

ÉRZÉKELŐK ÉS BEAVATKOZÓK II. PÉLDÁK - FELADATOK



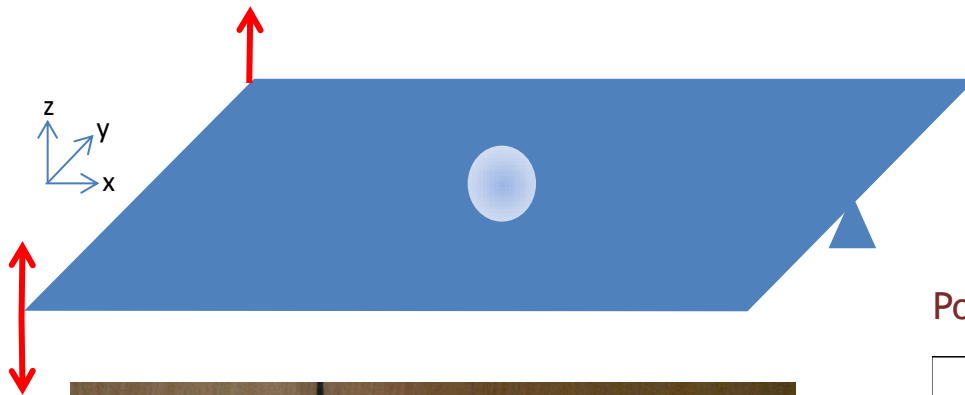
Dr. Soumelidis Alexandros

2019.02.06.



BME KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ÉS JÁRMŰMÉRNÖKI KAR
32708-2/2017/INTFIN SZÁMÚ EMMI ÁLTAL TÁMOGATOTT TANANYAG

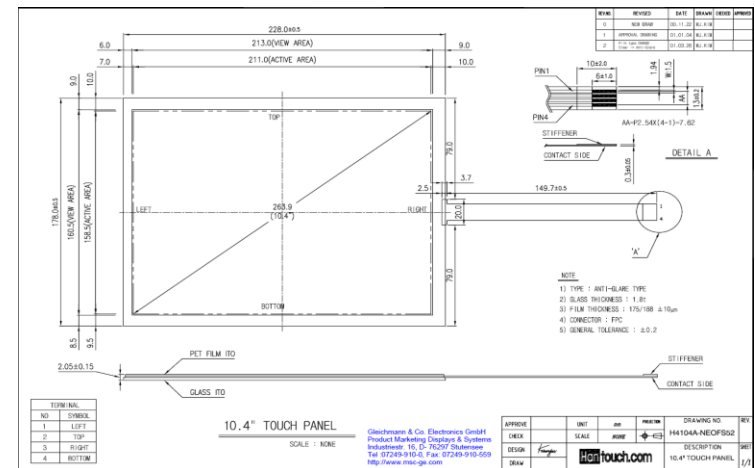
„Ball & Plate” kísérlet



Feladat:

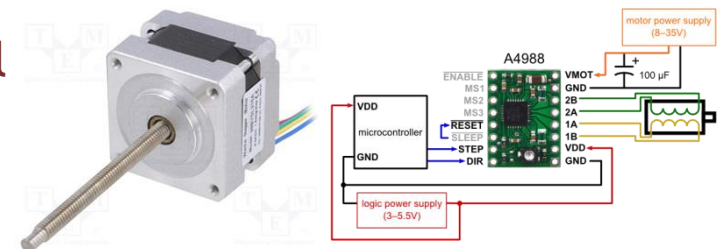
- A golyó helyzetének szabályozása - egy helyben tartása, pályán mozgatása.

Pozíció-érzékelés: rezisztív érintőpanel

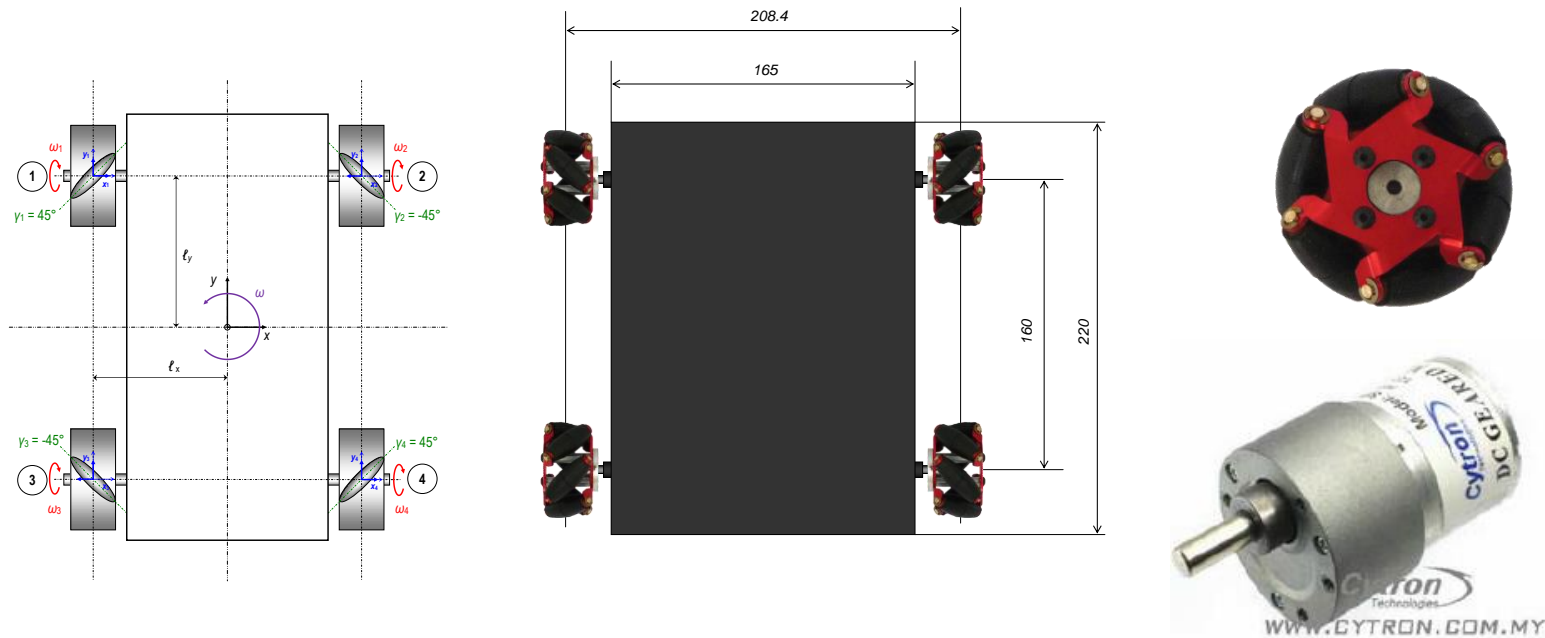


Alkalmazandó eszközök:

- 10.4" 4-vezetékes rezisztív touch-panel
- Léptetőmotorral megvalósított lineáris hajtás
- STM32 ARM Cortex M4 mikrovezérlő

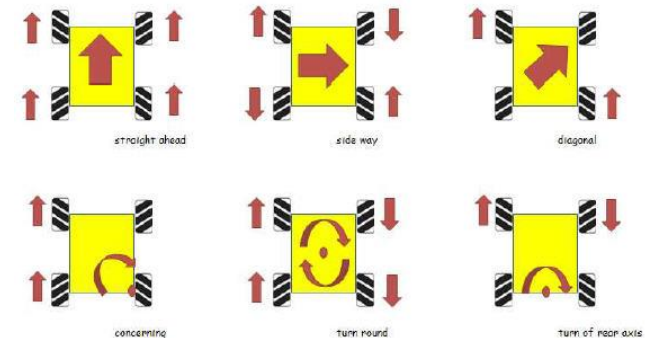


„Mecanum wheel” alapú robotkocsi fejlesztése

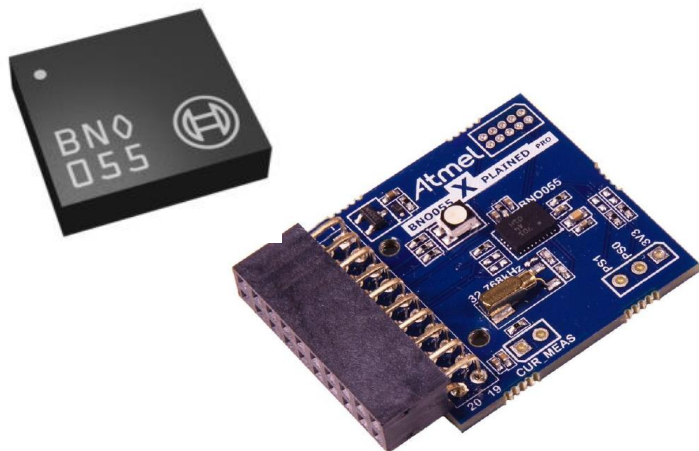


Alkalmazandó eszközök:

- 1 alumínium járműváz
- 4 Mecanum Wheel
- 4 DC motor meghajtóval
- STM32 ARM Cortex M4 mikrovezérlő
- Wireless kommunikációs egység (WLAN)

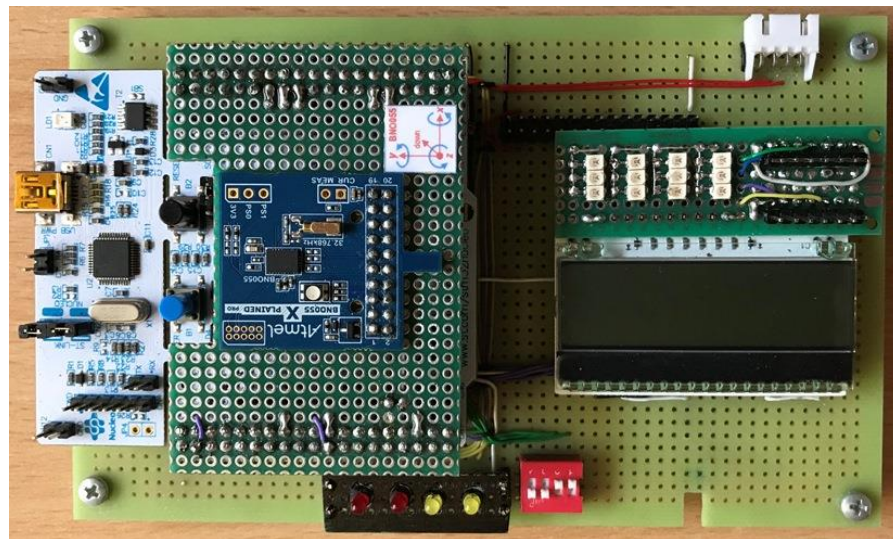


GNSS-IMU szenzorfúziós pozicionáló eszköz



IMU: Bosch Sensortec BNO055

- 3-irányú 14-bites digitális kimenetű gyorsulásérzékelő
- 3-tengelyű 16-bites digitális kimenetű giroszkóp érzékelő
- 3-irányú földmágnesség érzékelő
- 32-bites ARM Cortex M0+ mikrovezérlő
Bosch Sensortec szenzorfúziós szoftverrel.



GPS: uBlox M8P

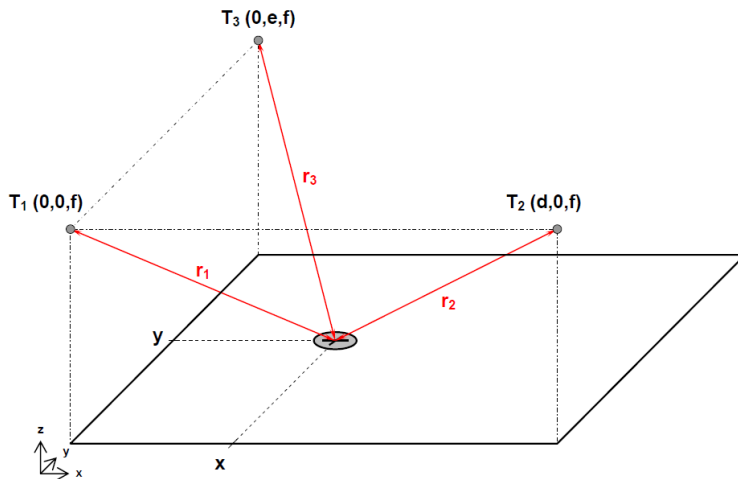
- RTK korrekcióval működő
2 cm maximális pontosságot biztosító egység.

Feladat:

CAN hálózaton kommunikáló pozicionáló egység fejlesztése
gépjárművekben való alkalmazásra



Ultrahang alapú beltéri pozicionáló rendszer



Infrastruktúra:

- 4 téglalap alakban síkban elhelyezett 25 kHz-es ultrahang adó.
- 868 MHz ISM sávban működő szinkronizáló RF jeladó

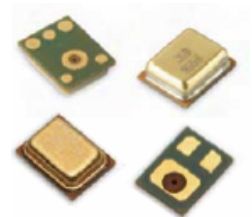


Járműegység:

- 25 kHz-es keskeny sávban érzékeny MEMS mikrofon.
- Jelfeldolgozó elektronika (erősítő-szűrő-egyenirányító-komparátor)
- 868 MHz-es RF vevő
- Feldolgozó mikroszámítógép - HW és SW fejlesztés

Feladat:

- Járműegység hardver és szoftver fejlesztése.
- Modelljármű pozicionálás megvalósítása.



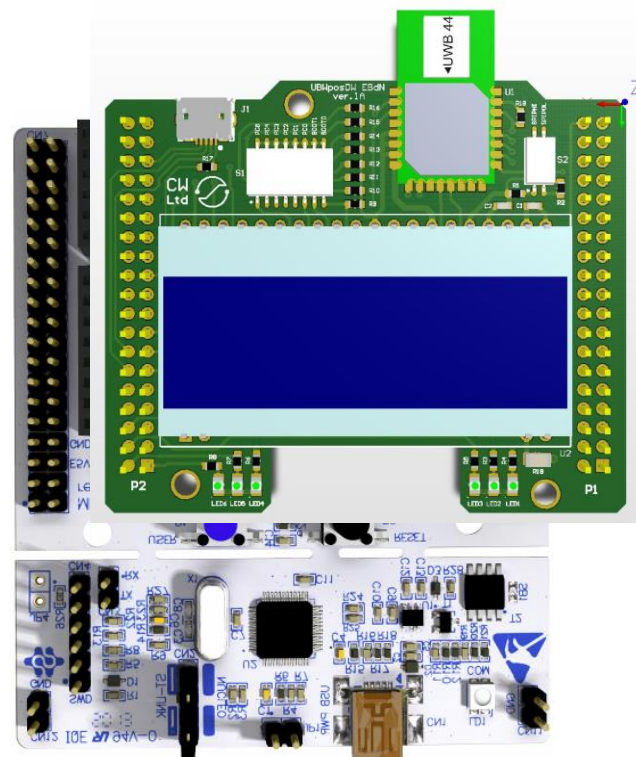
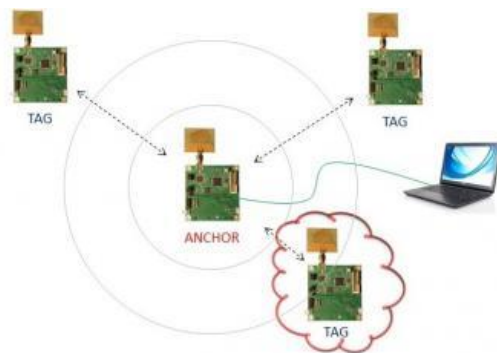
UWB beltéri pozicionáló rendszer robotkörnyezet számára

Decawave UWB kommunikációs elemek alkalmazása

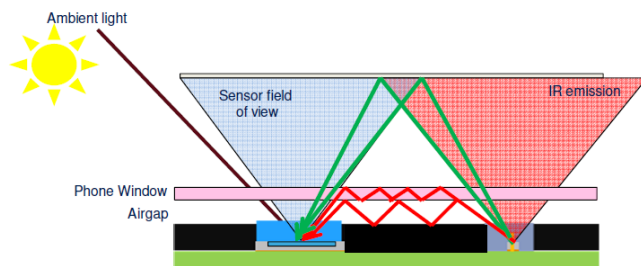
UWB: Ultra Wide Band - egy rádiófrekvenciás kommunikációs mód 3 - 8 GHz tartományban.

Feladatok:

- UWB kommunikáció
- UWB alapú pozíció-meghatározás
- Pontossági analízis
- Pontosság javításnak módszerei
- Pontosság javítása szenzorfüzió alkalmazásával



Modelljárműben alkalmazható optikai elvű távolságmérő/akadálydetektáló érzékelő



Az alapelv:

- Optikai - lézer - TOF (Time of Flight)
- Lényegében 1-csatornás LIDAR

Az érzékelő:

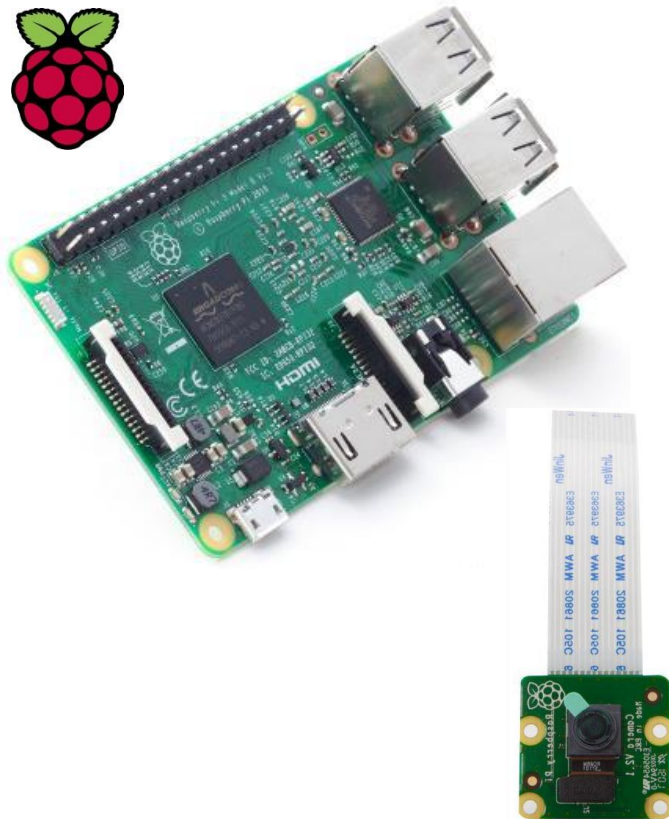
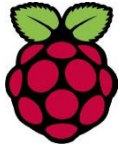
- ST VL6180, VL530 integrált áramkörök
- 32-bites mikroszámítógép
- CAN kommunikációs interfész

Feladat:

- HW: járműre elhelyezhető egység
- SW: mérő- és kommunikációs program



Modelljárműben alkalmazható fedélzeti kamera sáv- és akadálydetektálás céljára



Eszközök:

- Raspberry Pi 3 mikroszámítógép
- Raspberry PI kamera modul

Feladat:

- Modelljármű elején elhelyezett kamera HW kialakítása
- Képfeldolgozási eljárások sáv- és akadálydetektálásra
- Kommunikáción alapuló adatközlés a fedélzeti számítógéppel



1:5 méretarányú 4-kerék meghajtású elektromos járműmodell



- Hajtás / kormányzás megvalósítása 4 kerék vezérlésével
- Pozicionálás, navigáció
- Magas szintű irányítás
- Pályakövetés, speciális manőverek

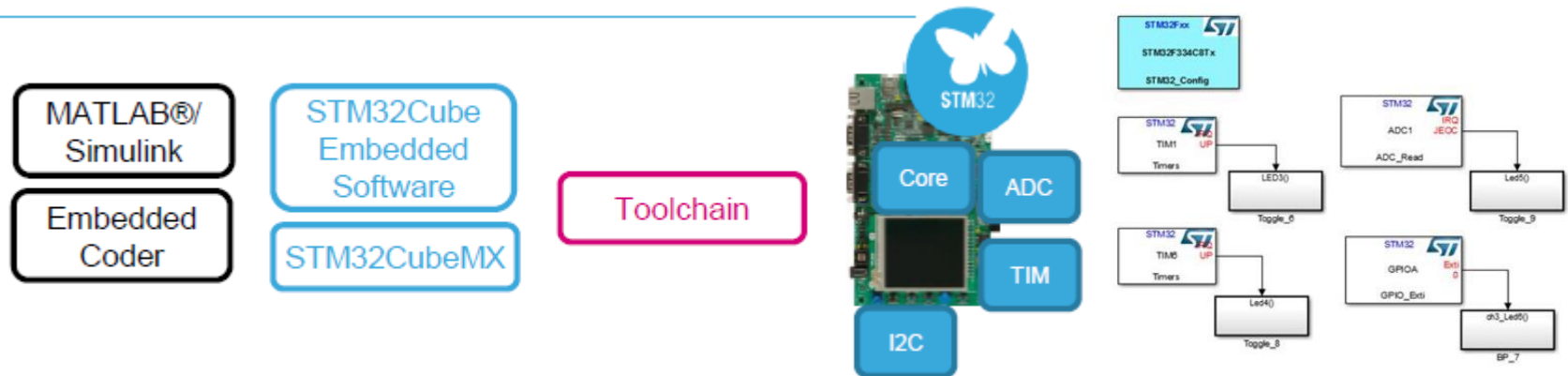
- PMS motor alapú független 4-kerék hajtás (kerékagy motorok)
- Kormányoszervo
- CAN hálózaton alapuló elosztott irányítási rendszer
- LiPo akkumulátor, energia-menedzsment
- Inerciális érzékelők (IMU) GPS-szel
- Vezeték nélküli kommunikáció



Matlab/Simulink rendszerben programozható valós idejű fedélzeti számítógép STM32 platformon

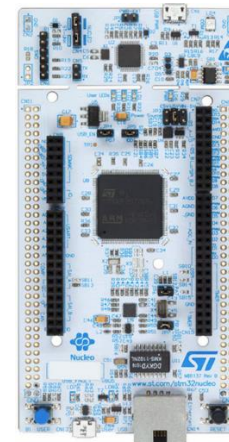
STM32 ARM Cortex M mikroszámítógépekhez létezik Matlab/Simulink alapú programfejlesztést támogató szoftver eszköz:

STM32-MAT/TARGET

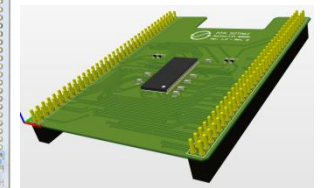


Feladat:

- Az STM32-MAT/TARGET alapú fejlesztés módszertanának kidolgozása
- Pótlólagos SDRAM memóriát tartalmazó STM32 egység programozási sémája
- Modelljármű fedélzeti egység feladatainak tervezése és realizálása

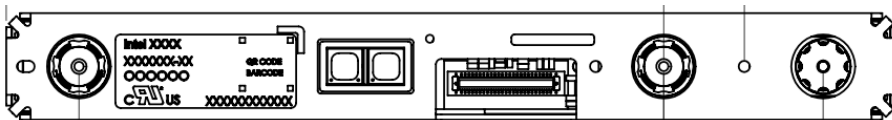


Nucleo-144
STM32H743ZI
+
32 MB
SDRAM modul

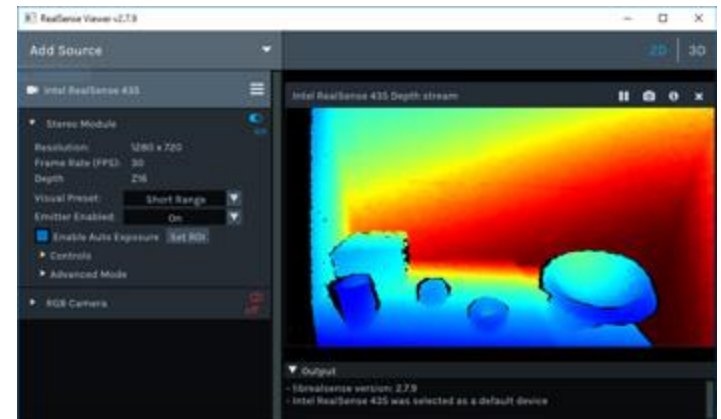


Mélységi kamera alkalmazása robotkocsik pozicionálására

Intel RealSense mélységi kamera



- Színtér feltérképezés
- Útkeresés
- Akadálydetektálás
- Pontos pozíció-meghatározás
- Dokkolás, precíz manőverek.



Radar alapú környezetdetektálás, távolságmérés, mozgáskövetés járműalkalmazásokra



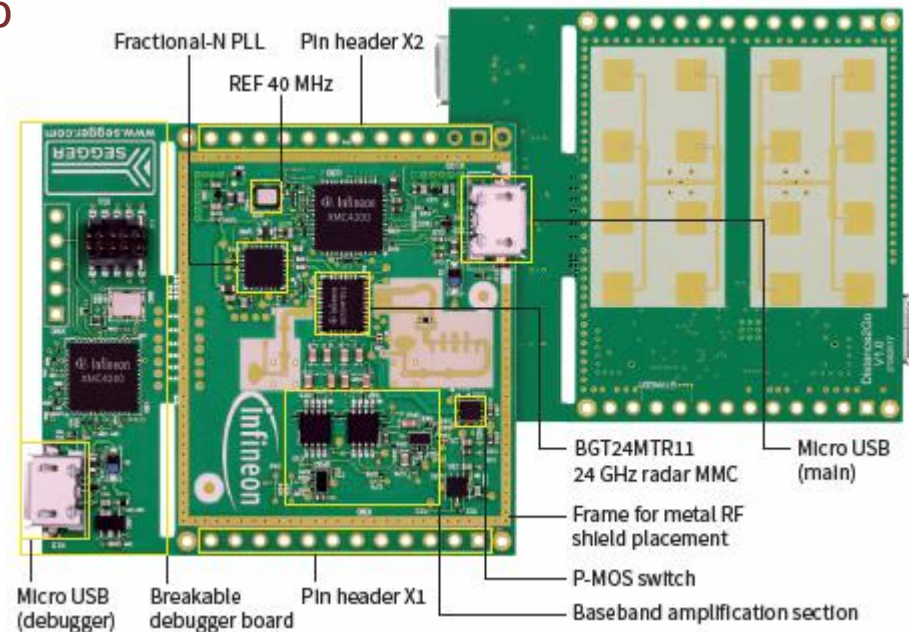
Distance2Go 24 GHz-es radar demonstrációs platform alkalmazása.

A demonstrációs eszköz:

- BGT24MTR11 24 GHz-es radar áramkör RF interfésszel és antennával ellátva
- 32-bites ARM Cortex mikrovezérlő beépített debug interfésszel
- Szoftver támogatás ARM Cortex platformra

Feladatok:

- Hardver és szoftver demonstráció felépítése
- Tesztkörnyezet kialakítása
- Járműves alapfeladatok kísérleti megvalósítása



Jármű környezetérzékelés alapfeladatainak megvalósítása

Környezetérzékelő szenzorok:

- Lézeres távolságmérésen alapuló eszközök
- Ultrahangos távolságmérésen alapuló eszközök
- Kamerák
- LIDAR
- Radar szenzorok

Nissan Leaf
elektromos gépkocsi



Feladatok:

- Út-, útszél-, sáv-detektálás
- Környezeti járművek (álló-mozgó) detektálása
- Akadálydetektálás
- Gyalogosok detektálása
- Közúti jelzések, táblák detektálása, stb.



Jármű környezetérzékelés mesterséges intelligencia módszerekkel

Intel Movidius neural compute stick



Feladatok:

- Kép alapú színtér-, objektum detektálás
- Objektum felismerés
- Valós idejű (járműfedélzeti) alkalmazás
- Meglevő (open source) példák alkalmazása
- Tanítóminták gyűjtése
- Tanítási módszerek alkalmazása



Jármű pozíció és mozgásállapot meghatározása



RTK korrekció:

- a FÖMI valós idejű RTK szolgáltatása útján

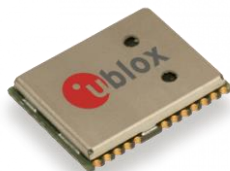


Földmérési és Távérzékelési Intézet
Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing
Institut für Geodäsie, Kartographie und Fernerkundung



1149 Budapest, Bosnyák tér 5. • H-1592 Pf.: 585 • +36 1 222-5101 • +36 1 222-5112 (fax) • info@fomi.hu • www.fomi.hu

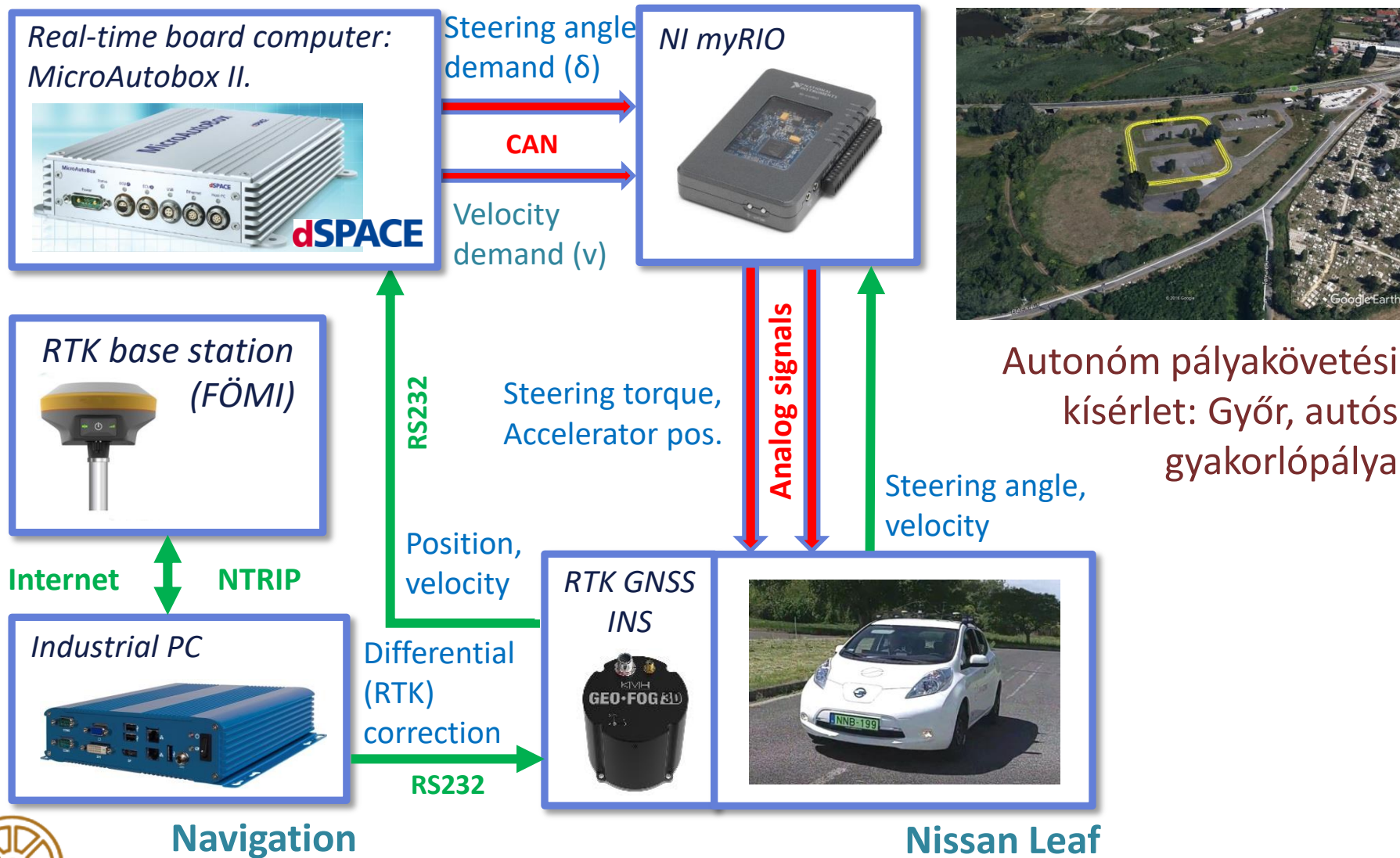
- “Low-cost” RTK rendszer kialakítása: a svájci uBlox cég M8P jelű nagy pontosságú GNSS moduljai felhasználásával – 2.5 cm körüli pozicionálási pontosság



Feladatok:

- Az RTK alapú pozicionálás pontosságának tesztelése.
- Inerciális szenzorokkal kiegészített “rover” modul tervezése.
- Biztonságos és megbízható bázisállomás – rover kapcsolat megvalósítása: digitális kommunikációs hálózat.
- Szenzorfüziós algoritmusok fejlesztése a pozicionálás pontosságának és megbízhatóságának javítására.
- A jármű helyzetének és mozgásállapotának pontos meghatározására szolgáló algoritmusok fejlesztése.

Autonóm járműirányítási kísérletek



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

Dr. Soumelidis Alexandros



email: soumelidis@mail.bme.hu



BME KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ÉS JÁRMŰMÉRNÖKI KAR
32708-2/2017/INTFIN SZÁMÚ EMMI ÁLTAL TÁMOGATOTT TANANYAG