

UAV FEJLESZTÉSEK ÉS KUTATÁS AZ MTA SZTAKI-BAN

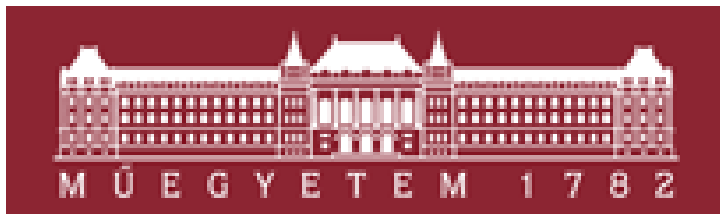
Bokor József (bokor@sztaki.hu), Vanek Bálint, Bauer Péter
(bauer.peter@sztaki.hu)

MTA-SZTAKI,

Rendszer- és Irányításelméleti Kutatólaboratórium

Automatikus fedélzeti irányítórendszerek a légi közlekedésben

2015. Február 17.



BME Közlekedés- és
Járműirányítási Tanszék



**European Civil and Commercial UAV Market.
Total Market by Vertical Segment, 2008-2020**

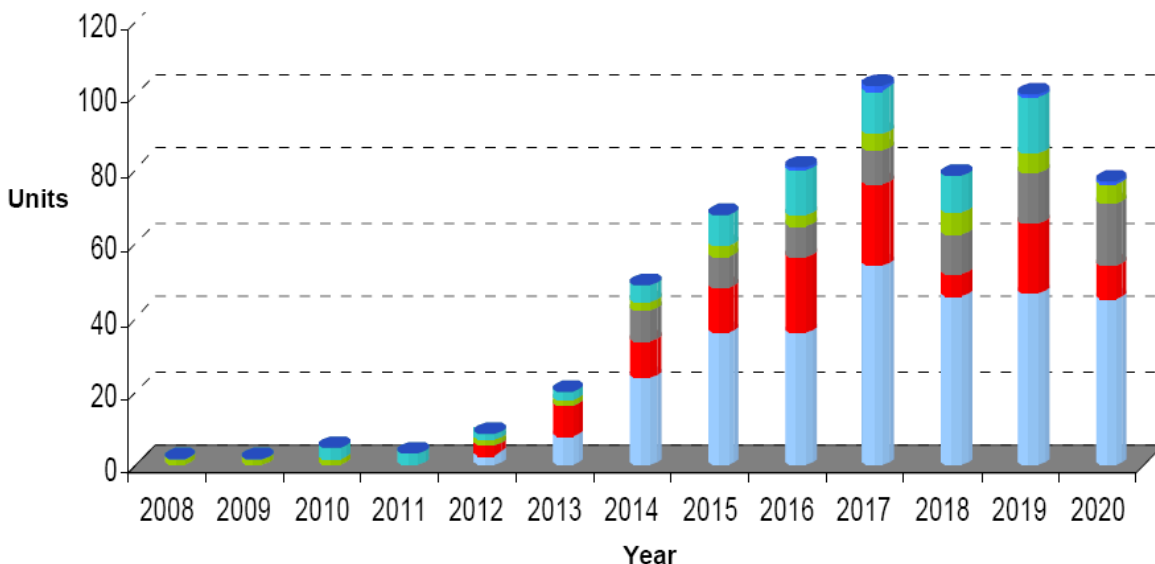
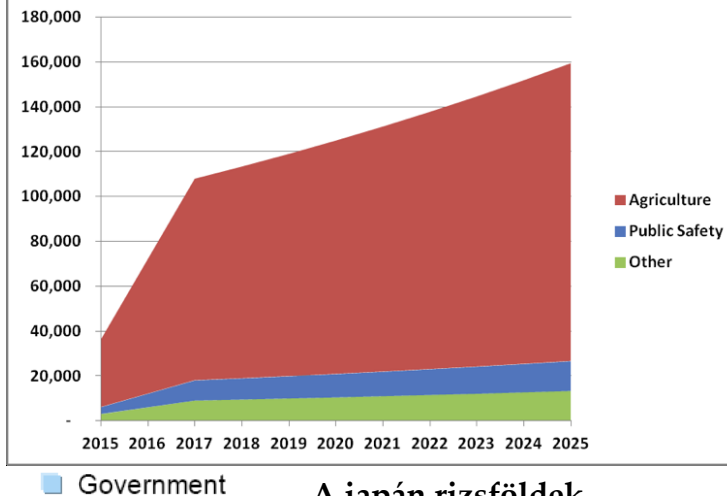


Figure 2: Annual UAS Sales for Agriculture, Public Safety, and Other Markets



Government

**A japán rizsföldek
90%-át UAV-k permetezik**

Source: Frost & Sullivan

- Rendkívül dinamikusan fejlődő terület
 - Komoly piaci potenciál (széles alkalmazási terület)
 - Innováció által vezérelt
 - Új kutatási eredmények gyors megjelenése
- Nincsenek kiforrott megoldások
 - Hatósági szabályozás hiánya

Polgári felhasználás:

- **Katasztrófavédelem (árvíz, erdőtüz, légszennyezés stb. figyelése, mérése)**
- **Tudományos kutatás (meteorológia stb.)**
- **Rendészeti feladatok (zavargások, határvédelem)**

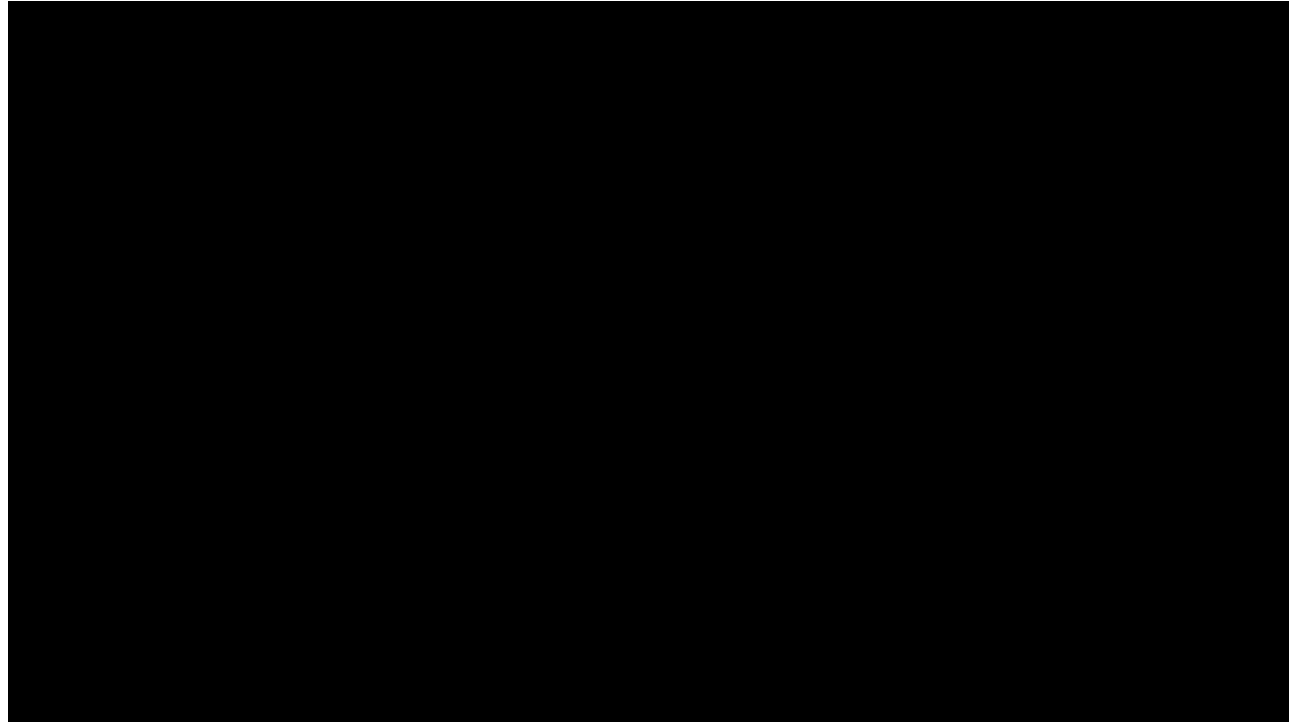
Katonai felhasználás:

- **Felderítés, információ szerzés**
- **Harci alkalmazások**



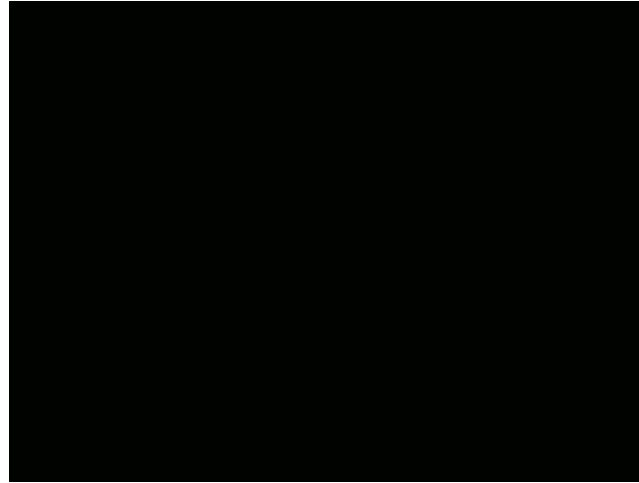
Marvin helicopter

- Tömeg: 11 kg
- Hasznos terhelés: 5-7 kg
- Rotor átmérő: 1,8 m
- Hossz: 1,65 m



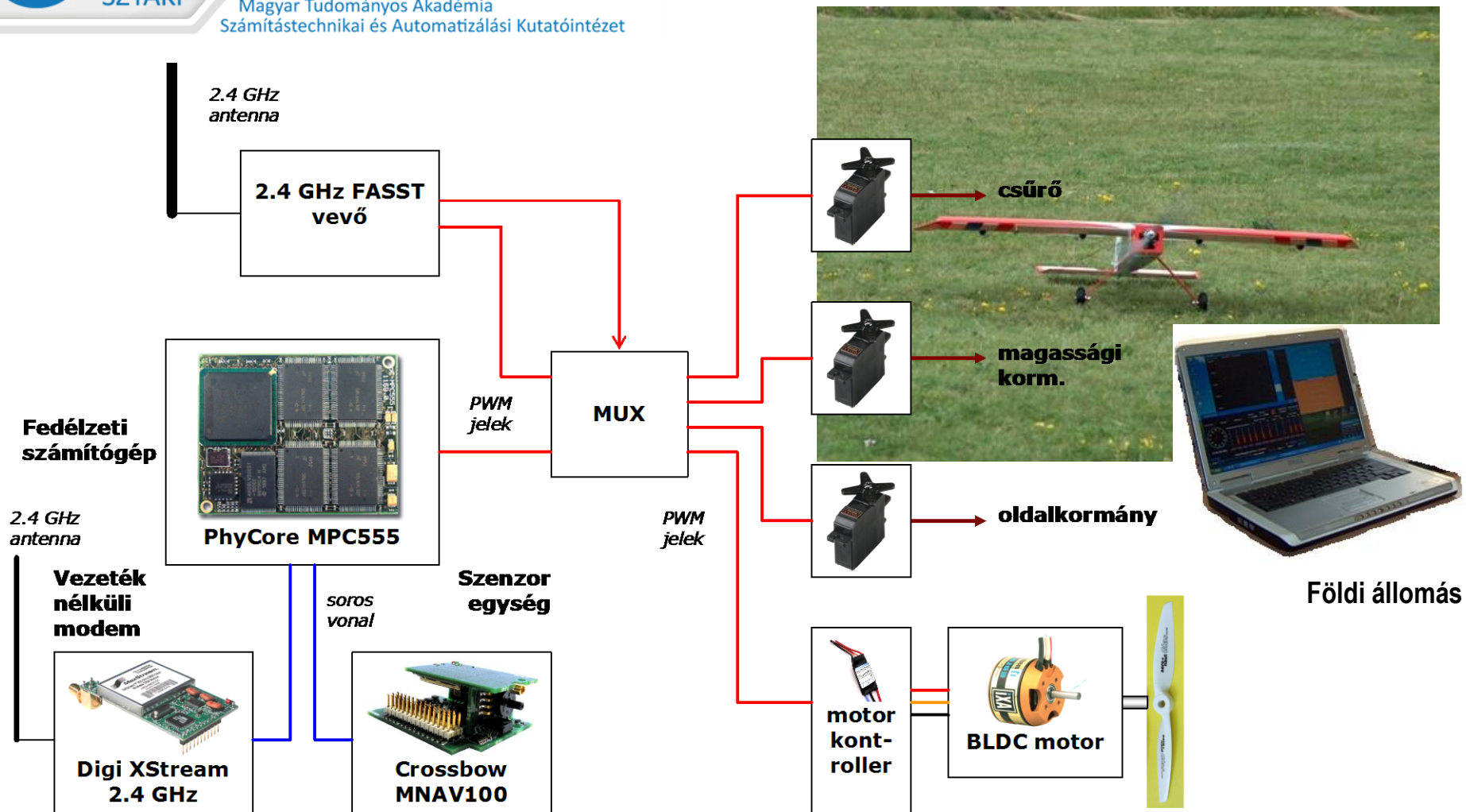
Global Hawk

- Tömeg: 11 500 kg
- Hatótávolság: 19 000 km
- Hasznos terhelés: 1360 kg
- Fesztávolság: 40 m
- Maximális rep. magasság: 20 000 m



MQ-9 Reaper (Predator)

- Tömeg: 4540 kg
- Hasznos terhelés: 200 kg + fegyverek
- Fesztávolság: 20 m
- Maximális rep. magasság: 15 200 m



A tudomány részéről főleg új algoritmusok fejlesztése, tesztelése, új koncepciók bizonyítása a feladat és a cél, nem a piacképes repülőgép rendszer

- 1. A repülőgép kiválasztása (felépítés, teherbírás)**
- 2. A rendszer kalibrálása**
- 3. Modellalkotás (számítások, szélcsatorna és egyéb mérések, repülés közbeni mérések)**
- 4. A szabályozási algoritmus (gyakorlatilag programkód) megtervezése és fedélzeti számítógépre vitele**
- 5. Földi tesztelés:**
 - 1. HIL (hardware in the loop) tesztek**
 - 2. Fedélzeti tesztek**
- 6. Légi tesztelés**



E-flite Ultrastick 25e 1.25m 2kg

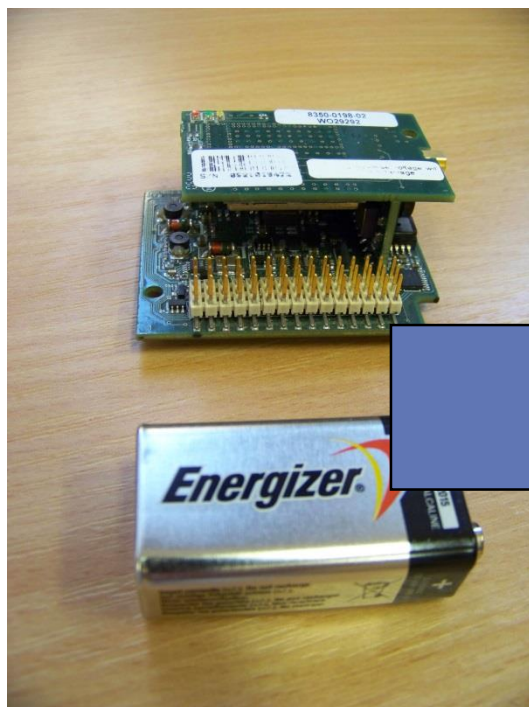


Orca 3m 10kg

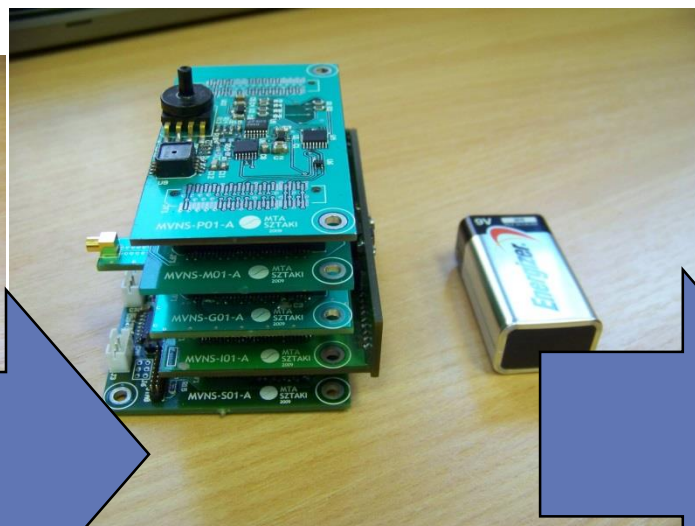
3m 10kg



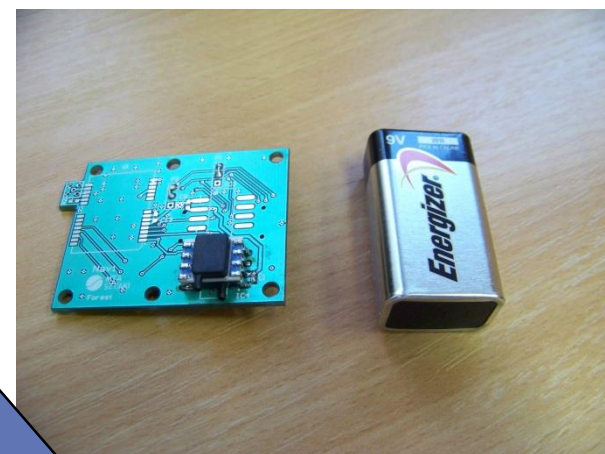
- Kész termék megvétele (használata könnyű, gyors, de részletes működése ismeretlen)
- Saját fejlesztés (hosszabb, lassabb, de működése minden részletében ismert)



mNAV

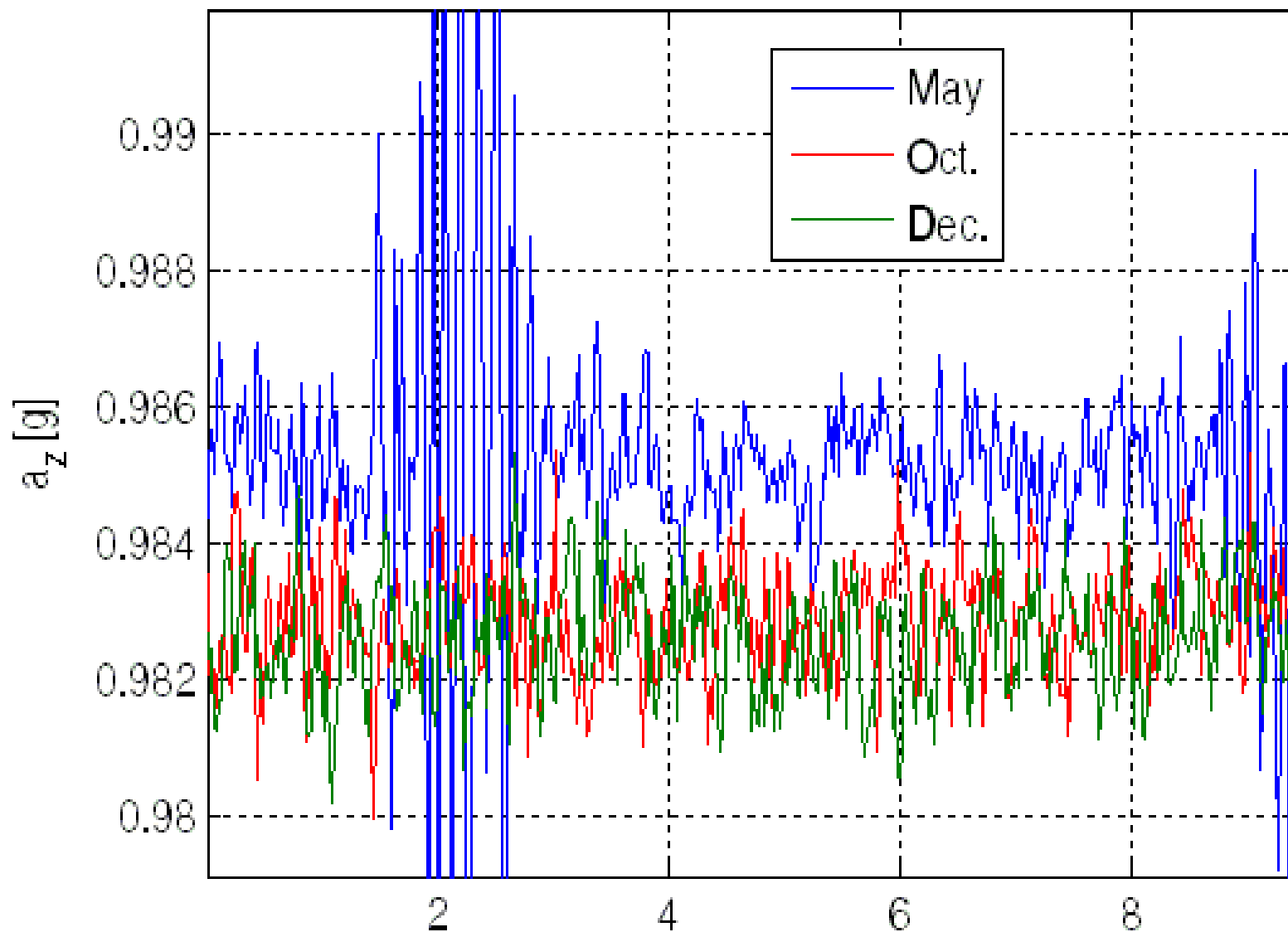


SZTAKI_1

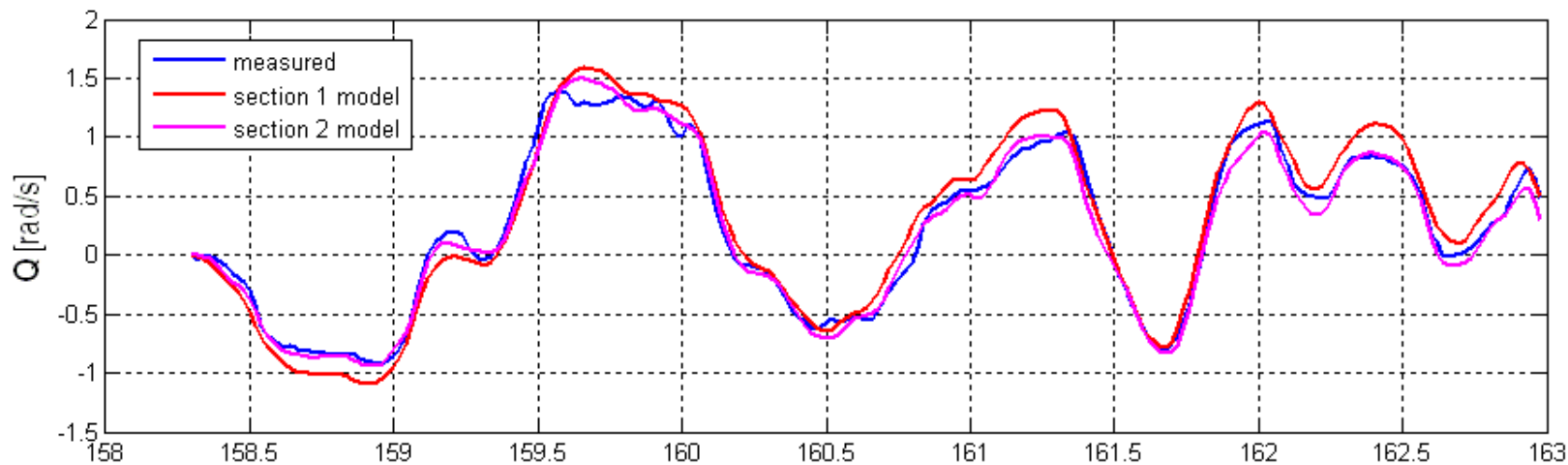
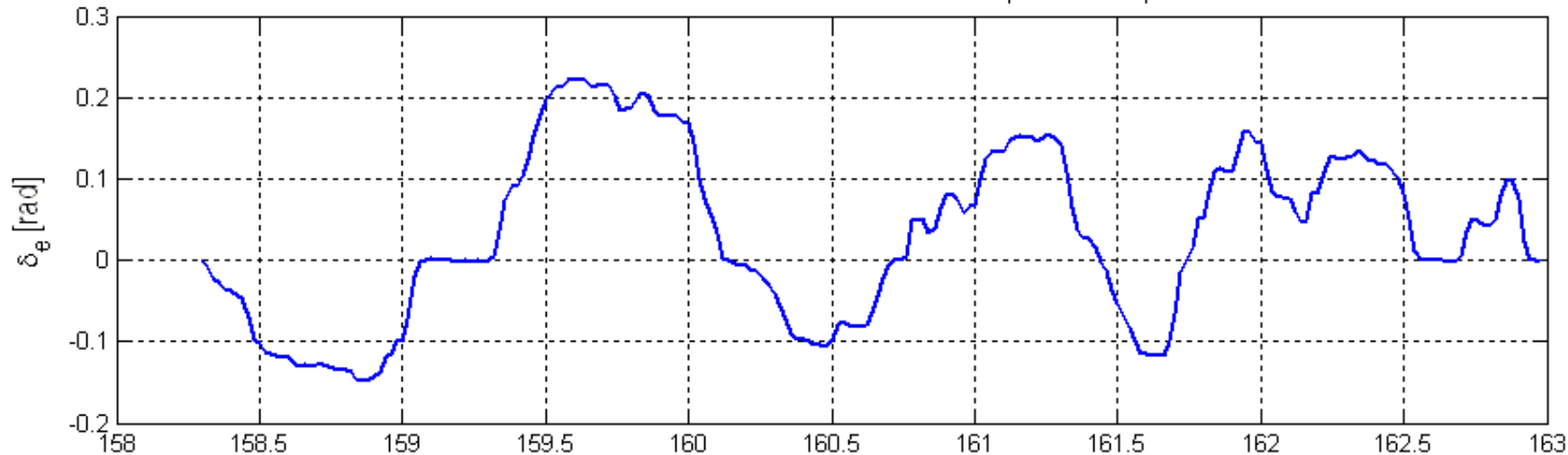


SZTAKI_2

Függőleges gyorsulások a földön állva



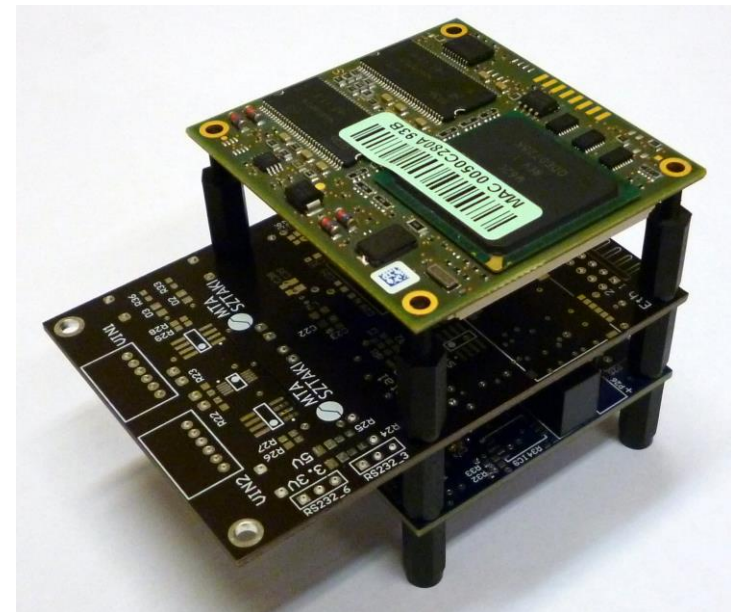
Centralized and converted elevator deflection and converted pitch rate response TEST



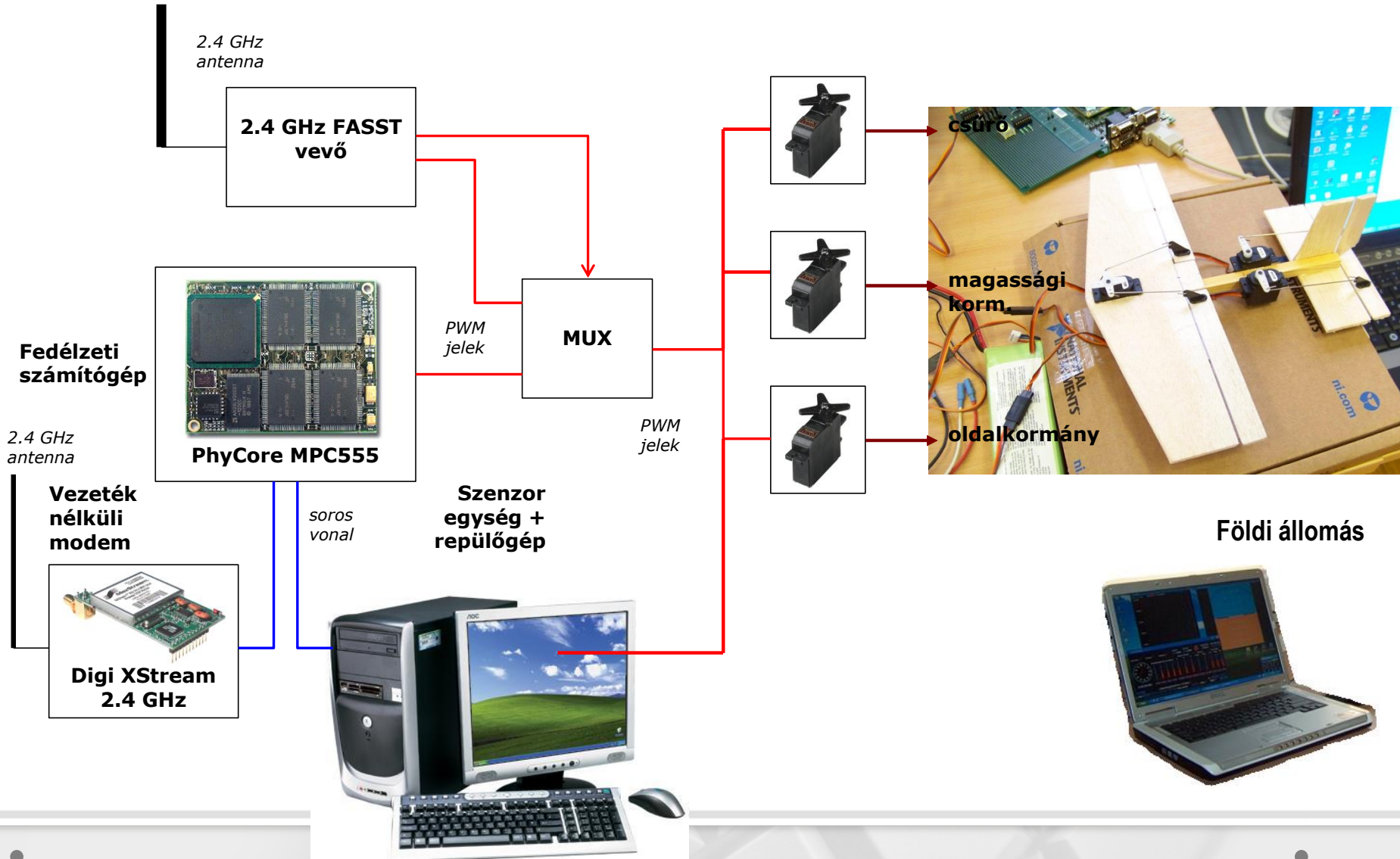
- Stabilizáló szabályzás (bedöntés, bólintás)
- Szög referenciajelek követése
- Sebesség / magasság tartás
- Útvonal pontok, vagy kötött útvonal követése
- Hibadetektálás, hibakorrigálás, rekonfiguráló szabályzás

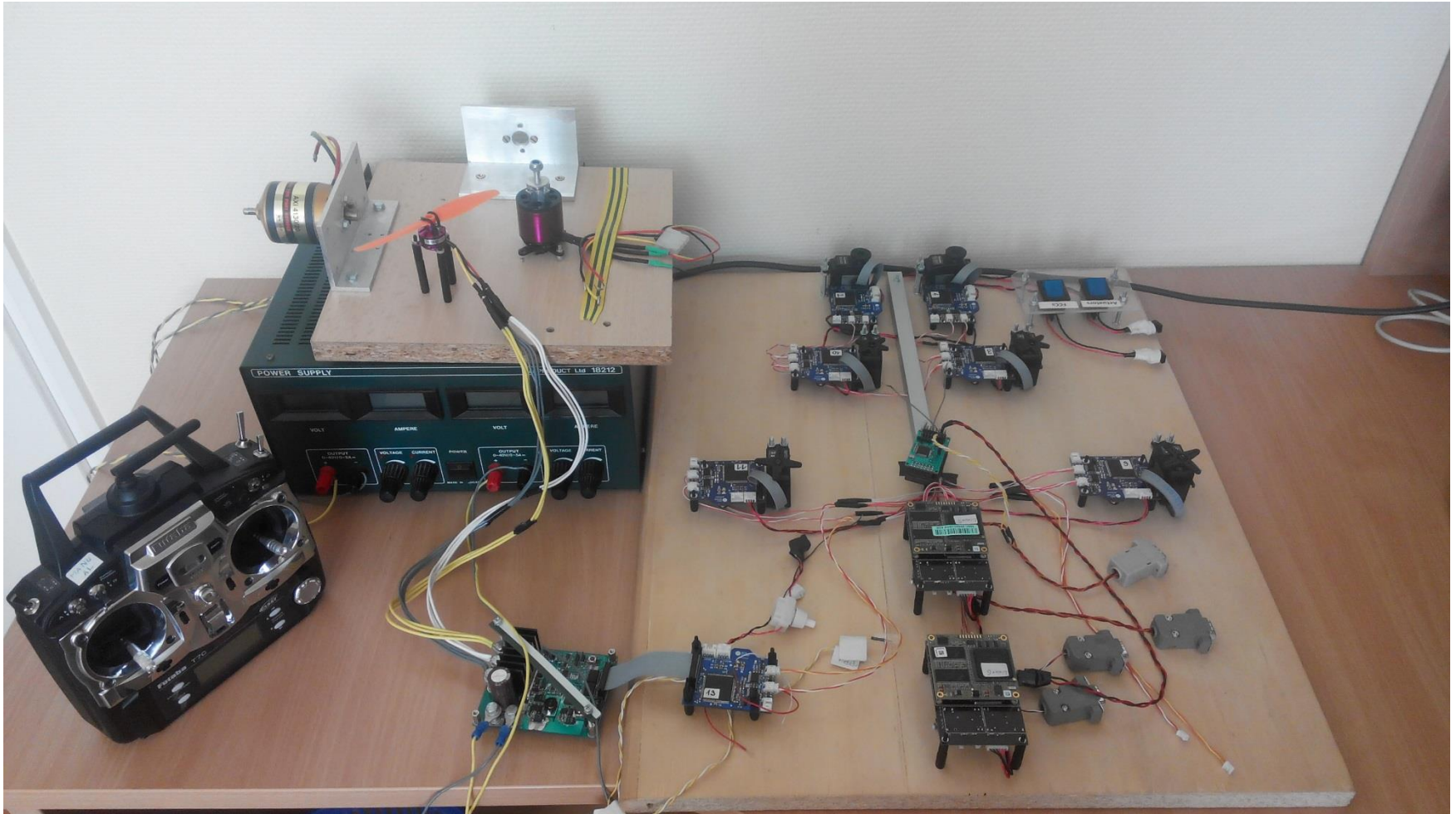


Phycore MPC555 / 40MHz



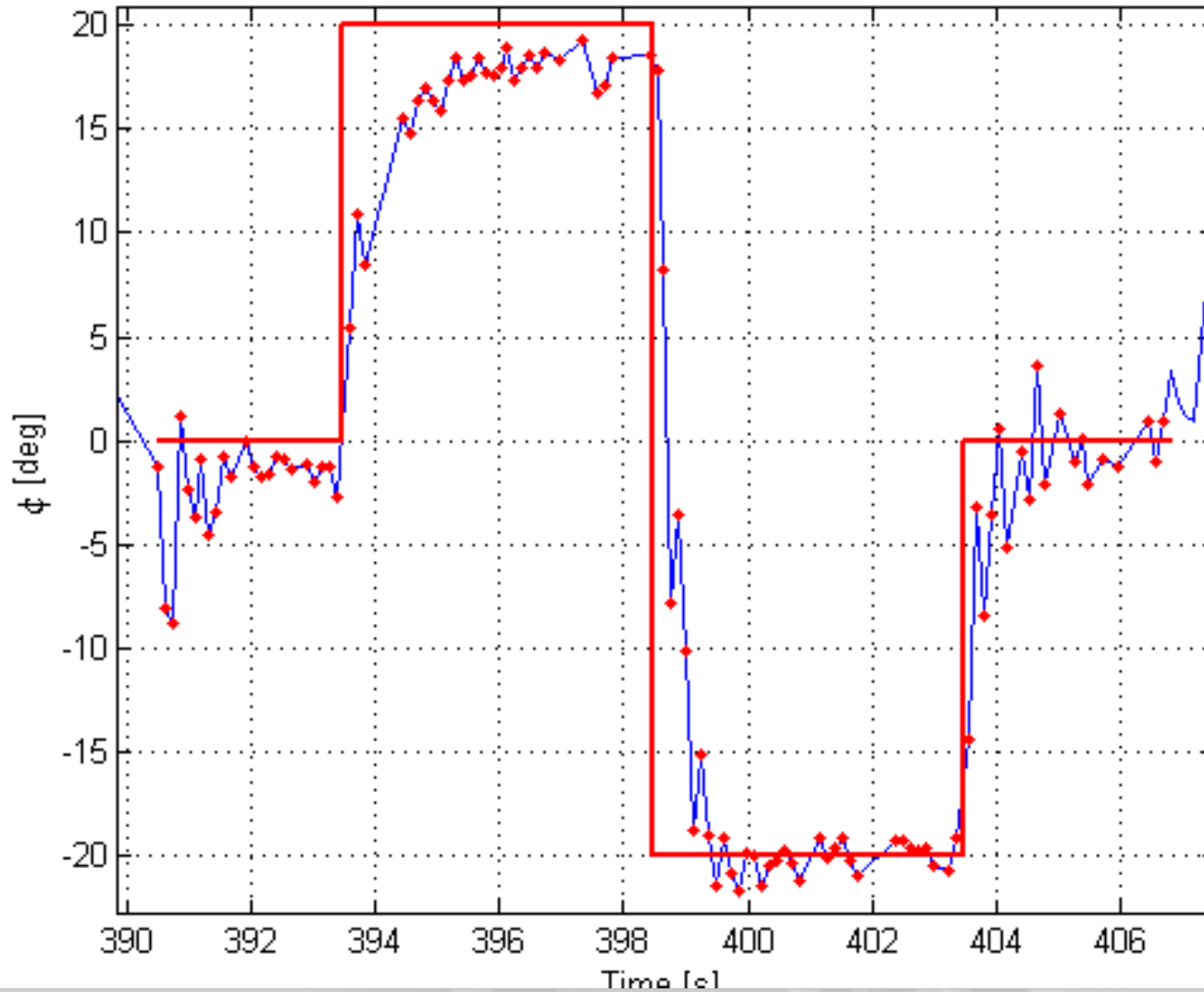
Phycore MPC5200 / 400MHz

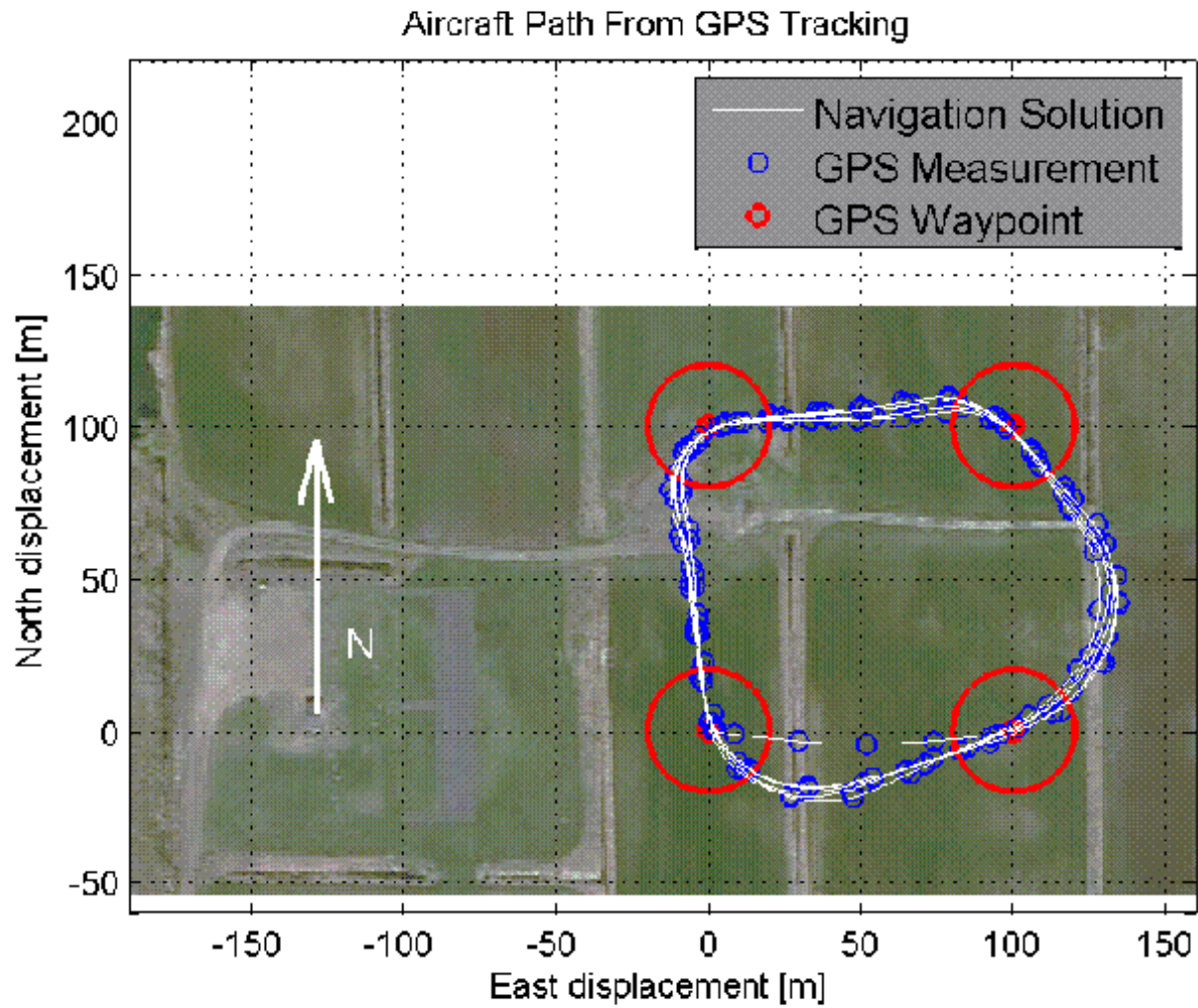




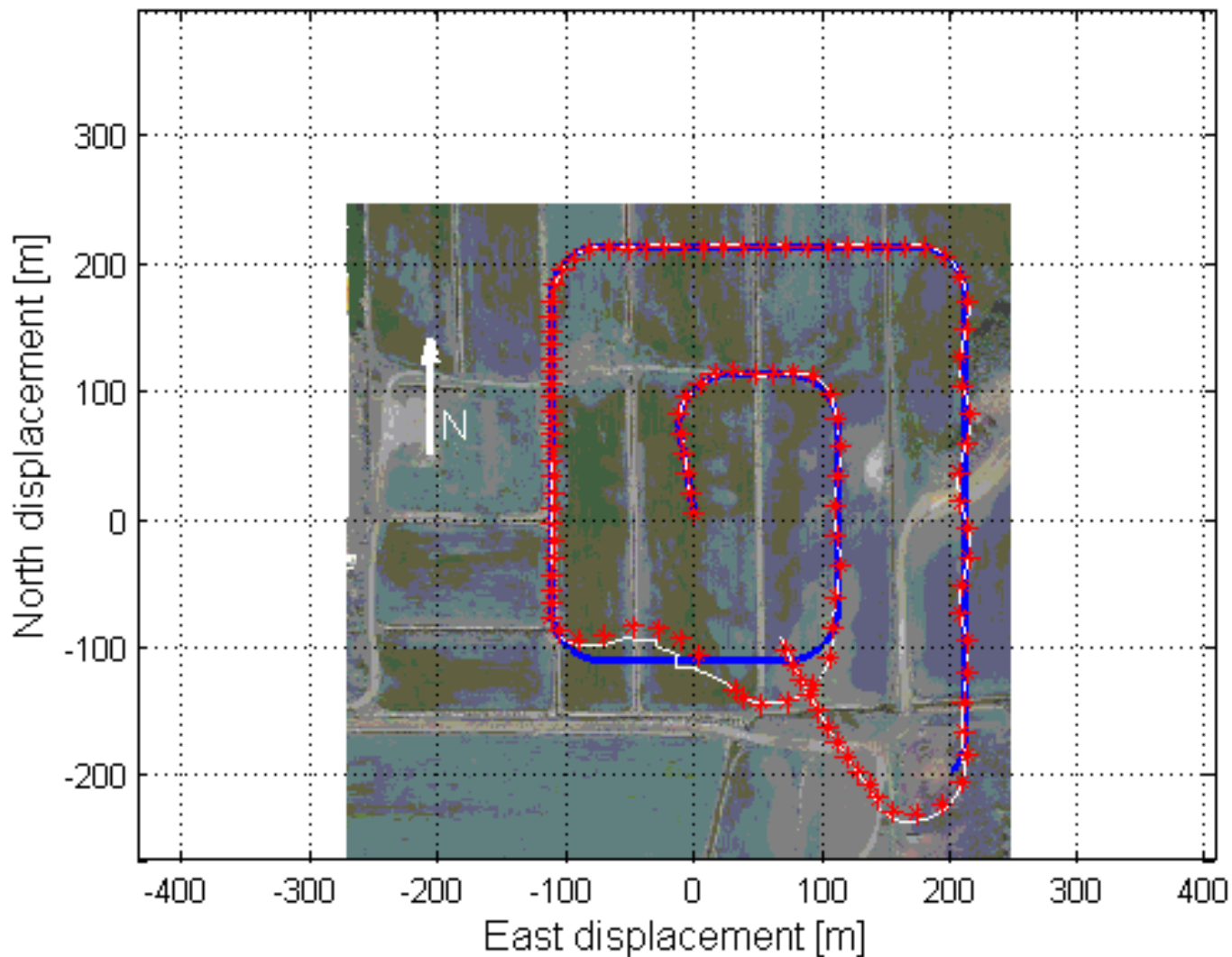


ϕ and θ Euler angles

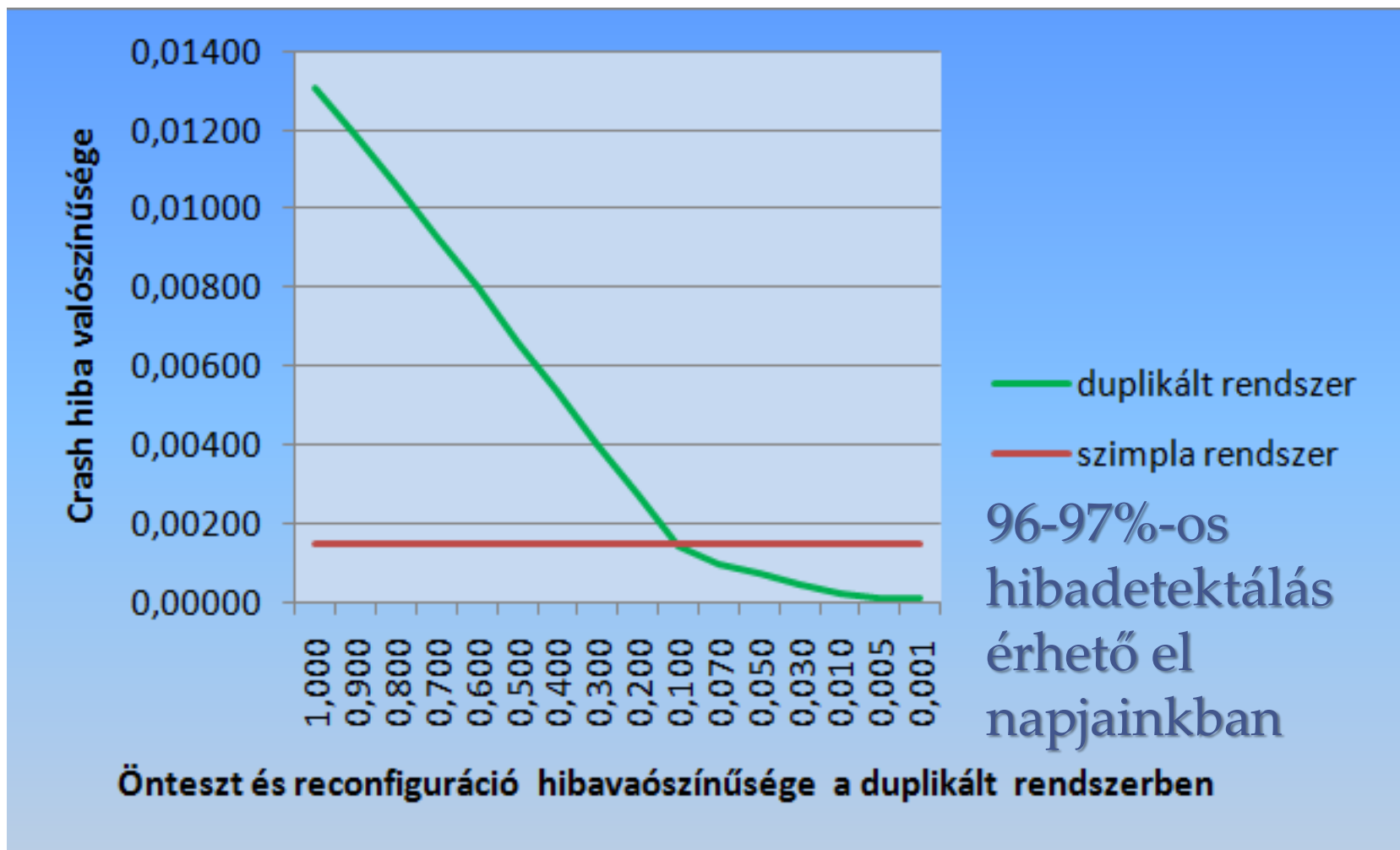




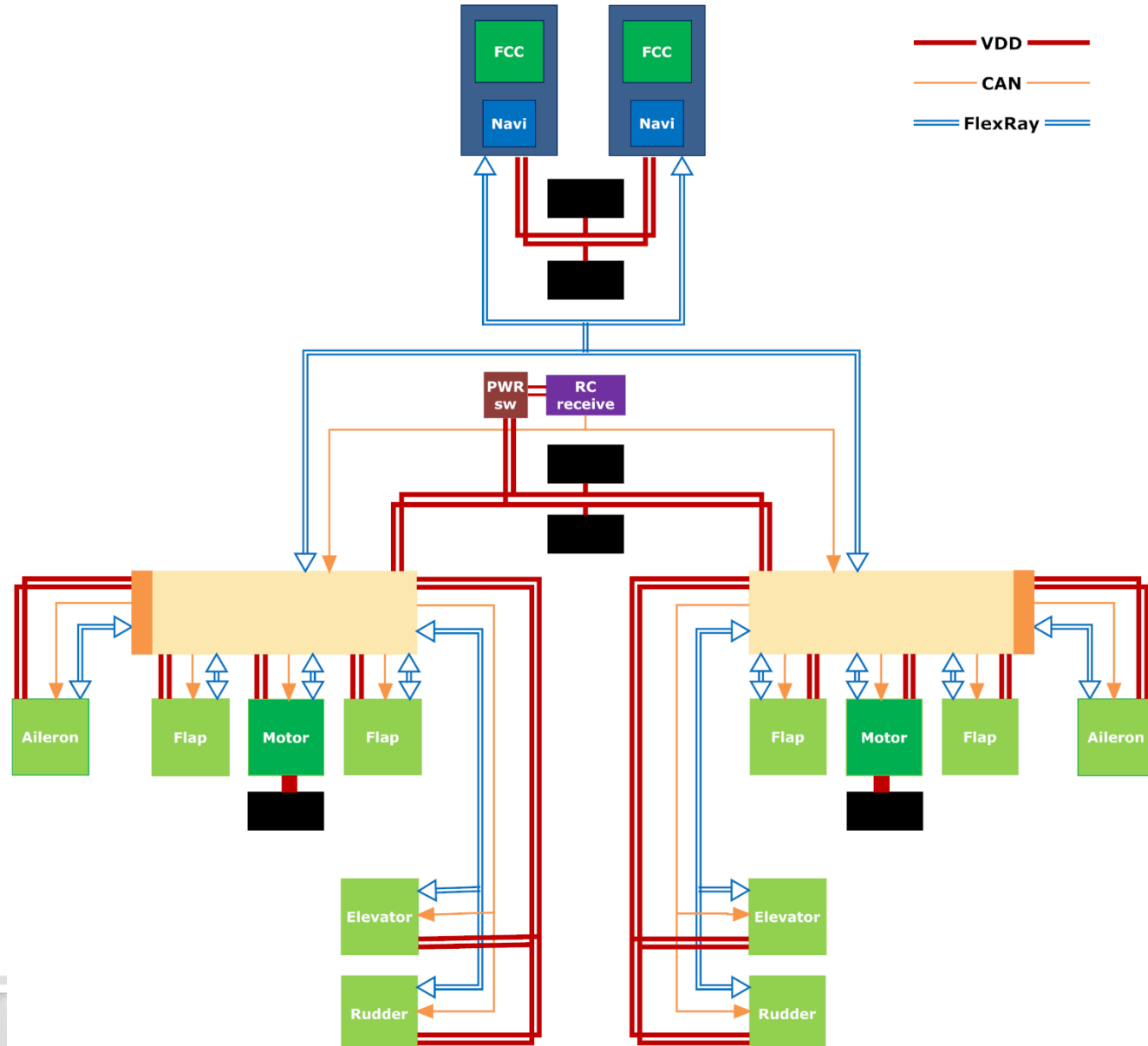
Aircraft Path From GPS Tracking



- Egyszeres, vagy kétszeres hardware rendszer?

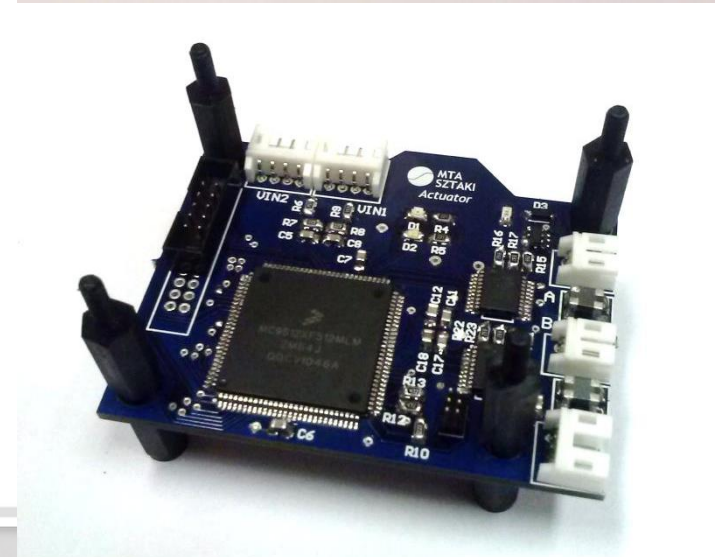
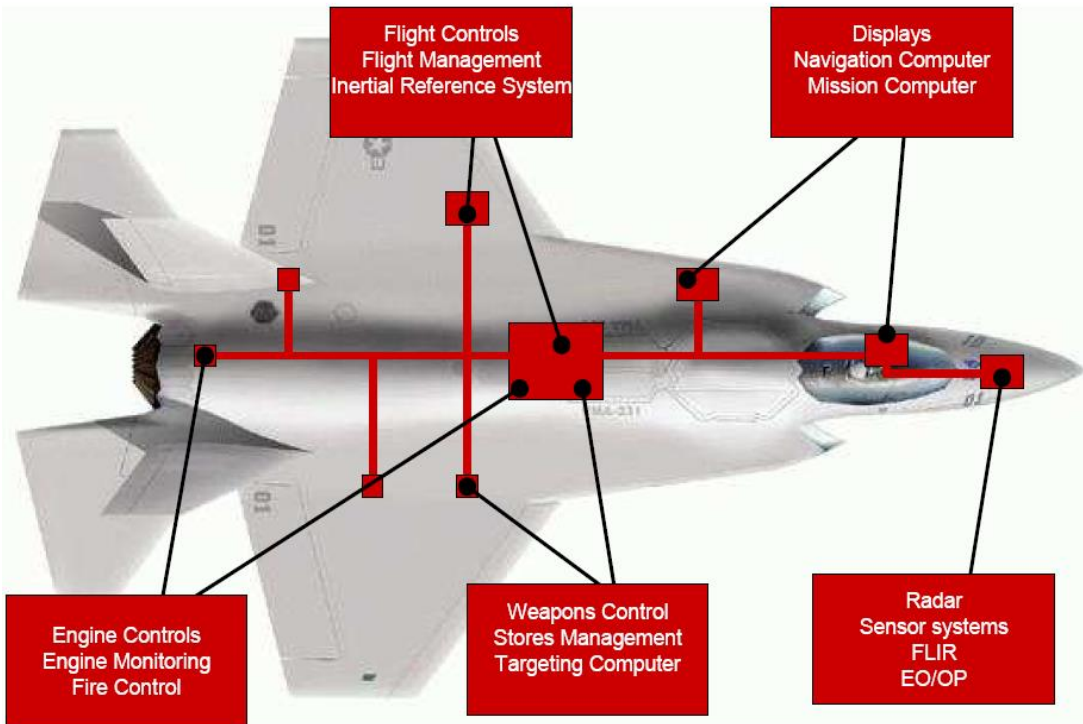


Kétszerezett rendszer vázlatja



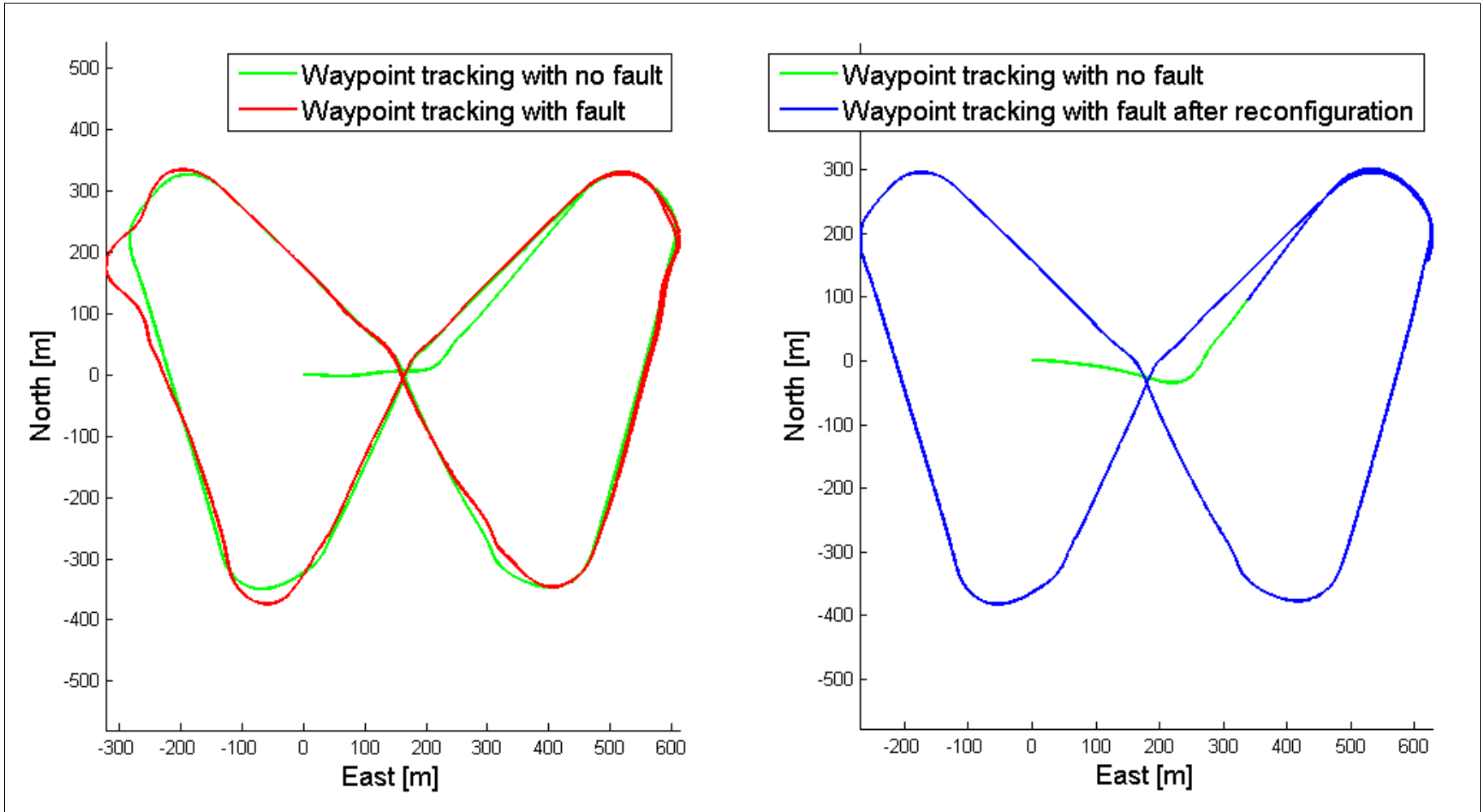
- Saját „intelligenciával” rendelkező önálló egységek, hiba diagnosztikával és korrekcióval, ha lehetséges

Federated vs. IMA



Integrated modular avionics (IMA) koncepció

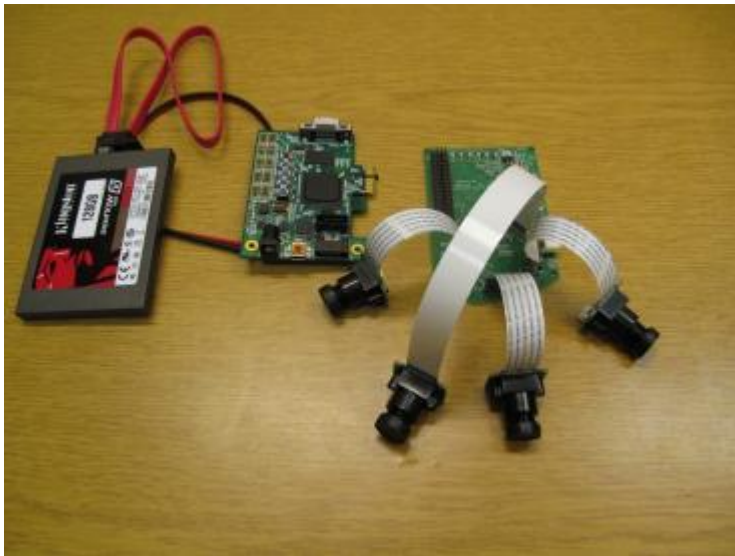
Útvonal követés hibadetektálással



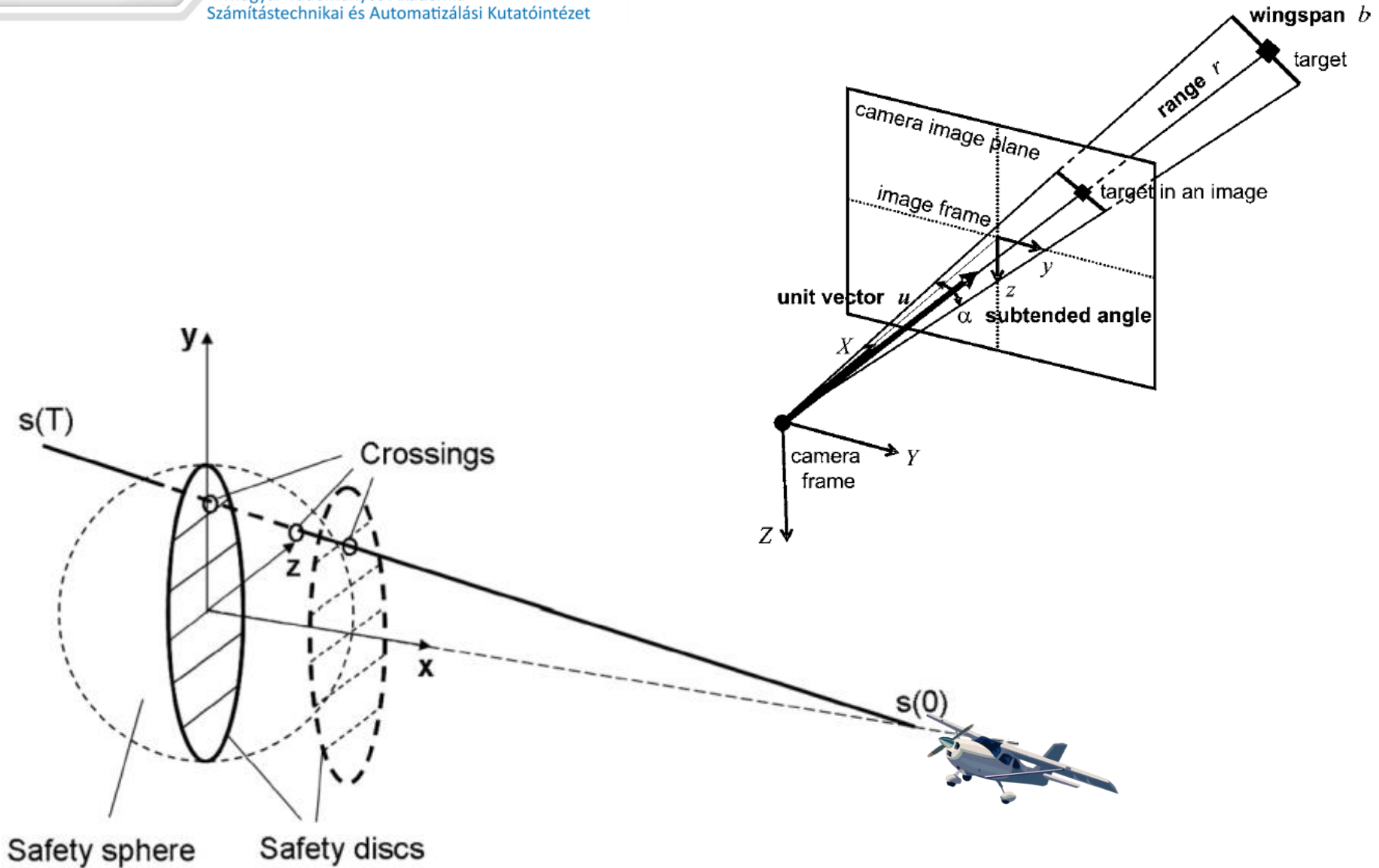


ONR (USA) program, célok:

- A másik (közele) repülőgép felderítése (radar / kamera)
- Relatív pozíció és sebesség becslése, veszélyesség eldöntése
- Elkerülő manőver, a gép által végrehajtható tartományon belül



Érzékelés és elkerülés 2.



Köszönöm szépen a
figyelmet!