt open source projekt, python API-ja is van
- Aruco markerek – tárgyak felismerésére, robotikában használt



Tolatókamera működése



- 3D térbeli objektum detektálás:
- 2D kép és 3D objektumok közötti kapcsolat:
 - Kameramátrix és torzítási tényezők

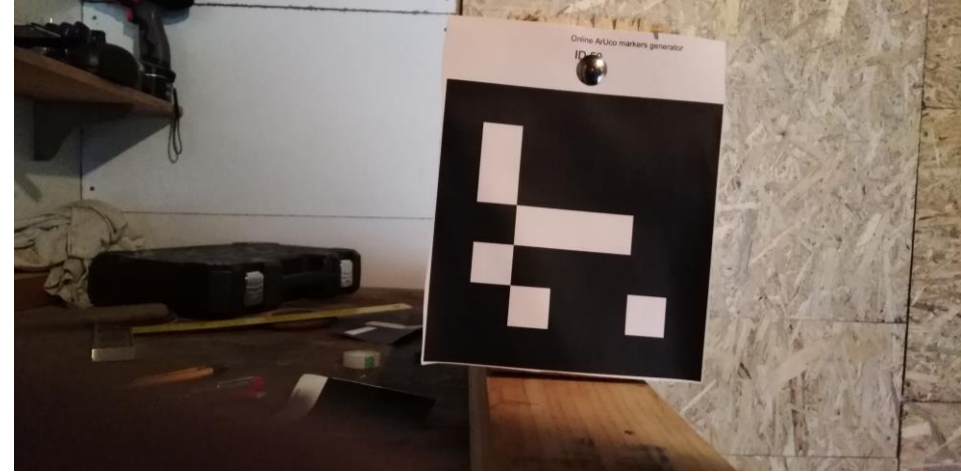


Tolatókamera működése

- 3D térrekonstrukció markerek használatával
- Lépései:
 1. Kamera kalibráció → Kamera mátrix és kamera torzítási tényezői
 2. Szürkeárnyaltos képen aruco függvénykönyvtárral markerek felismerés
 3. Kamera mátrix, torzítási tényezők, marker oldalszélesség ismeretében → „szoftveres” távolságmérés

Távolságmérés pontosságának mérése

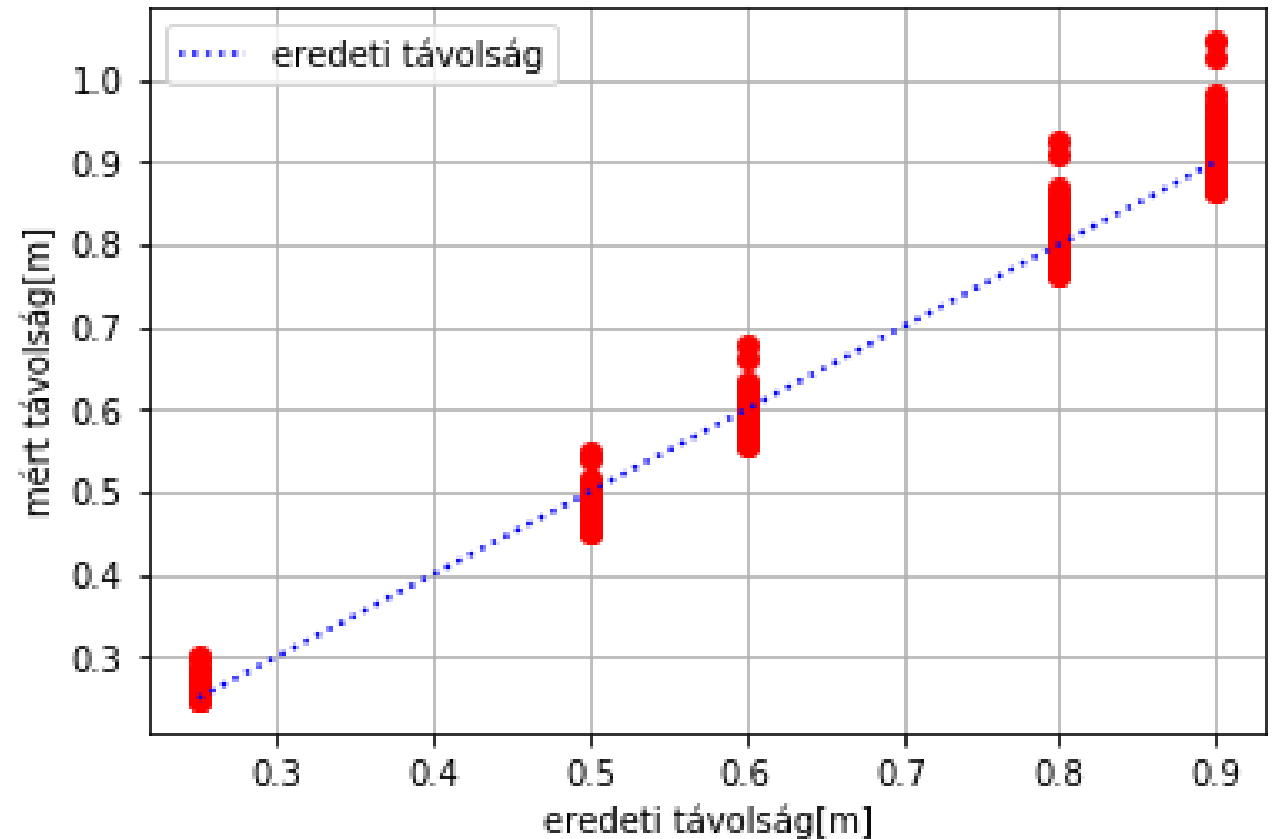
- Kamerakalibráció hatása a mérési eredményre
 - 18 db kalibrációs képnek csak egy részét használva generálom a kalibrációs mátrixot és a torzítási tényezőket
- Marker kamerához képesti szögének hatása a mérési eredményre



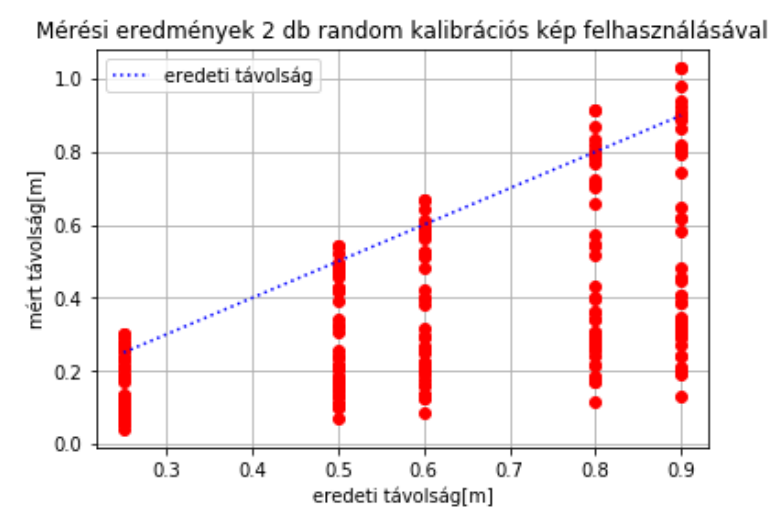
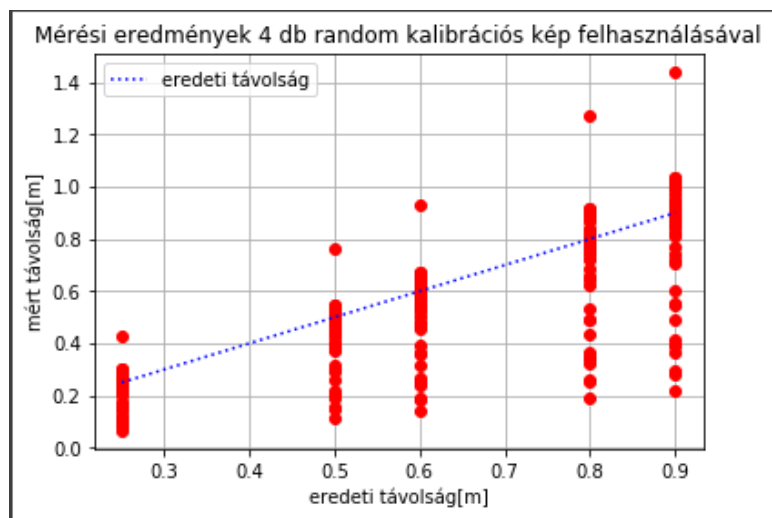
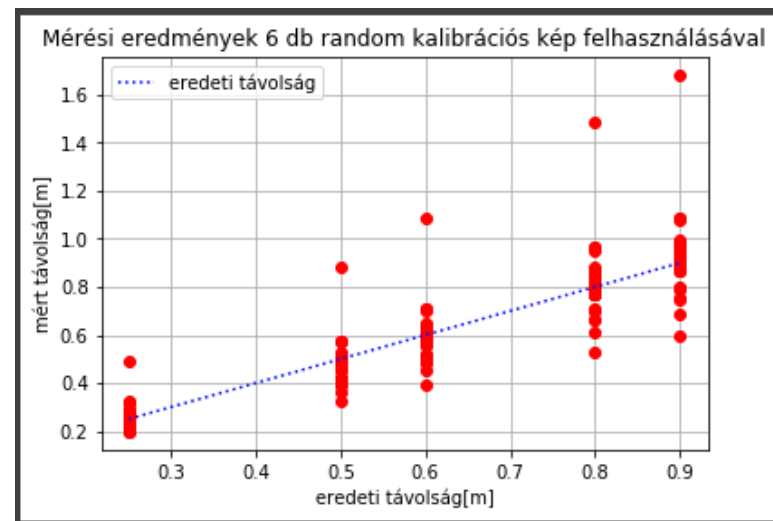
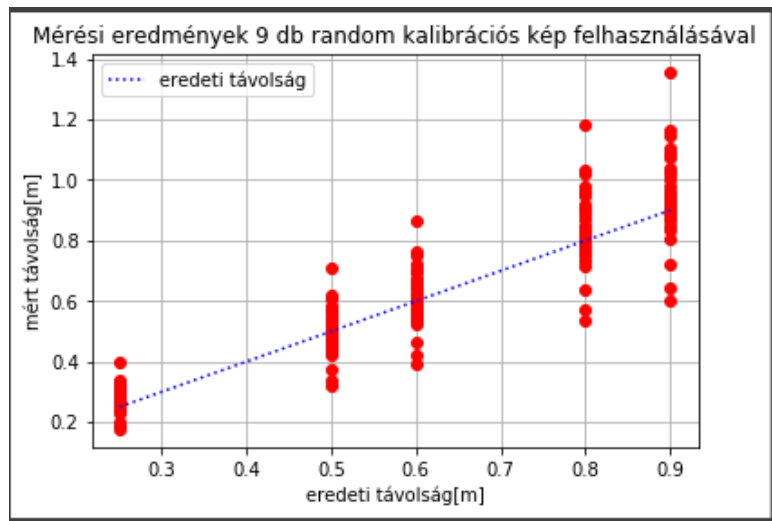
Mérési eredmények különböző kamerakalibrációkkal

Méréseket azonos képekkel,
különböző kamera mátrixal és
torzítási tényezőkkel végeztem

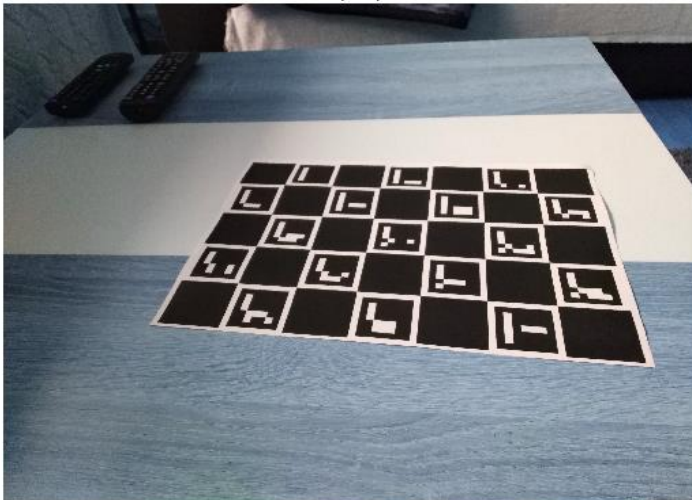
Mérési eredmények 18 db kalibrációs kép felhasználásával



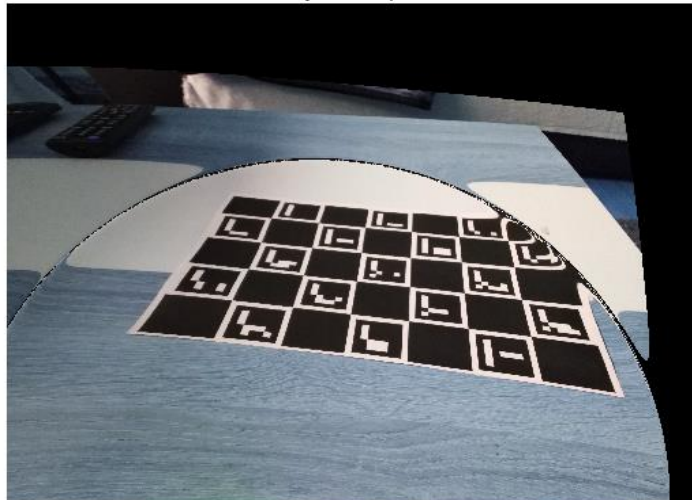
Eredmények 9,6,4 és 2 db kalibrációs kép használatával



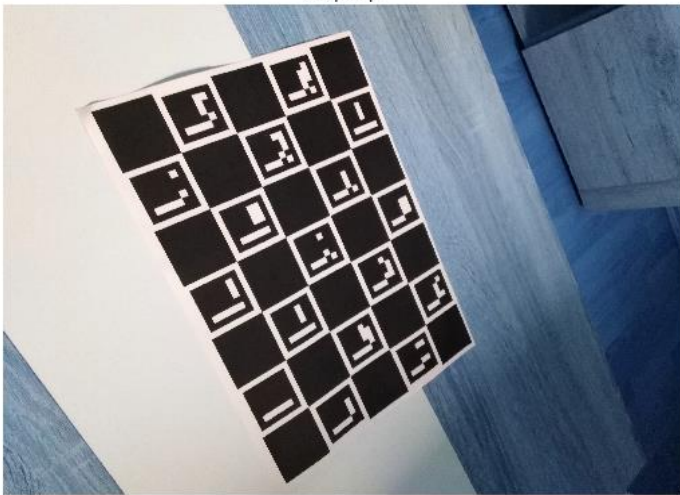
Alap kép



Javított kép



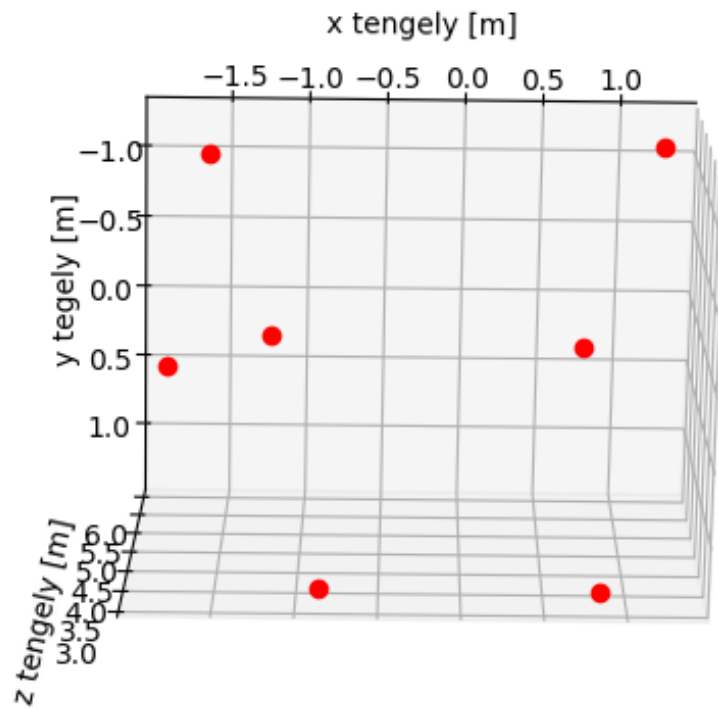
Alap kép



Javított kép



Kalibrációs
képállomány
hatása a
kalibrációra



Több marker felismerése

- Több aruco marker detektálása egy képen:
- Kis szögben fekvő markereket nem ismeri fel nagy valószínűséggel

Kitekintés



- Tolatókamera funkció beágyazott rendszerbe való integrálása, pl:Raspberry Pi 4
- Radar és tolatókamera funkció integrálása