

Kristóf Timur

PocketQube műhold fedélzeti számítógépének tervezése

Mi az a PocketQube?

Mi az a PocketQube?

- Max. 5×5×5 cm
- Max. 180 g

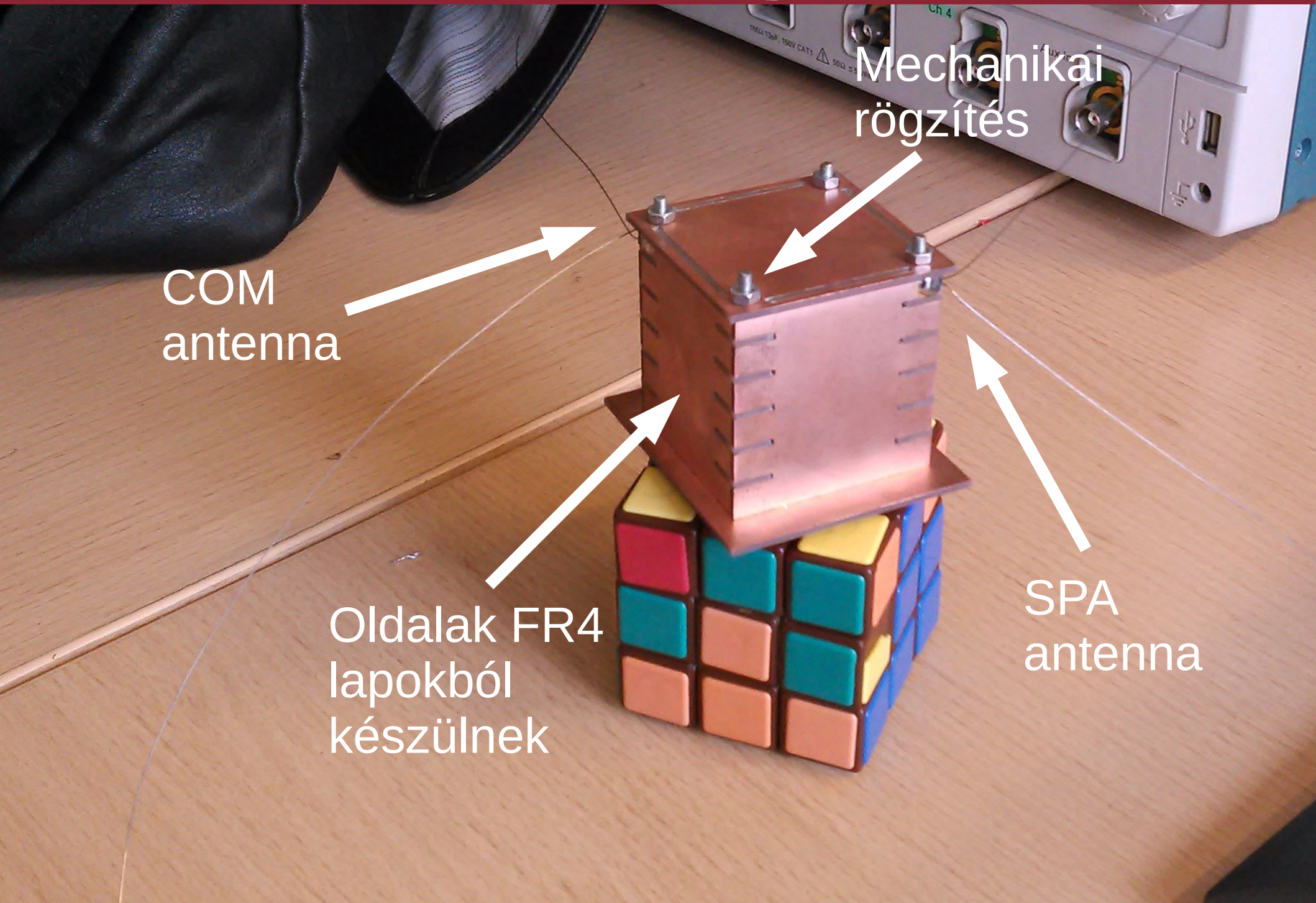
Bemutatkozik a SMOG-1



Küldetés

Az EM spektrum
monitorozása
DVB-T sávban.





Mechanikai rögzítés

COM antenna

Oldalak FR4 lapokból készülnek

SPA antenna

Előzmények

MASAT-1:

10×10×10 cm (CubeSat)

Előzmények

Spektrumanalizátor:

Magaslégköri ballonos kísérletek

Tervek

- Mérnöki példány: 2015 december
- Repülő példány: 2016, 2017?

Kihívások

Energia

- $< 5 \times 5$ cm-es napelemek
- $< 0,3$ W (körátlag)
- Akku: néhány száz mAh

Allkatrészek

- Széles körben elérhető ipari
- Lehető legkisebb
- Már bizonyított

Redundancia

- Az alkatrészek elromolhatnak (pl. kozmikus sugárzás, ...)
- Bármely egy pont meghibásodása esetén még működni kell

Rendszerterv

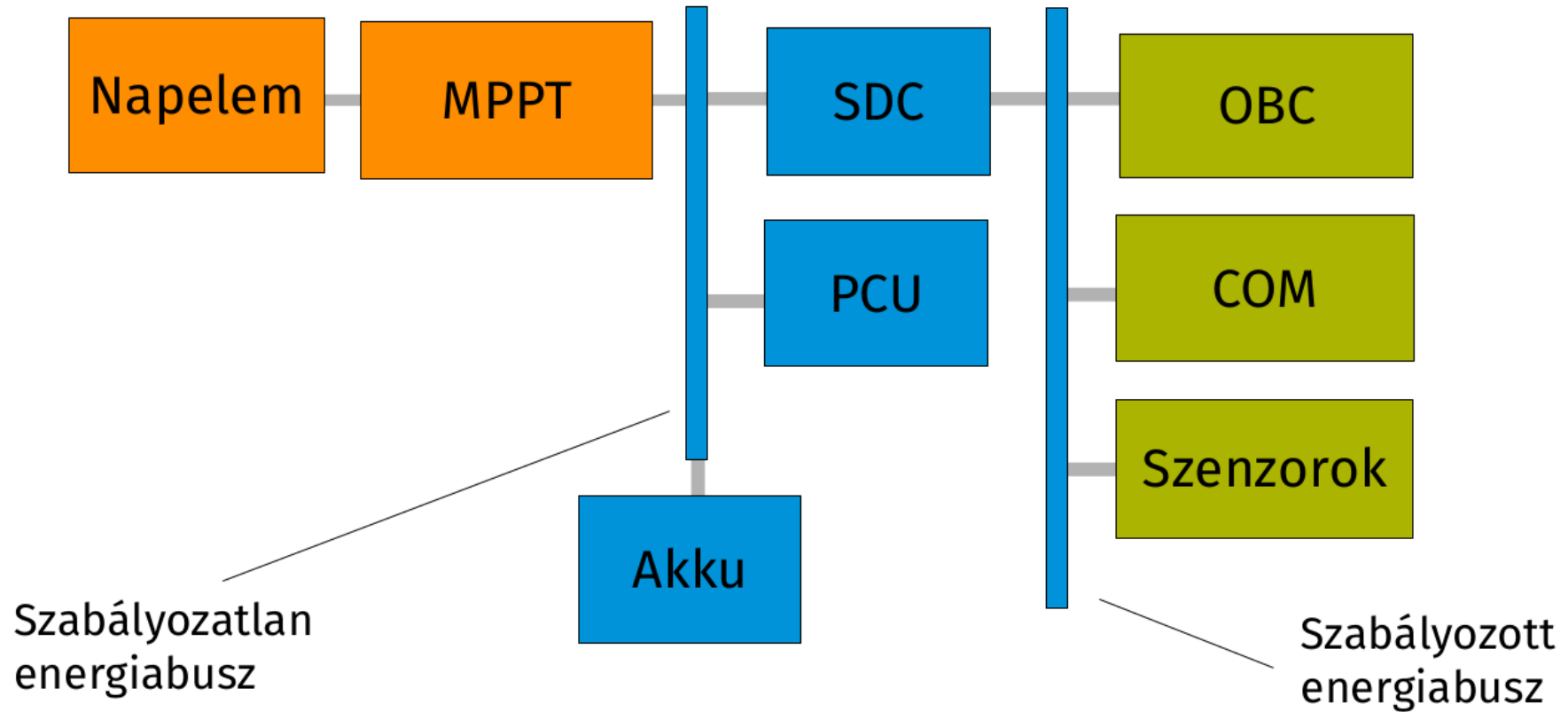
Magas szintű

Elsődleges
energiaellátás

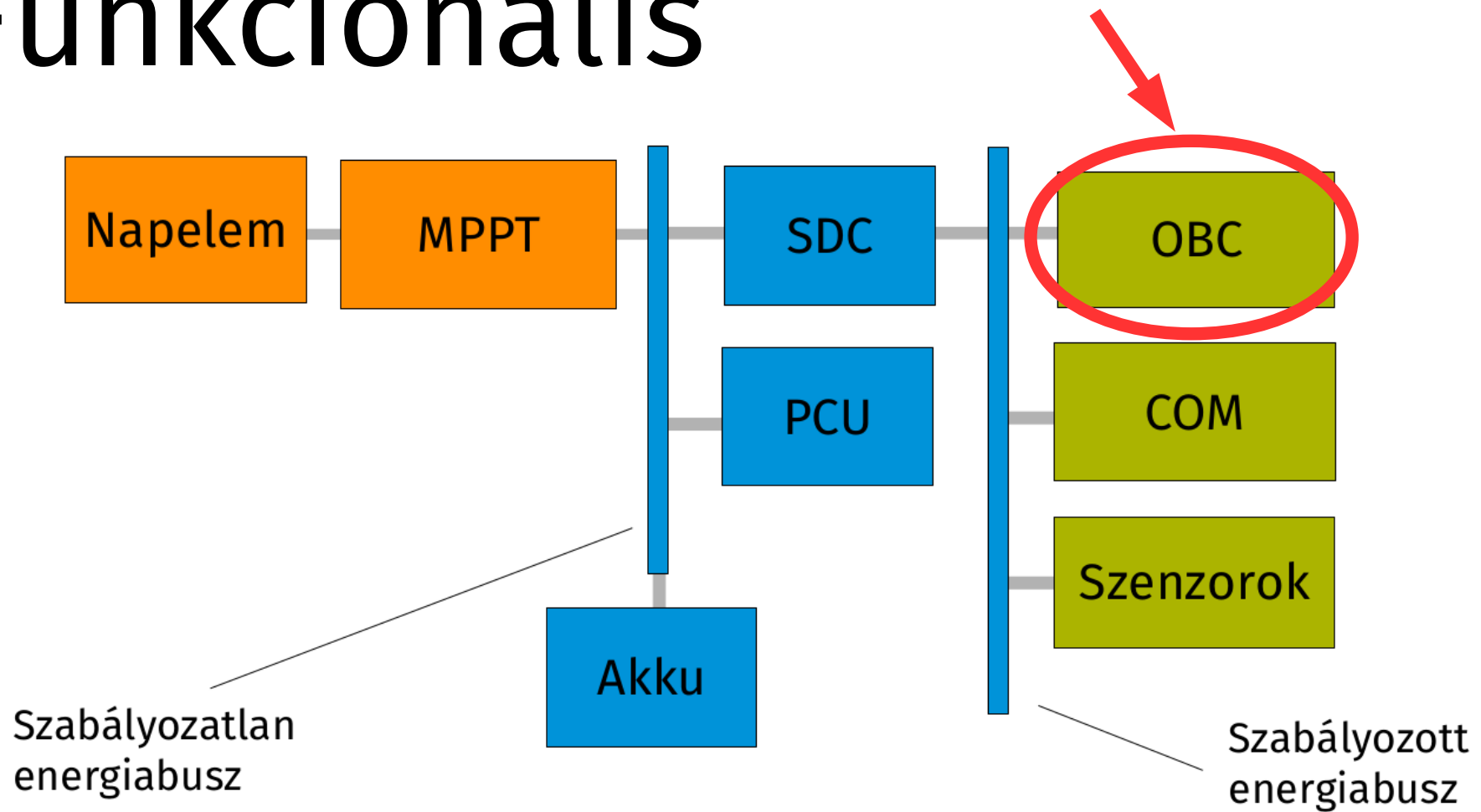
Energiaelosztó
rendszer /EPS/

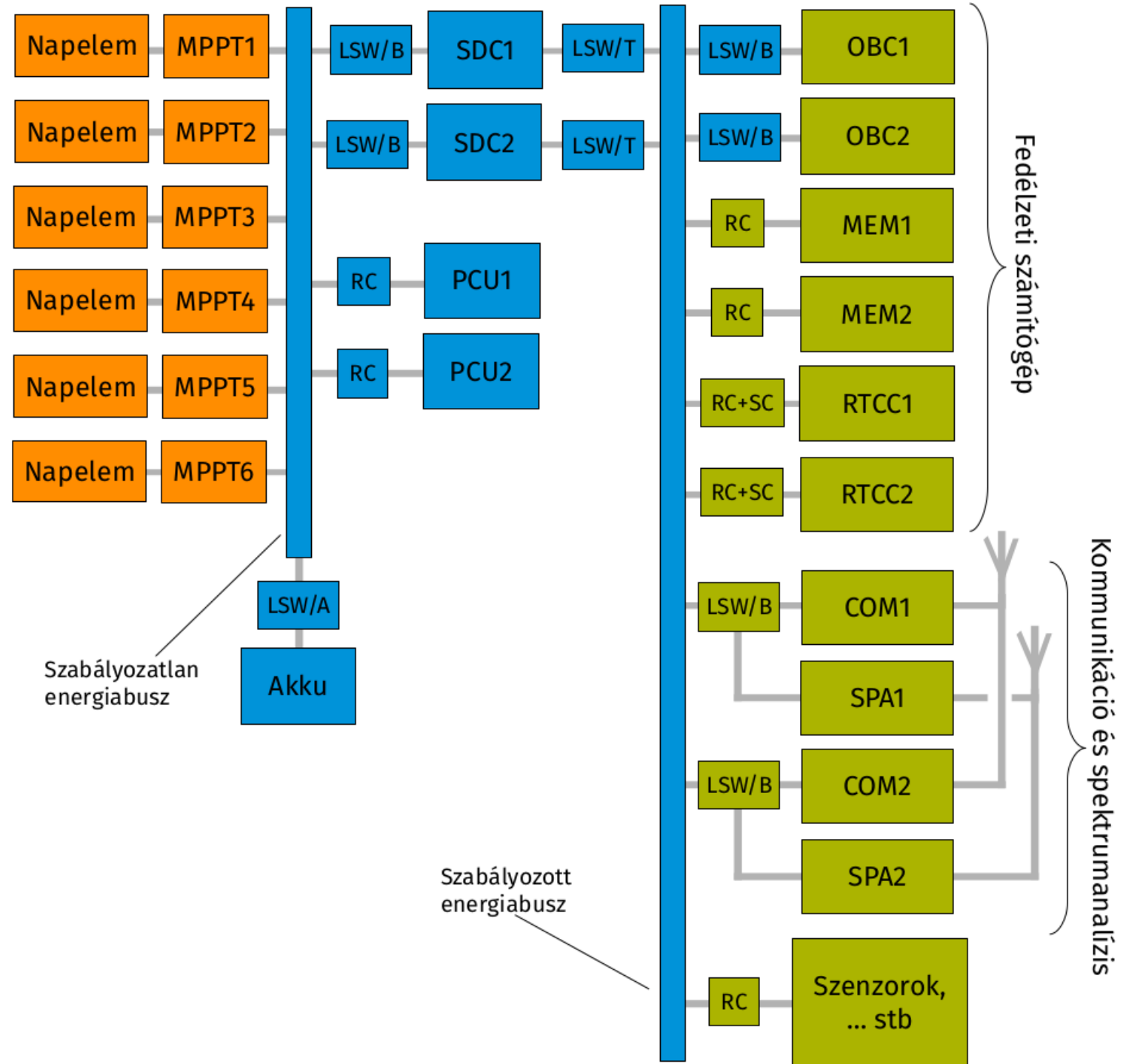
Fedélzeti számítógép
és perifériák

Funkcionális



Funkcionális





Fedélzeti számítógép feladatai

COM rendszer vezérlése

- COM energiaellátásának vezérlése
- Spektrumanalizátor működtetése
- Földi állomással kétriányú kommunikáció
- Rádióamatőr sávú telemetria

Fedélzeti telemetria

- Mért feszültség- és áramértékek összegyűjtése és tárolása
- Napelemek és akkumulátor állapota
- Redundáns elemek közötti váltás

Szenzorok vezérlése

- 3 tengelyű Giroszkóp (szögsebesség-mérő)
- Magnetométer
- Totáldózis-mérő RAD FET

Fedélzeti számítógép részei

Mikrokontroller

- PIC24 család (16-bites architektúra)
- XLP (extra low power)
- 2–5 V-os működés

Háttértár (flash memória)

- Adesto technologies
- 64 Mbit (8 Mbyte)
- Egy nap alatt keletkező összes adatot tárolni tudja

RTCC

- Real time clock & calendar
- Mérési adatok időzítéséhez
- Pálya ismeretében a pozíció meghatározásához

Fedélzeti számítógép szoftvere

„Operációs rendszer”

- Adatok rendszerezése és kereshetősége → fájlrendszer
- Feladatok végrehajtása és időzítése → ütemező

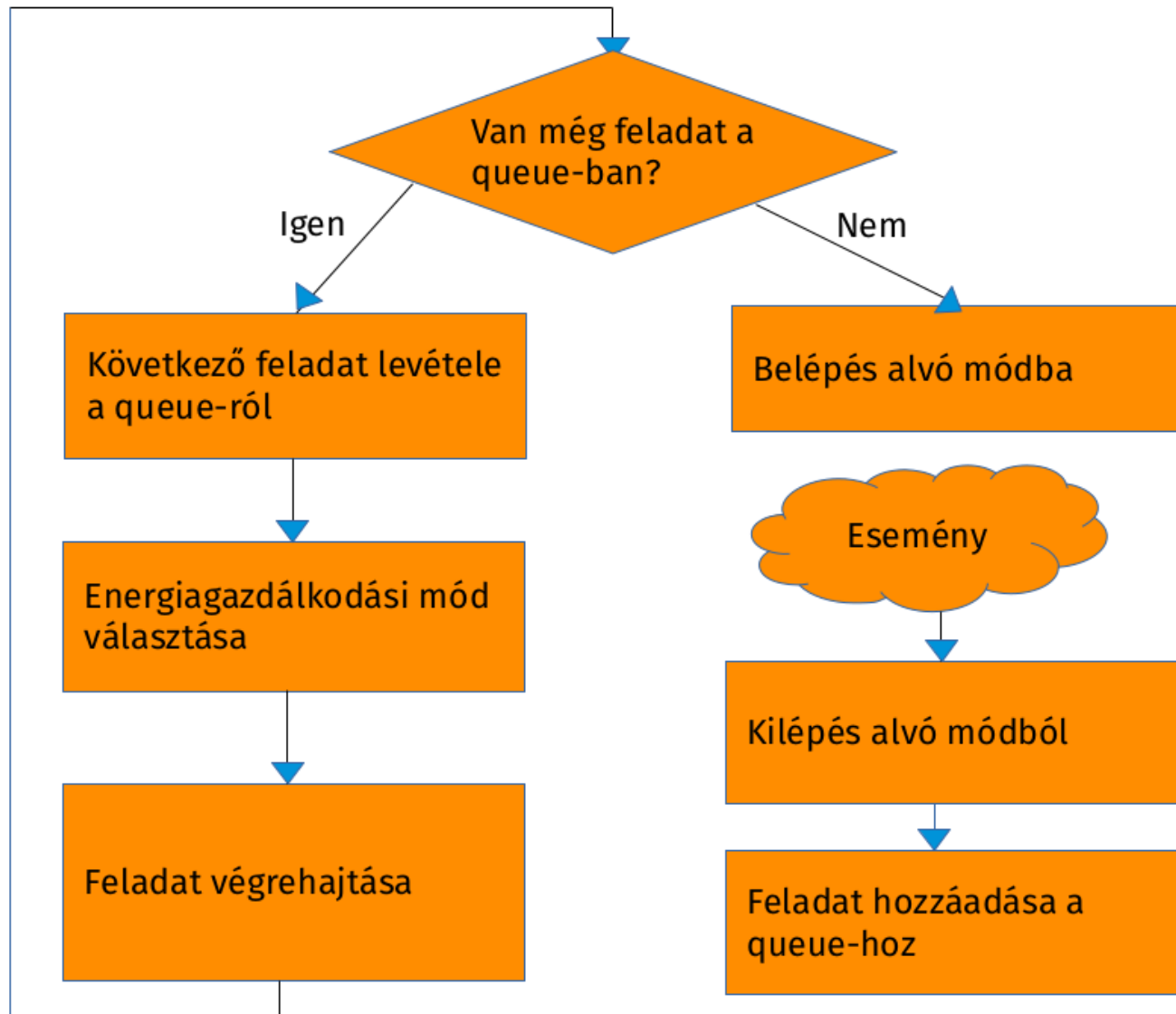
„Fájrendszer”

- Összegyűjtött adatok rendszerezett tárolása
- ACID tranzakcionális (atomicity, consistency, isolation, durability)

„Ütemező”

- Elvégzendő feladatok megfelelő ütemezése és időzítése
- Megvalósítás:
Event loop

Event loop



Energiagazdálkodás

- Run mode (normál üzemmód)
- Idle mode (készenléti üzemmód)
- Sleep mode (alvó üzemmód)
- Doze mode (szunyókáló üzemmód)

Összeköttetés más alrendszerekkel

Módosított 1-wire

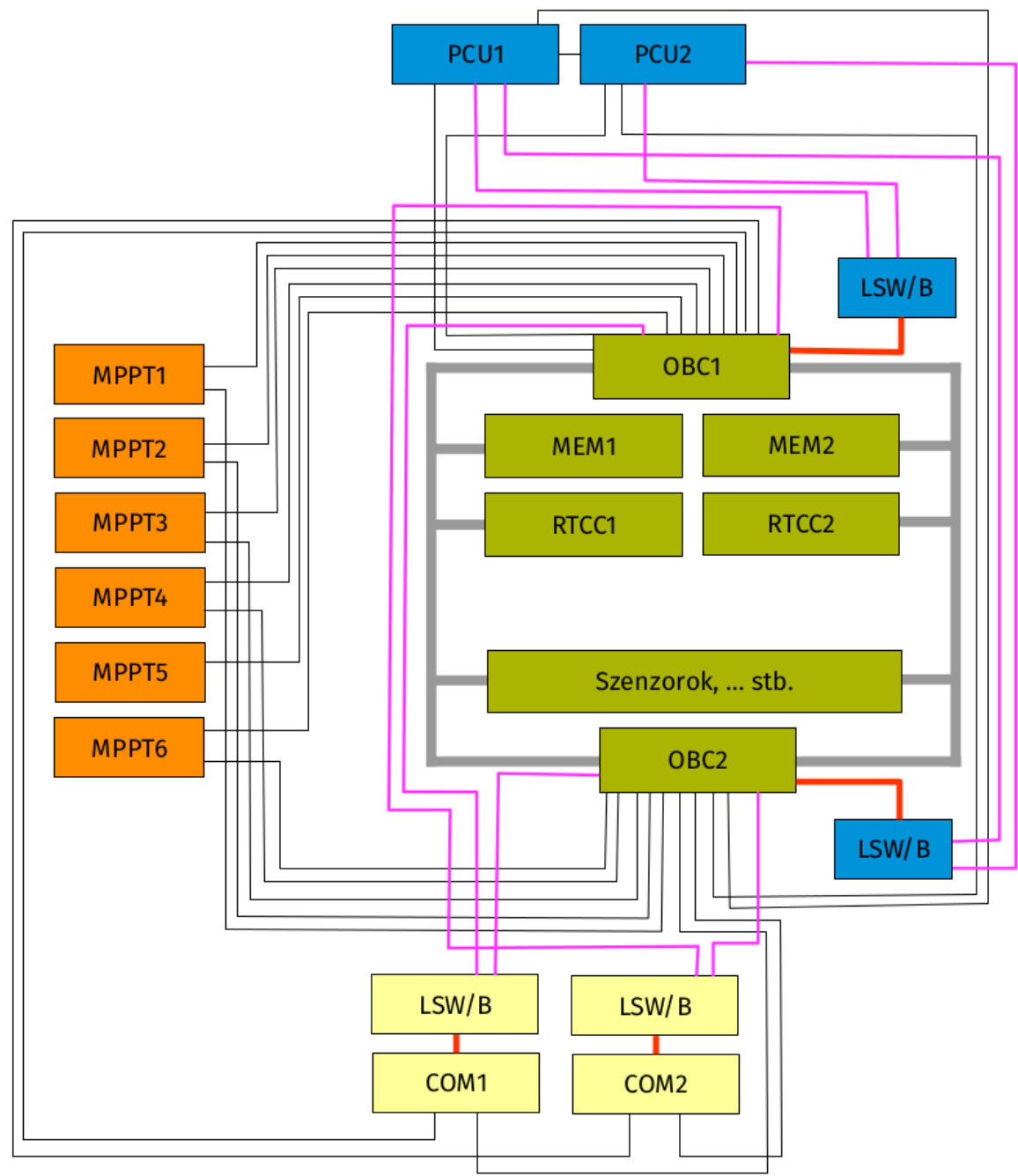
- Mindössze egyetlen jelvezeték igényel
- Saját protokoll
- Ez köti össze az OBC-t az MPPT, PCU és COM rendszerekkel

SPI

- Háromvezetékű
- Az OBC így kommunikál a vele egy NYHL-en levő alkatrészekkel: RTCC, flash memória, szenzorok


Analóg telemetria

- A mikrokontroller A/D átalakítóját használjuk
- Így monitorozzuk a COM rendszer által felvett feszültséget és áramot



A jövő zenéje



- 
- Prototípus, szoftver véglegesítése
 - Mérnöki példány

