

SZABAD SZOFTVER KONFERENCIA 2018

IoT megoldások OpenSource hardware! és software eszközökkel.

Karl Tamás

Product manager

KERN Communications Systems Kft.

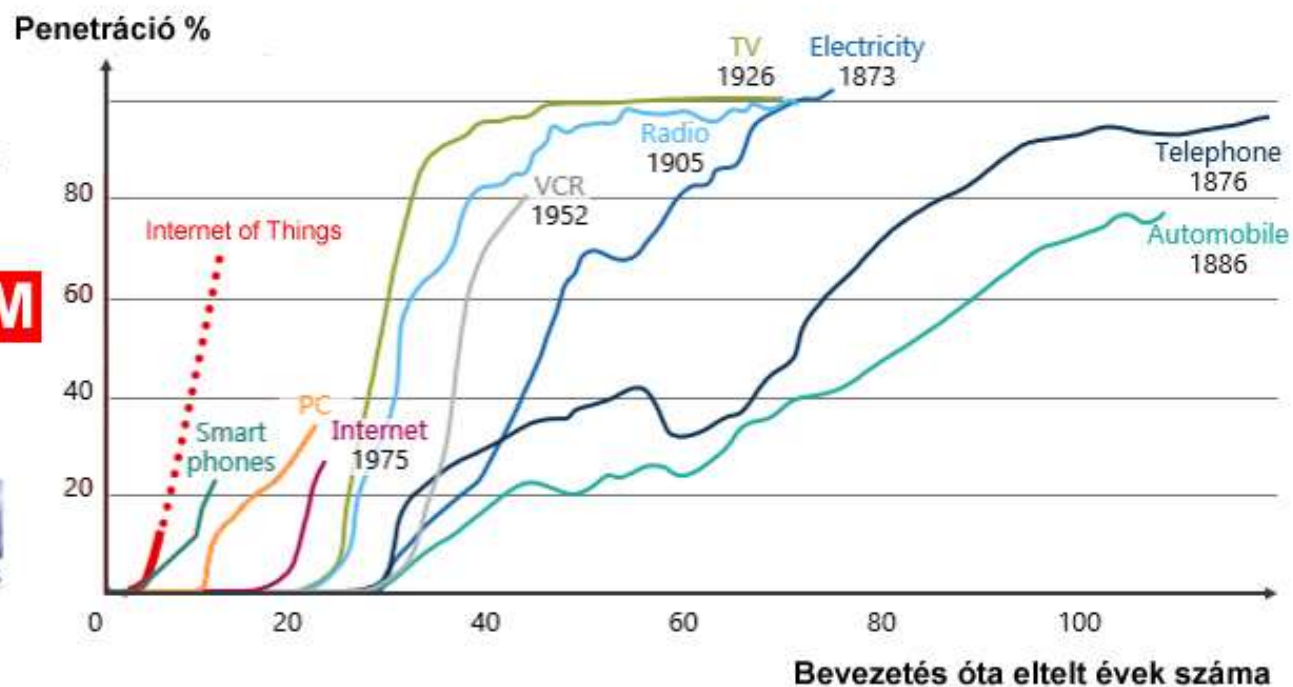
+36 20 9443757

tamas.karl.jr@gmail.com

MIÉRT JELENTŐS DOLOG AZ IOT?

Az Internet Of Things a következő **MEGATREND**

Az Internet of Things
FORRADALOM
előtt áll.



Forrás: Gartner

MIRŐL LESZ SZÓ MA?

IOT KOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLOGIÁK

- ▶ LPWAN jelentése, megoldások
- ▶ Megoldások (LoRaWAN, Sigfox, NBloT, (CAT-M1 érintőlegesen)) összehasonlítása.
- ▶ Fókuszálunk az NBloT-re
- ▶ Open Source hardware (MangOH boardok)
- ▶ MangOH Red adat küldés előben a T NBloT hálózaton

LPWAN ALKALMAZÁSI TERÜLETEK (OKOSSÁGOK)

- ▶ Okos mérők: Közművek fogyasztás mérésére
- ▶ Okos Város: A közvilágítás és a parkolóhelyek foglaltsága
- ▶ Okos épületek
- ▶ Okos szállítás és logisztika: Konténer követés és újratölthető tartályok,
- ▶ Ipar 4.0 !!!
- ▶ Földművelés és erdőgazdálkodás,
- ▶ Állatok megfigyelése,
- ▶ Elektronikai termékek: követés,
- ▶ Stb....

LPWAN TECHNOLOGIÁK

Az LPWAN (**L**ow **P**ower **W**ide **A**rea **N**etwork) eszközök fő jellemzője, hogy kis energia fogyasztás mellett az adatátvitel sebességén spórolva, akár több tíz kilométer a hatótávolságuk.

Jelentősebbek itthon (nem fontossági sorrendben):

- ▶ NarrowBand IoT
- ▶ Sigfox
- ▶ LoRa

	NB-IoT	Sigfox	LoRa
Moduláció	BPSK és QPSK	Ultrakeskeny sávú	Chirp
Frekvenciatartomány	többféle (pl.: GSM sáv újrahasznosítás)	868 MHz	868 MHz (Európában)
Szabványosítás	3GPP által (nyílt)	Sigfox co. (zárt)	LoRa Alliance (nyílt)
Átviteli sebesség	~250 kbps	12*140=1680 bájt/nap	~1300 bps
Csatorna használat	Többcsatornás	Többcsatornás	Többcsatornás: 3 standard csatorna 125 kHz sáv szélességgel
Hálózat operátor	Telekom szolgáltatók, könnyű integráció a meglévő mobilhálózatba	Egy operátor világszerte	Sok operátor (privát hálózatok)

LPWAN TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

SIGFOX

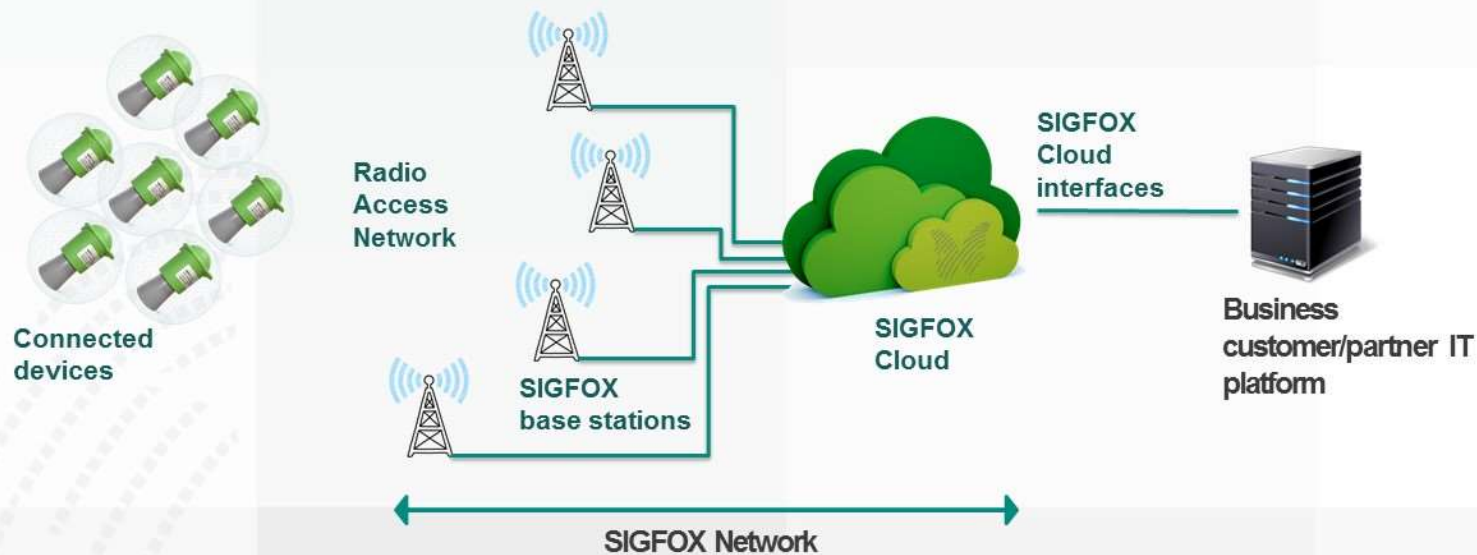
- ▶ Francia vállalkozás, 2009-ben alapították. Idén már itthon is építik. (Franchise?)
- ▶ SIGFOX szabvány: **140 uplink** üzenet naponta, **max. 12 Byte**-os tartalommal + **4 downlink** üzenet naponta **8 Byte** tartalommal. Alacsony az adatátviteli sebessége,
- ▶ Alkalmazás a szolgáltatónál, adatok utaztatása,
- ▶ ISM sáv (ipari, tudományos orvosi célú, hatósági engedély nélkül működtethető berendezések sávjai) UHF 434MHz-en és **868MHz**-en (1,74MHz szélesség)
- ▶ Csillag hálózati topológia, időnként cellás (mobil routerek) operátor hálózatával kiegészítve ☺
- ▶ Hatótávolság: 30-50 kilométeres cellaméretet (városban kisebb) LOS (line-of-sight) üzenetek akár 100 kilométerre is! (*inkább 40 km) **Terepviszonyok!!!**

SIGFOX TOPOLOGÍA



2.1- Network description

SIGFOX Network has a **star topology**: each of the base stations communicates with the SIGFOX Cloud via a **point-to-point link**



LORAWAN

- ▶ Nyílt szabvány: „carrier-grade IoT LPWAN” megoldás, elemről üzemeltetett eszközökhöz.
- ▶ LoRaWAN = LoRa protokoll
- ▶ Hálózati topológia: csillag, gateway elemek, direkt (1-hop) rádiós link a végberendezéshez (Pl. **Robustel R3000**)
- ▶ Biztonságos, kétirányú kommunikáció,
- ▶ nyugtázott átvitel,
- ▶ mobilitás kezelése,
- ▶ Adatsebességek: 0.3 kbps–50 kbps,
- ▶ ADR (AdaptiveData Rate): A minden végberendezéshez egyenként határozza meg a RF kimenet paramétereit.
- ▶ Különböző végberendezés osztályok: ClassA, B, C

LORA OSZTÁLYOK

- ▶ ClassA:
 - ▶ elemről működtetett
 - ▶ kétirányú kommunikáció, Vétel (nyugtázás)
 - ▶ végberendezés kezdeményez (uplink)
- ▶ ClassB:
 - ▶ kis késleltetésű
 - ▶ kétirányú kommunikáció ütemezett vételi **időablakkal**
 - ▶ szerver is kezdeményezhet átvitelt
- ▶ ClassC:
 - ▶ real-time
 - ▶ szerver kezdeményezhet bármikor átvitelt
 - ▶ a végberendezés folyamatosan kész a vételre
 - ▶ Általában tápegységről működtetett

NB-IoT – (mobil technológia)

- ▶ 3GPP szabvány (Rel13 LTE-Advanced Pro, 2016. június)
- ▶ A mobil szolgáltatók meglévő cellás hálózatain, de NEM LTE alapon.
- ▶ Beltéri lefedettség, alacsony ár, hosszú élettartam elemről, nagyszámú eszköz mennyiség jellemzi.
- ▶ LTE sávon belül vagy,
- ▶ LTE védősávokban külön sávban (dedikált spektrumsávban, akár GSM sáv újrahasznosításával)
- ▶ Öröletes sűrűség!!! Max. **100.000 eszköz** 1 cellában (/torony)
- ▶ **Öröletes mélység!!! Föld alatt -2 szinten is működik elvileg.**

**Gyakorlatilag -4 méteren a térerő 5-ös skálán 3 volt. (Saját mérés, 2018 április, Budapest, József krt. bérház pince RSSI: 109 dBm.
(106dBm to -112dBm is fair but useful and fast and reliable data speeds may be attained)**

- ▶ Lefedettség: kell ábrázolni? ☺

LTE-M

- ▶ = LTE-MTC (MachineTypeCommunication)
- ▶ = LTE Cat-M1
- ▶ = Long Term Evolution(4G), CategoryM1
- ▶ 3GPP:
 - ▶ IoT eszközök direkt csatlakoztatása **meglévő** 4G cellás (mobil) hálózatokhoz (overlay), azaz **kompatibilis az LTE hálózattal**
 - ▶ 1 Mbps fel- és letöltési sebesség
 - ▶ DL sávszélesség: 1.08 MHz (v.ö. NB-IoT 180 kHz-es sávszélességével!)
 - ▶ Hasonló az NB-IoT-hoz, hasonló célokkal
 - ▶ A magasabb sávszélesség hátránya: az elem élettartam kb. fele az NB-IoT-nek

ÖSSZEVETÉS

	Önálló rádiós technológia		Mobil technológia	
	SIGFOX	LoRA	NB IoT	LTE-CAT M1
Fogyasztás, elem élettartam	10+ év	10+ év	10+ év	5+ év
Adatátvitel	140x12=1680 Byte /nap	10 kbps	100 kbps	1Mbps
Lefedettség	gateway-ek száma szab határt	gateway-ek száma szab határt	folyamatosan növekszik, hamarosan 100%	növekszik
eszköz/ cella	40000	50000	100000	20000
Infrastruktúra	Építendő	Építendő	Meglévő (mobil tornyok)	Meglévő (mobil tornyok)
Alkalmazási lehetőségek	Kültér, beltér	Kültér, beltér	Kültér, beltér, föld alatt	Kültér, beltér, föld alatt
Mobilitás	Igen, ha van kiépített cella	Igen, ha van kiépített cella	Nincs roaming, (nincs cellaváltás).	Van roaming, Cellát tud váltani

DÖNTSÖN A NÉP!

- ▶ Nem akarunk ítélni, **mindig az a jó technológia ami az ügyfél igényeit teljes mértékben lefedi, és ki is tudja fizetni...** 😊 A többi hit kérdés, mint a Linux vs Windows vita.

Tények:

- ▶ LoRa már elérhető,
- ▶ Sigfox elérhető,
- ▶ NBloT elérhető Budapesten majdnem teljes lefedettség, (házak alatt is 😊)
- ▶ NBloT - Vidék folyamatosan kapcsolódik be. (Ahogy a mobil tornyokat átállítják.) Jelenleg kb 60%.
- ▶ CAT-M1 egy szolgáltató már biztos tervezi a bevezetést, székházukban teszt jeleggel már működik.

EGYSZERŰ ÉS SOKFÉLE ESZKÖZ CSATLAKOZTATHATÓ AZ NB-IOT HÁLÓZATRA



MELY ESETEKBEN HASZNÁLHATÓ AZ NB-IOT TECHNOLÓGIA

NB-IoT alkalmazási esetei



✓	Alacsony adatátviteli sebesség
✓	Ritka adatátvitel (óránként)
✓	Magas darabszámú eszköz
✓	Költségérzékenység
✓	Nincs szükség valós idejű információkra
✓	Nincs szükség külső „ébresztő funkcióra”
✓	Alacsony fogyasztás / hosszú akkumulátor élettartam
✓	Magas kül- és beltéri lefedettség (pincék is)

Nem alkalmas az NB-IoT



✗	Magas adatátviteli sebesség
✗	Folyamatos, gyakori üzenetek
✗	Nagyon alacsony válaszidőt igénylő felhasználás
✗	Valós idejű információkra van szükség
✗	„Ébresztési funkció” szükséges
✗	Telefonálás, internetezés, TV nézés,...

OPENSOURCE HARDWARE???

SierraWireless MangOH platform



Prototípustól a termékig

- Kész hardver – nem kell hardvert fejleszteni,
- Szabványos felületek,
- Megfelel a Fog-computing elvárásoknak (Cloud-computing egyre szűkül)
- DE,
- A design file-okat letöltheted, adhatsz hozzá, törölhetsz belőle, 3D nyomtatóval házat nyomtathatsz, logózhatod,
- Programot írhatasz rá,
- Yocto Linux alapú operációs rendszer a modulon, saját procival.

A KONCEPCIÓ



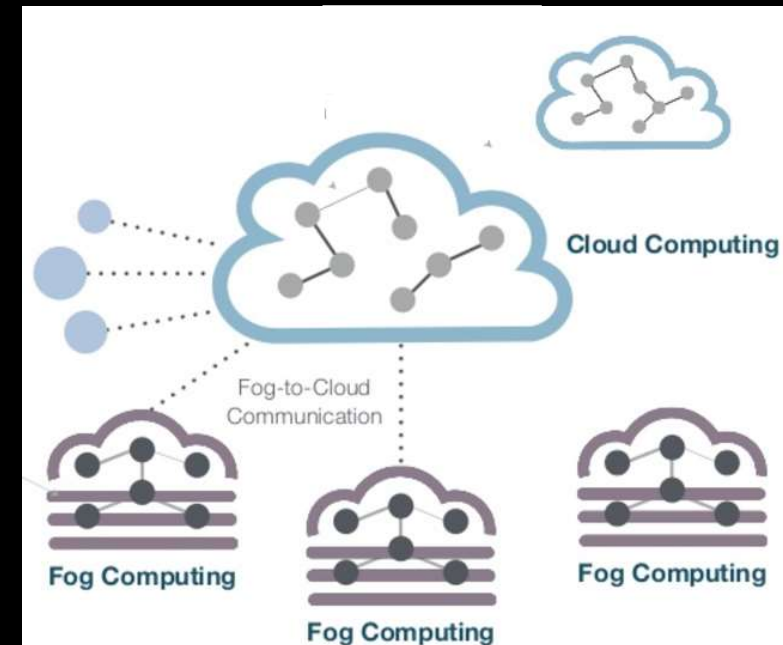
CLOUD VS. FOG

Cloud computing (központi feldolgozás)korlátok:

- Számítási teljesítmény,
- Sávzélesség,
- Reakció idő,
- Nincs állandó kapcsolat.

Fog computing (elosztott, helyi feldolgozás) előnyök:

- Elegendő számítási teljesítmény,
- Kis sávzélesség igényű,
- Helyi feldolgozás miatt szinte azonnali reakció,
- Nem szükséges állandó kapcsolat,
- Felhőbe csak végeredmény kerül.

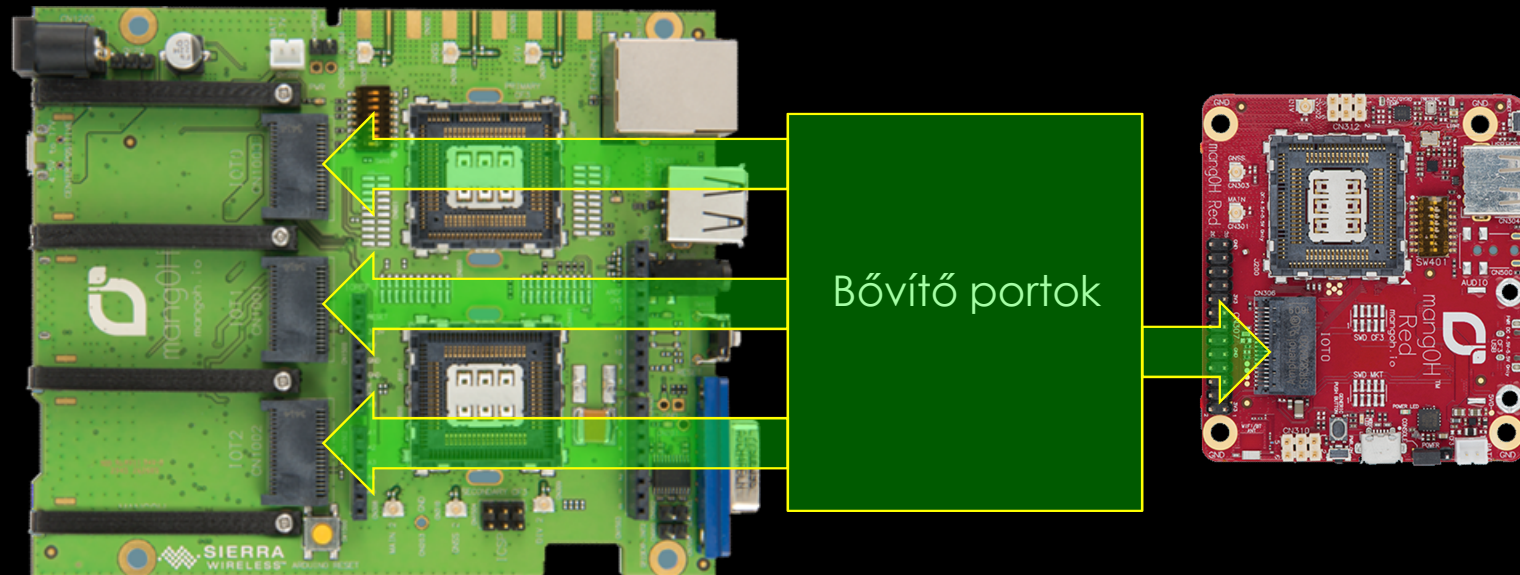


- Kész hardver,
- Fejlesztői környezet, Python, Java, C
- Kész végtermék (csak szoftver kell bele... és a szükséges bővítő modulok)
- Kész bővítési lehetőségek az IoT területén szabványos felületekhez,

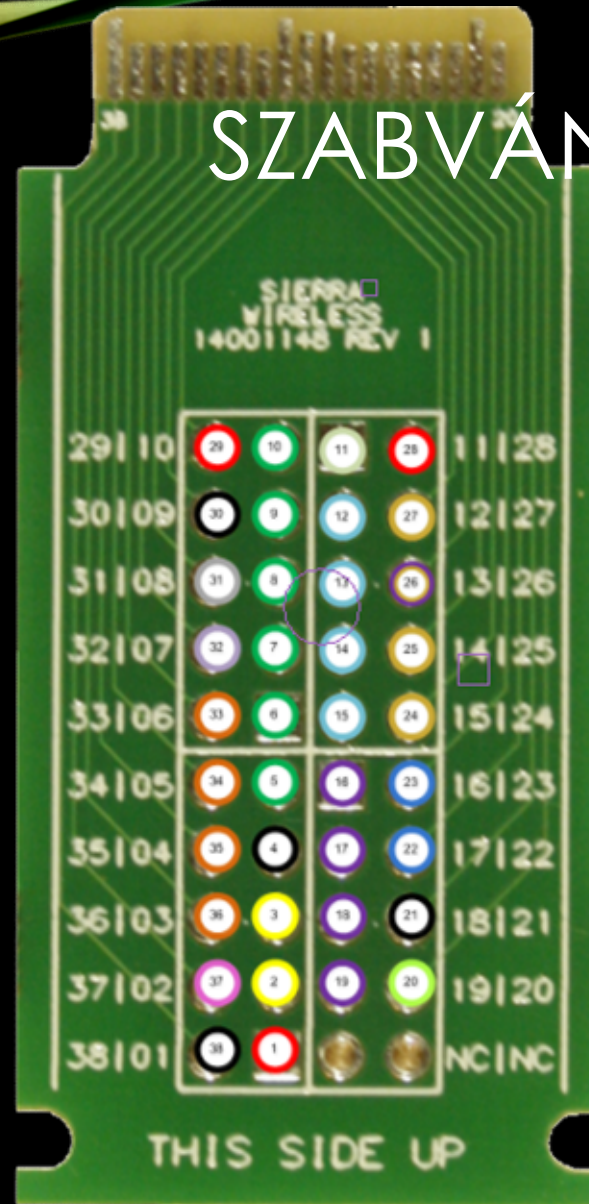
MIT AD EHHEZ A SIERRA WIRELESS?

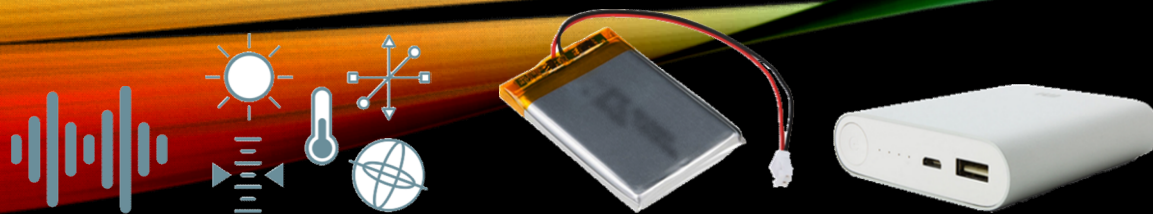
MangOH Green, Fejlesztő környezet

MangOH Red, Kész termék hardware



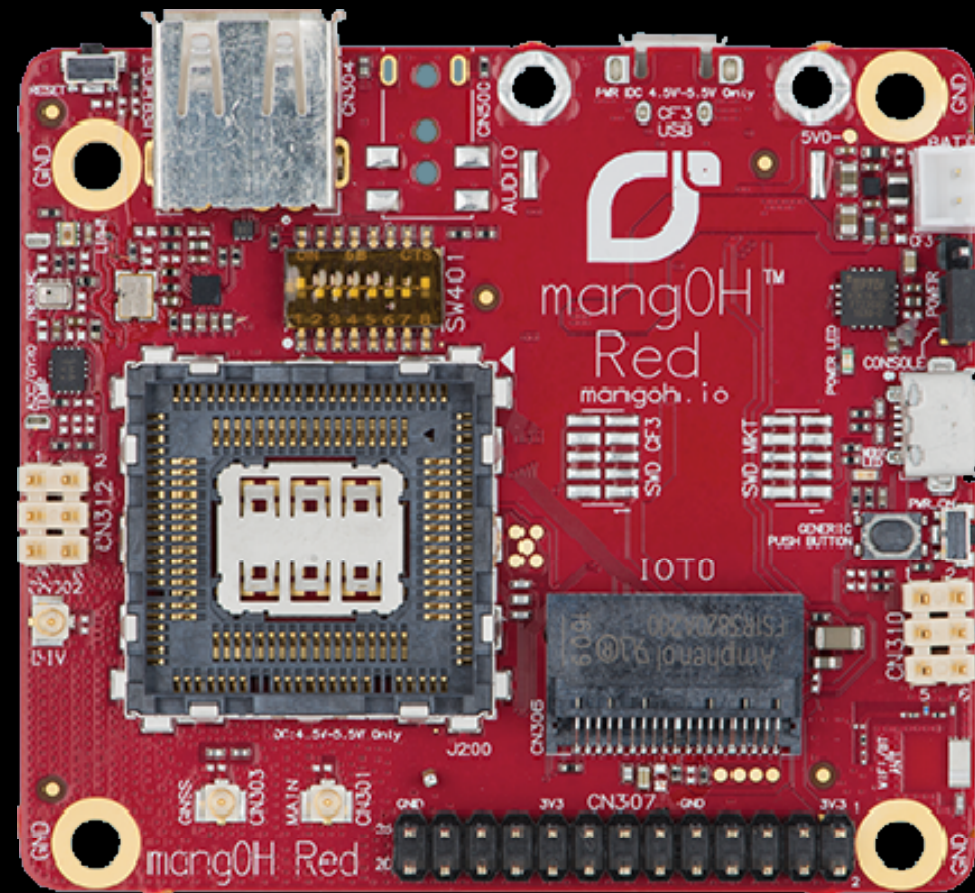
SZABVÁNYOS FELÜLETEK





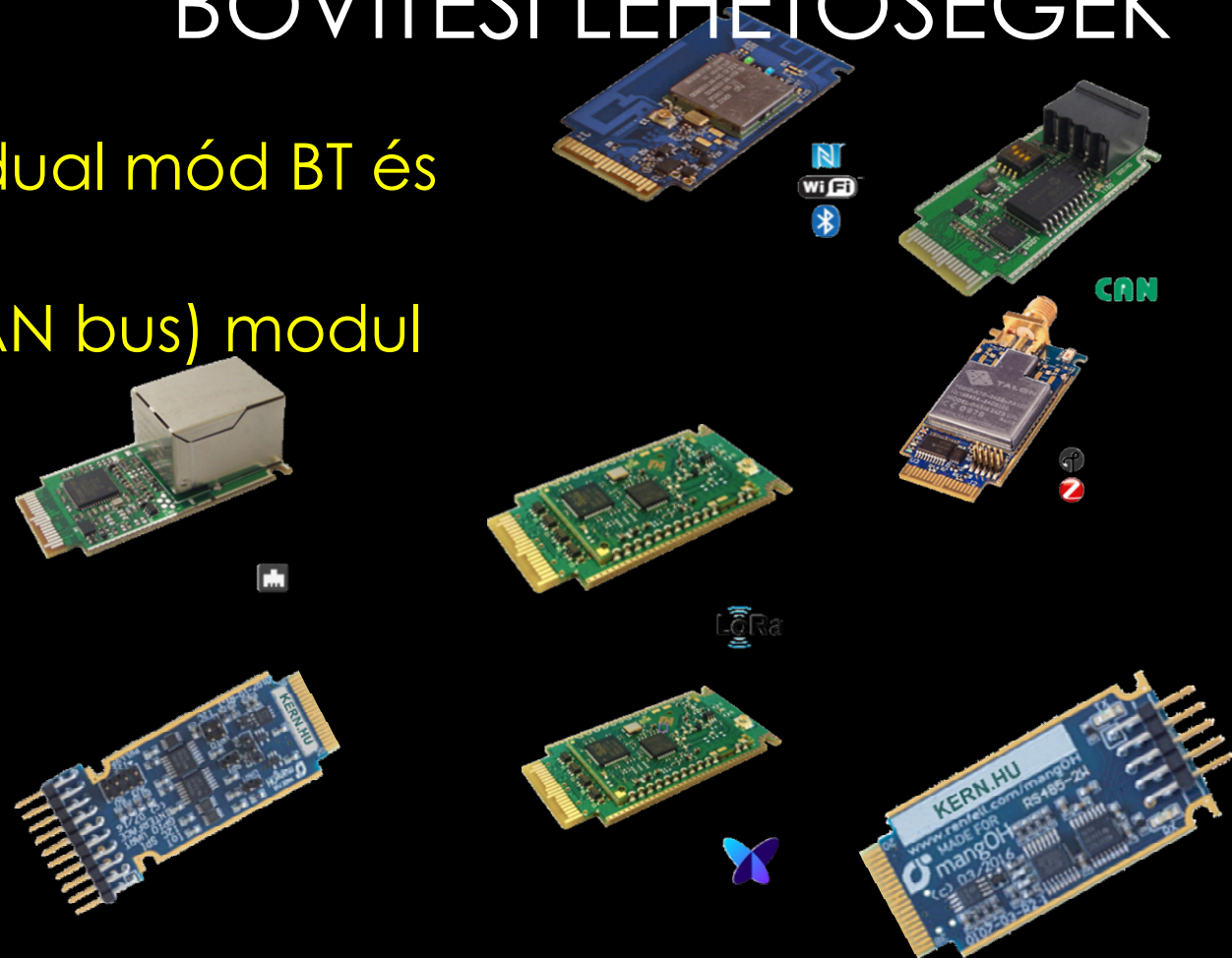
MANGO H RED

- LPWAN (akár 10 év elemről)
- **CF3™** snap-in socket minden kompatibilis modulhoz
- Integrálható az AirVantage IoT platformhoz
- Beépített Wi-Fi b/g/n és Bluetooth 4.2 BLE
- Portok valós idejű elérése,
- Beépített Accelerometer/Gyroscope, Légyomás, Fény Hőmérséklet szenzorok.
- Akku táp lehetőség, Audio kimenet
- 26-pines Raspberry Pi kompatibilis csatlakozó sor
- Kész, 3D nyomtatható doboz design.
- **Ipari minőségű kivitel!!! (Pl: -40 - +85 °C)**
- **Hatékony, gyors és olcsó piacra lépés!!!**



BŐVÍTÉSI LEHETŐSÉGEK

- WiFi (a,b,g,n), Bluetooth (dual mód BT és BLE), NFC
- CAN bus (J1139-based CAN bus) modul
- Ethernet modul
- Thread/Zigbee modul
- LoRa, LoRaWAN modul
- Sigfox modul
- I2C SPI GPIO UART modul
- RS232 modul
- RS485 modul



KOMMUNIKÁCIÓS MODULOK

(AMIHEZ A MICRO SIM-RE SZÜKSÉGVAN..☺)



SierraWireless HL sorozat

WP sorozat (alkalmazás futtatható rajta, Legato Linux)

Recommended CF3 Modules for mangOH

MODULE	WIRELESS TECHNOLOGY	APPLICATION PROCESSING	GNSS POSITIONING	REGION
WP8548, Sierra Wireless	3G 2G fallback	Cortex-A5 Memory: NAND Flash - 4Gbit DDR - 2Gbit	GPS, GLONASS	Global
WP7502, Sierra Wireless	4G (Cat-3) 3G fallback	Cortex-A5 Memory: NAND Flash - 4Gbit DDR - 2Gbit	GPS, GLONASS	EMEA
WP7504, Sierra Wireless	4G (Cat-3) 3G fallback	Cortex-A5 Memory: NAND Flash - 4Gbit DDR - 2Gbit	GPS, GLONASS	North America

DEMO KÖVETKEZIK

KÉREK MINDENKIT, LÉLEGZETVISSZAFOJTVA FIGYELJEN!☺

Dobpergés – történelmi pillanat. Ilyet még kevesen láttak...

- Alacsony szinten, AT (modem) és Linux Shell parancsokkal felépítünk egy kapcsolatot a T NBIoT mobilhálózaton keresztül,
- Majd TCP socketen teszt adatokat küldünk az én teszt szerveremre, (Lehetne felhő is, de ma látni szeretnénk az adatokat jönni-menni, így nem felhőbe küldjük.)
- Örülünk... ☺

KÖSZI A
FIGYELMET!

Ha kérdéseid lennének:

