



FLASHNET

IoT megoldások LoRa technológiával

Bottyán Balázs
Flashnet Hungary



HTE Rádiótávközlési Szakosztály rendezvény

2017. január 16.

Budapest, XIV. ker. Mogyoródi út 43. BM OKF főépület fszt. Puskás terem





Tartalomjegyzék

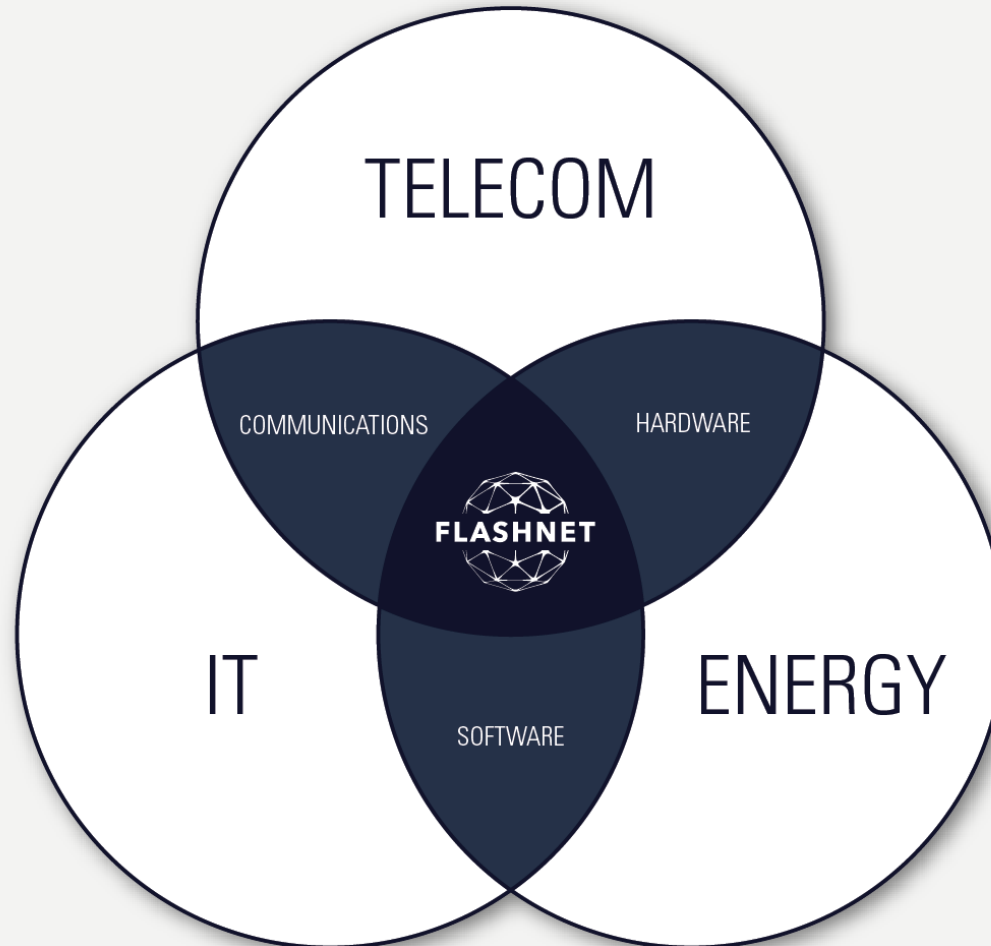
- Rólunk, szakterületeink – Integrált megoldások
- LPWAN technológiák
- LoRa-ról általában
- Rádiós vonatkozások
- LoRa felhasználási lehetőségek
- Minta applikációk





FLASHNET

Integrált megoldások





FLASHNET

Integrált megoldások



InteliLIGHT

Teljes közvilágítási menedzsment megoldás és okos város platform, amely korlátok nélkül továbbfejleszhető.



InteliGRID

Teljes Okos Hálózat megoldás, amely segítségével tudatosabban használható a hálózat, csökkenthető a veszteség, könnyebben integrálhatóak a megújuló és lehetőséget teremt az okos mérésnek.



IoT megoldások

kommunikációs infrastruktúra a következő tulajdonságokkal: nagy hatótávolság, kis fogyasztás, interferencia érzéketlenség, biztonságos és költséghatékony.





LPWAN technológiák

- LPWAN: Low-Power Wide-Area Network (kis teljesítményű, nagy kiterjedésű hálózat)
- Az LPWAN végberendezések fő jellemzője, hogy kis energia fogyasztás mellett az adatátvitel sebességén spórolva, akár több tíz kilométer a hatótávolságuk
- Jelentősebbek:
 - -LoRa
 - -Sigfox
 - -NarrowBand IoT





LPWAN technológiák összehasonlítása

	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 sávszélességgel
Hálózat operátor	Telekom szolgáltatók, könnyű integráció a meglévő mobilhálózatba	Egy operátor világszerte	Sok operátor (privát hálózatok)





LoRa Szövetség

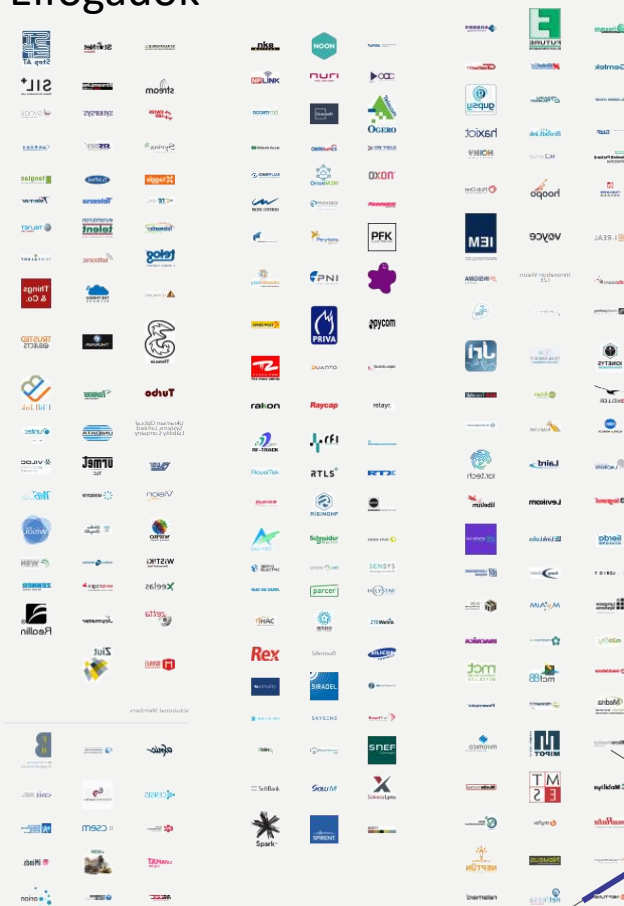
Szponzorok



Közreműködők



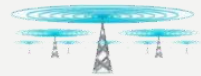
Elfogadók





LoRa technológia jellemzői

LoRa: Long Range – nagy hatótávolságú kommunikáció
Nyílt szabvány, a LoRa Szövetség tartja karban a specifikációt



Nagy hatótáv



Kétirányú
kommunikáció



Extrém hosszú
üzemidő



Biztonság a hálózat
és az applikációk
szintjén



Alacsony
költségek



Felhő alapú hálózat



Szabvány alapú kompatibilitás
(LoRaWAN)

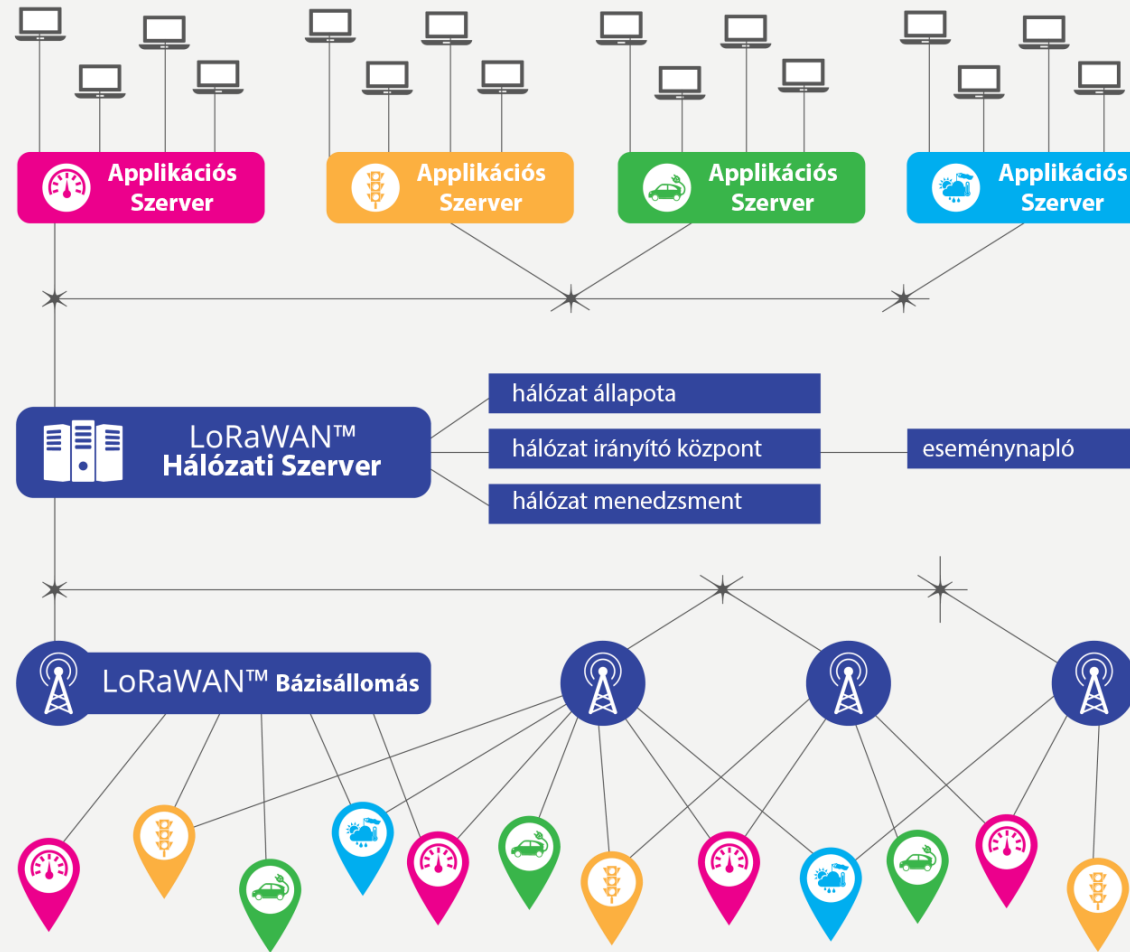


Egy infrastruktúra több
alkalmazásnak





LoRa hálózat felépítése



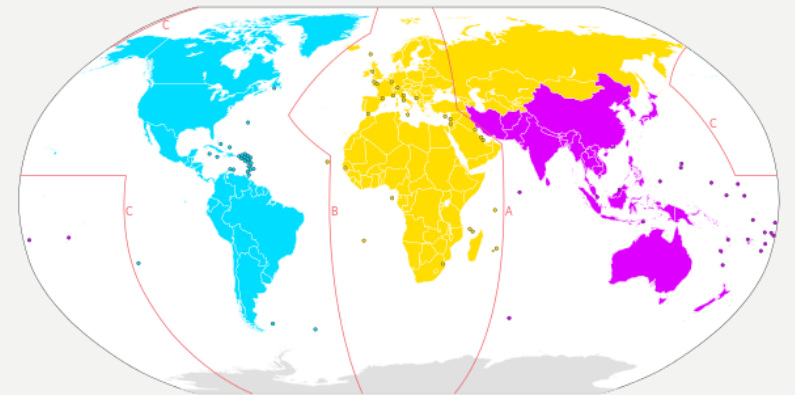


LoRa „frekvenciasávok”

A LoRa általános engedélyezésű (ISM vagy SRD) sávokban üzemel.

Főbb sávok:

- 433 MHz (1. régió),
- 868 MHz (1. régió),
- 783 MHz (3. régió),
- 915 MHz (2. régió)



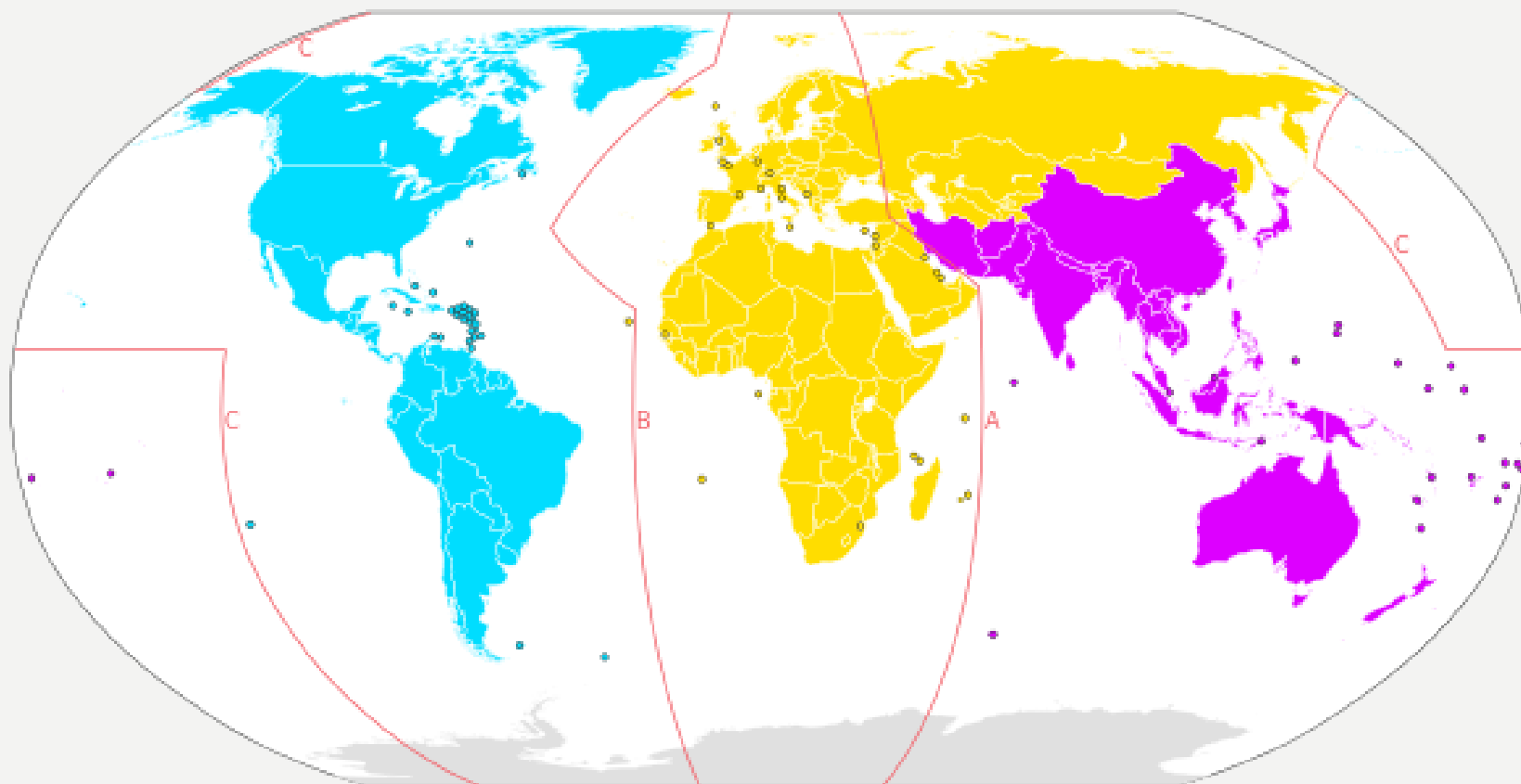
2. régió; 1. régió; 3. régió





FLASHNET

ITU régiók a Nemzetközi Rádiószabályzat szerint



2. régió;

1. régió;

3. régió





LoRa frekvencia szabályozás

- Alapértelmezett frekvenciatartomány: 868-868,6 MHz
- Európában ez a tartomány SRD-nek van fenntartva
- A LoRa teljesíti az SRD-kre vonatkozó (max. 25mW ERPi) követelményt ,így használhatja ezt a sávot





Európai frek. szabályozás a 863-870 MHz-en

Frekvencia sáv	ERP _i *	Megengedett kitöltési tényező [%]
863–865 MHz	25 mW	0,1
865–868 MHz	25 mW	1
868–868,6 MHz	25 mW	1
868,7–869,2 MHz	25 mW	0,1
869,4–869,65 MHz	500 mW	10
869,7–870 MHz	25 mW	1

*Effective Radiated Power: Hatásos kisugárzott teljesítmény

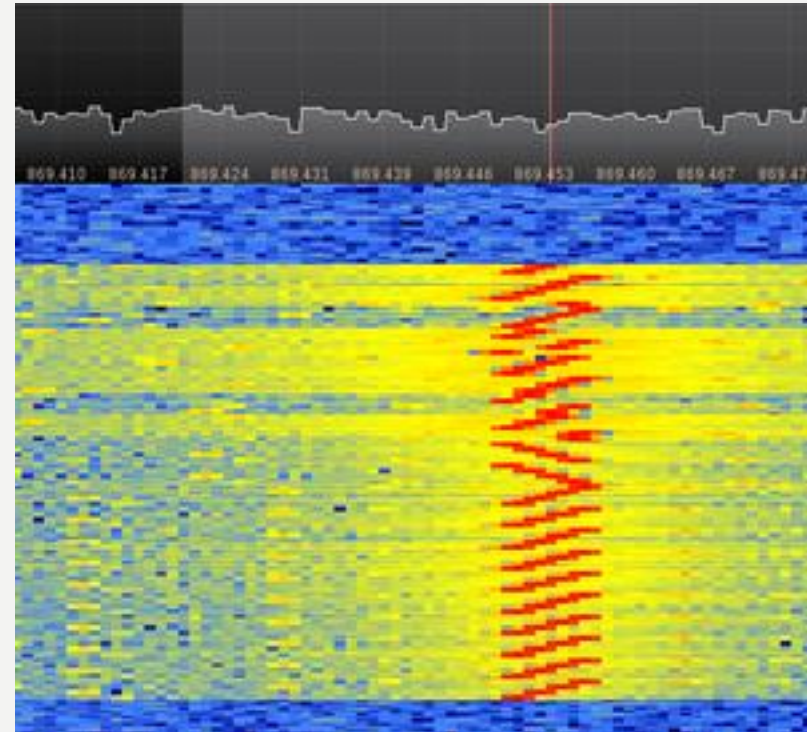
Forrás: 2013/752/EU Határozat





LoRa Chirp moduláció

1 bájt payload tartalmú LoRa
üzenet spektrogramja



A chirp moduláció fő tulajdonsága, hogy a frekvencia
időben változik

Forrás: <https://revspace.nl/DecodingLora>





LoRa berendezések osztályozása

A osztály:

- Akkumulátorról üzemelő szenzorok
- A legenergiatakarékosabb megoldás, így a többi osztályhoz képest a leghosszabb üzemidővel rendelkezik

B osztály

- Akkumulátorról üzemelő szenzorok
- Akkumulátorról üzemelő működtető berendezések ott, ahol a minimális késés elfogadható

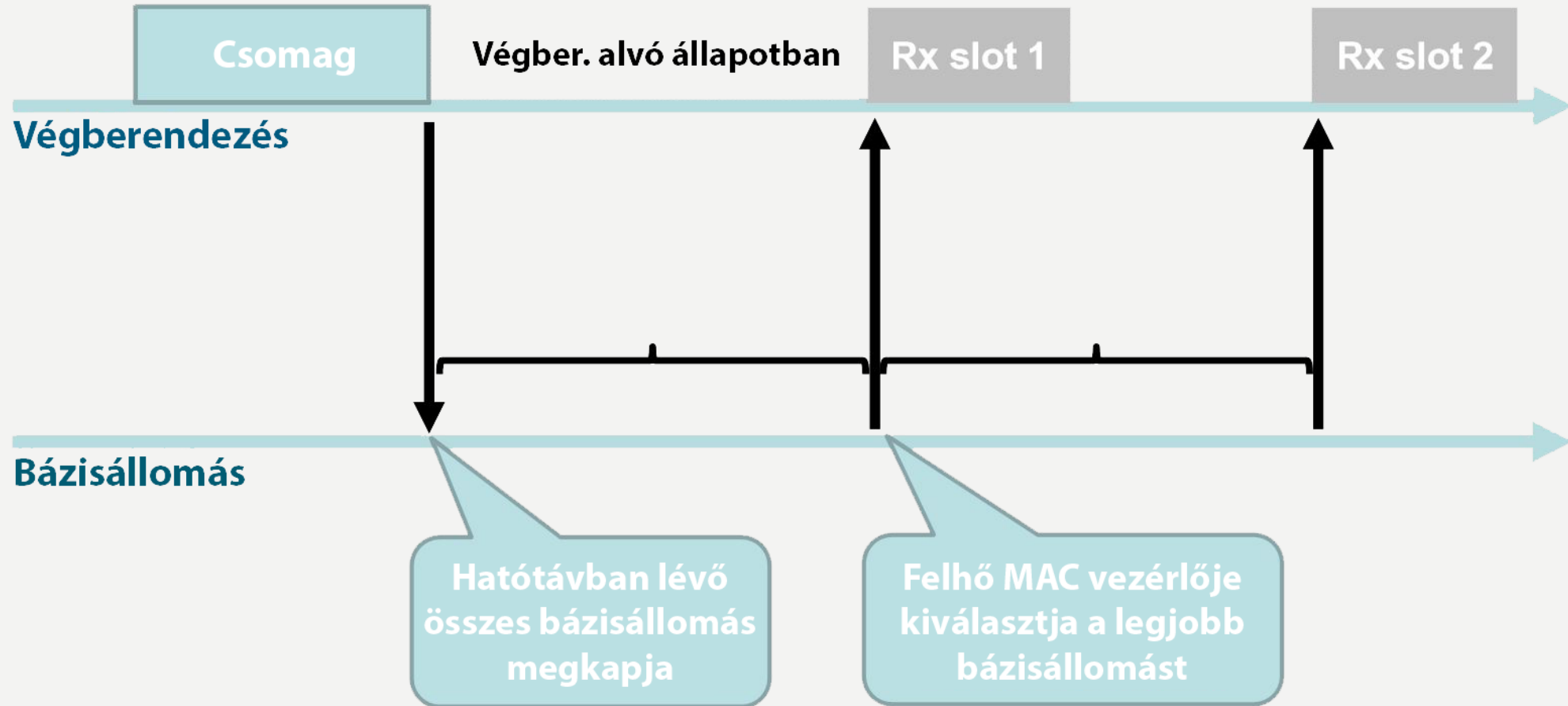
C osztály

- Hálózatra csatlakozó berendezések
- Valós idejű vezérlés



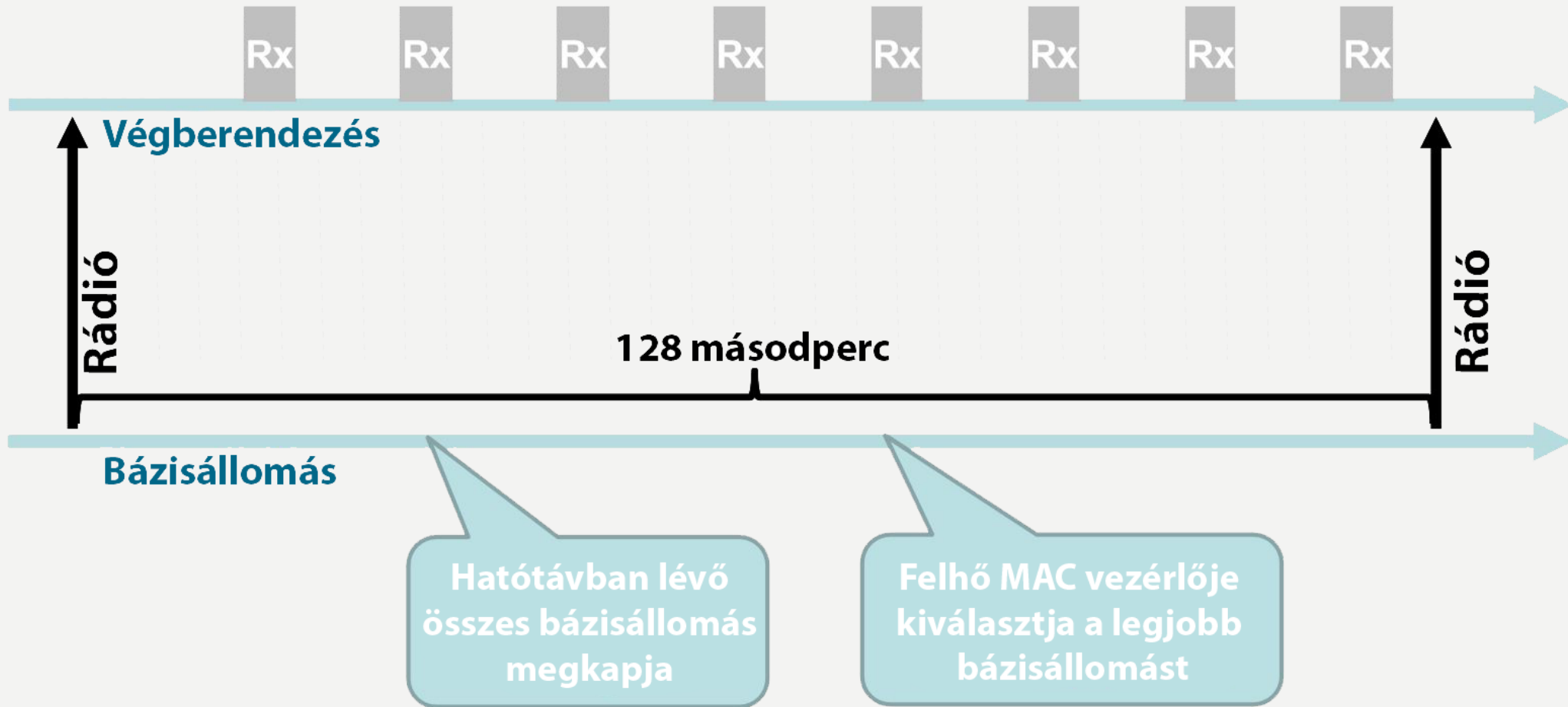


LoRa Class A





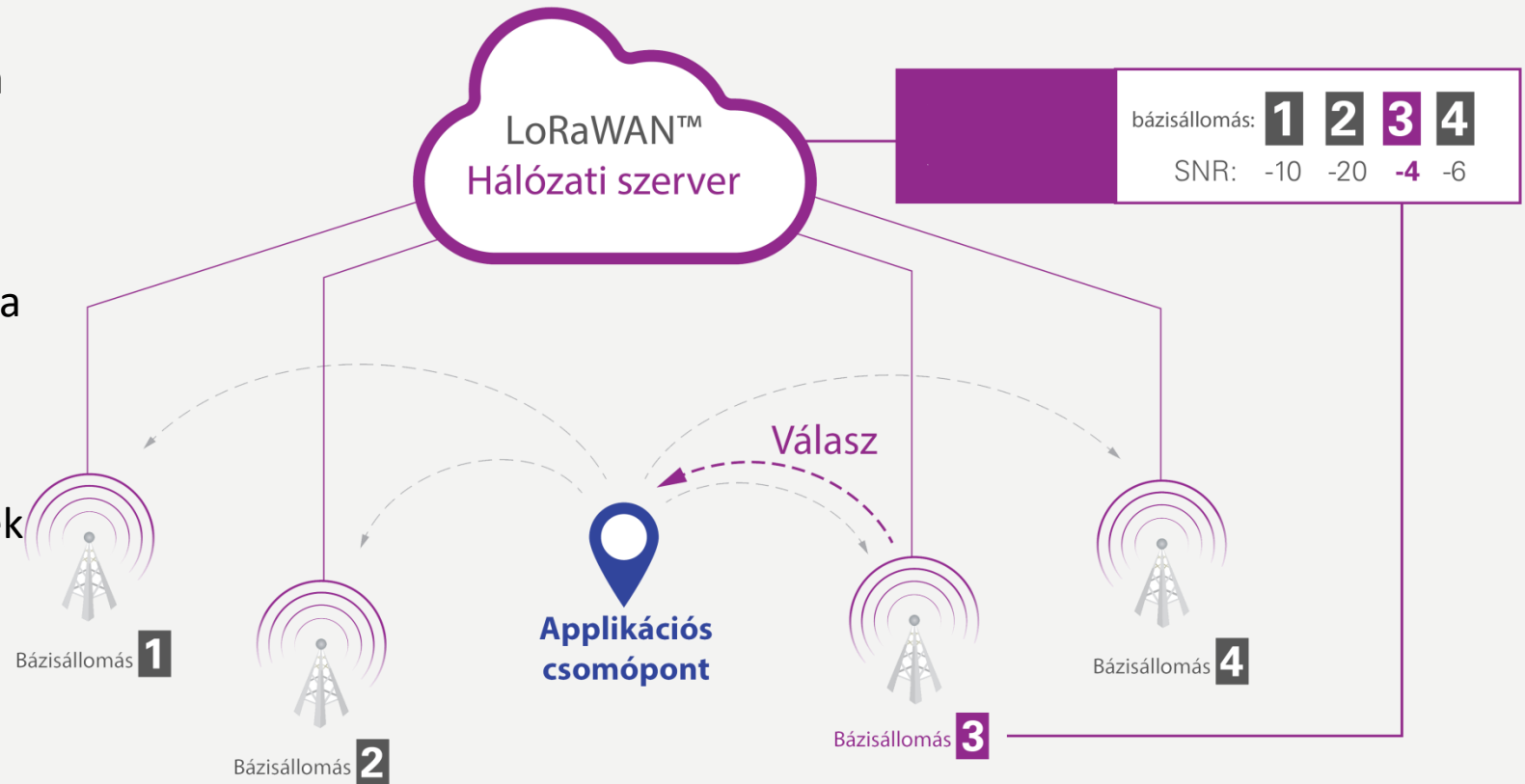
LoRa Class B





LoRaWAN együttműködő bázisállomás rendszer

1. A végberendezés sugározza az adatát, melyet minden közeli bázisállomás fogad
2. A Hálózati szerver folyamatosan monitorozza a jel-zaj viszonyokat
3. Válasz a végberendezésnek azon a bázisállomáson keresztül történik, amelynek a legkedvezőbb a jel-zaj viszonya



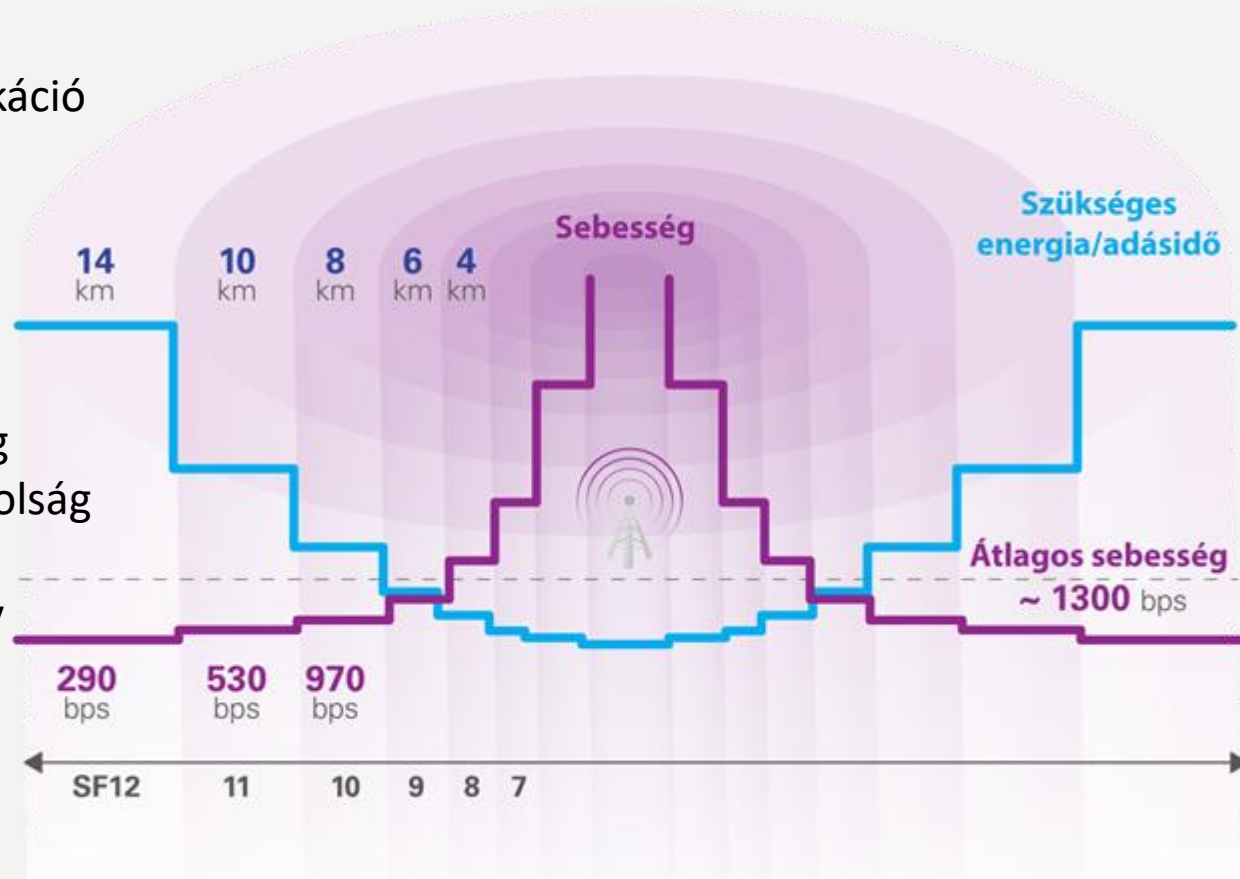


LoRa adaptív adatküldési sebesség

SF (Spreading Factor): a LoRa kommunikáció egyik paramétere. A chirp rátához kapcsolódik közvetlenül.

SF ökölszabályok:

- Nagyobb SF -> nagyobb adásidő
- Nagyobb SF -> nagyobb robusztusság
- Nagyobb SF -> nagyobb elérhető távolság
- Nagyobb SF -> kisebb sávszélesség
- Nagyobb SF -> nagyobb energiaigény





Új, innovatív IoT felhasználások

Okos környezet

- **Légszennyezés követése**
- Áradás észlelése
- Erdőtűz észlelése
- Földrengés észlelése
- Lavina észlelése
- Nyitás-mozgás-hő-
robbanás-áramszünet-
kritikus leállás monitoring



Okos ipar/otthon

- Felszerelés állapotának
nyomon követése
- **Füstérzékelő**
- **Gáz (CO, CO2, stb.)
érzékelés**
- **Riasztó, mozgásérzékelő**



Nyomkövetés

- Házikedvenc
- Gyermekek
- Kocsi, bicikli
- Táskák, csomagok
- Teherautók
- Konténer





Új, innovatív IoT felhasználások

Okos mérés

- Gáz
- Víz
- Hő
- Villamos energia
- Infrastruktúra megfigyelése



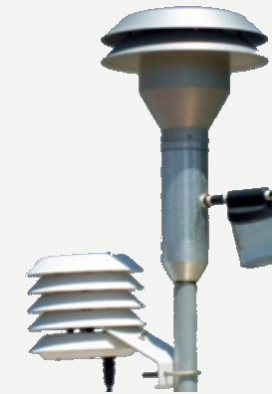
Okos város

- **Közvilágítás**
- **Okos parkolás**
- Szenzorok
- Forgalom számlálás
- Hulladékmenedzsment
- **Elektromos autótöltés**
- **Pánik gomb**



Okos mezőgazdaság

- Környezeti szenzorok
- Táptalaj tulajdonságainak nyomon követése
- Öntözőberendezés irányítása
- Állatok érzékelése és nyomon követése



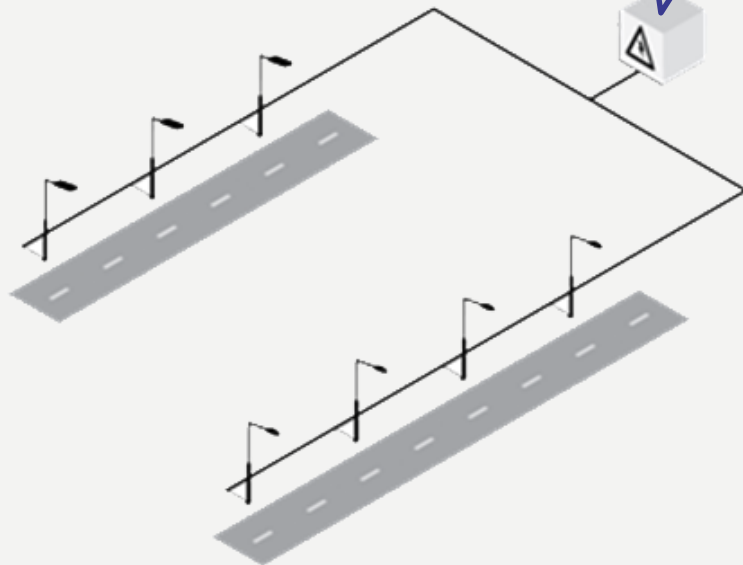


LoRa Intelilight Szadán

Projekt tartalma:

- 1 bázisállomás
- 5 InteliLIGHT LoRa controller

Az új rendszer párhuzamosan működik a meglévő központi hangvezérléssel.



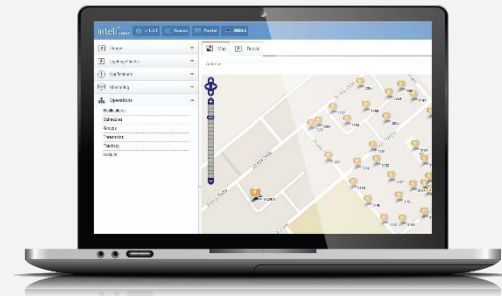
TRANSZFORMÁTOR
inteliLIGHT® LoRa™ controller



Nagy hatótávú
RF bázisállomás



LoRaWAN™
Hálózati
szerver

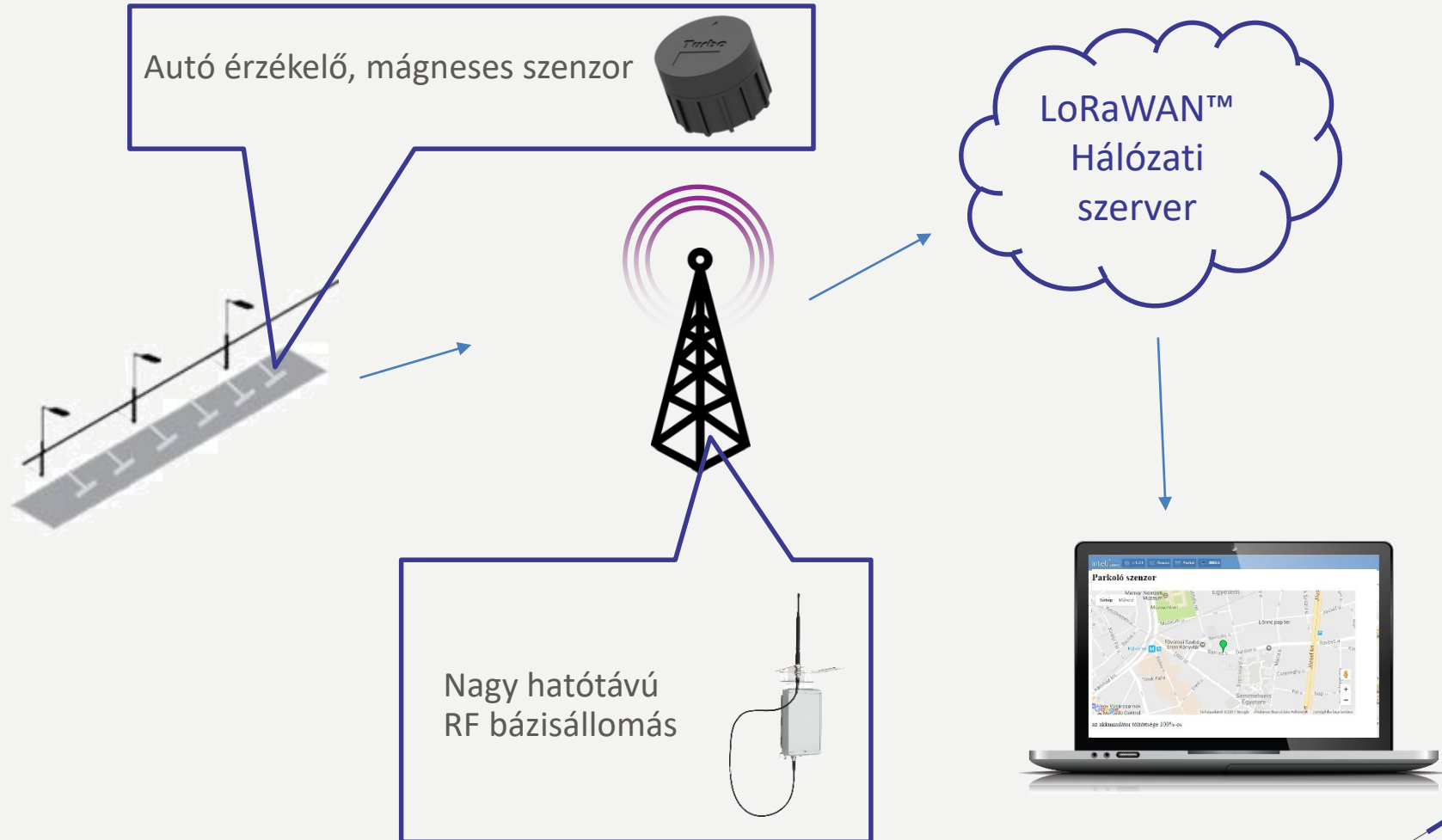




LoRa Taxi felügyelet Budapesten

Projekt tartalma:

- 4 bázisállomás
- 2 db parkoló szenzor





LoRa Taxi felügyelet Budapest

Modules | Schedule | Graphs | Stats | Base-stations | History | Users | APIDoc | Logout | flashnet/1

List | Add | Var properties | Delete | Discover | Export | WS activity | Undelete

68300a00000001 (parking1BKK)

Mod home | Send | Edit | Delete! | History | Packets | Radio | Packets graph | Operations

Memory Previous days: 2017-01-06 2017-01-07 2017-01-08 2017-01-09 2017-01-10 2017-01-11 2017-01-12 2017-01-13 2017-01-14 2017-01-15 2017-01-16

Packets history (Show duplicates)

Src	Base station	Time	Radio	MAC	Payload	Decoded	Status
bs	fh4 queue conf uid=0	2017-01-16 11:50:44 +0000 1484567444.469103 (8s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=0 cost=991ms power=14 IQ1 tmst=865270748us	type=unconf_data_down major=LoRaWanR1 Ctrl=[ack opts_len=0] Cnt=44231(44231)			ok
mod	fh4 uid=1	2017-01-16 11:50:43 +0000 1484567443.469103 (9s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=1 cost=1319ms power=14 snr=-8.00 rssi=-120 tmst=864270748us	type=conf_data_up major=LoRaWanR1 Ctrl=[adr opts_len=0] Cnt=41086(41086) Port=1	ab02d506ae		ok
bs	fh4 queue conf uid=0	2017-01-16 11:49:44 +0000 1484567384.414057 (1m8s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=0 cost=991ms power=14 IQ1 tmst=805209292us	type=unconf_data_down major=LoRaWanR1 Ctrl=[ack opts_len=0] Cnt=44230(44230)			ok
mod	fh4 uid=1	2017-01-16 11:49:43 +0000 1484567383.414057 (1m9s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=1 cost=1319ms power=14 snr=-8.50 rssi=-119 tmst=804209292us	type=conf_data_up major=LoRaWanR1 Ctrl=[adr opts_len=0] Cnt=41085(41085) Port=1	abf2d506ae		ok
bs	fh4 queue conf uid=0	2017-01-16 11:48:44 +0000 1484567324.477708 (2m8s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=0 cost=991ms power=14 IQ1 tmst=745276388us	type=unconf_data_down major=LoRaWanR1 Ctrl=[ack opts_len=0] Cnt=44229(44229)			ok
mod	fh4 uid=1	2017-01-16 11:48:43 +0000 1484567323.477708 (2m9s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=1 cost=1319ms power=14 snr=-8.20 rssi=-119 tmst=744276388us	type=conf_data_up major=LoRaWanR1 Ctrl=[adr opts_len=0] Cnt=41084(41084) Port=1	abe2d506ae		ok
bs	fh4 queue conf uid=0	2017-01-16 11:47:44 +0000 1484567264.411576 (3m8s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=0 cost=991ms power=14 IQ1 tmst=685211100us	type=unconf_data_down major=LoRaWanR1 Ctrl=[ack opts_len=0] Cnt=44228(44228)			ok
mod	fh4 uid=1	2017-01-16 11:47:43 +0000 1484567263.411576 (3m9s)	freq=868100000 bw=125 cr=4/5 SF12 crc=1 cost=1319ms power=14 snr=-9.20 rssi=-118 tmst=684211100us	type=conf_data_up major=LoRaWanR1 Ctrl=[adr opts_len=0] Cnt=41083(41083) Port=1	abd2d506ae		ok

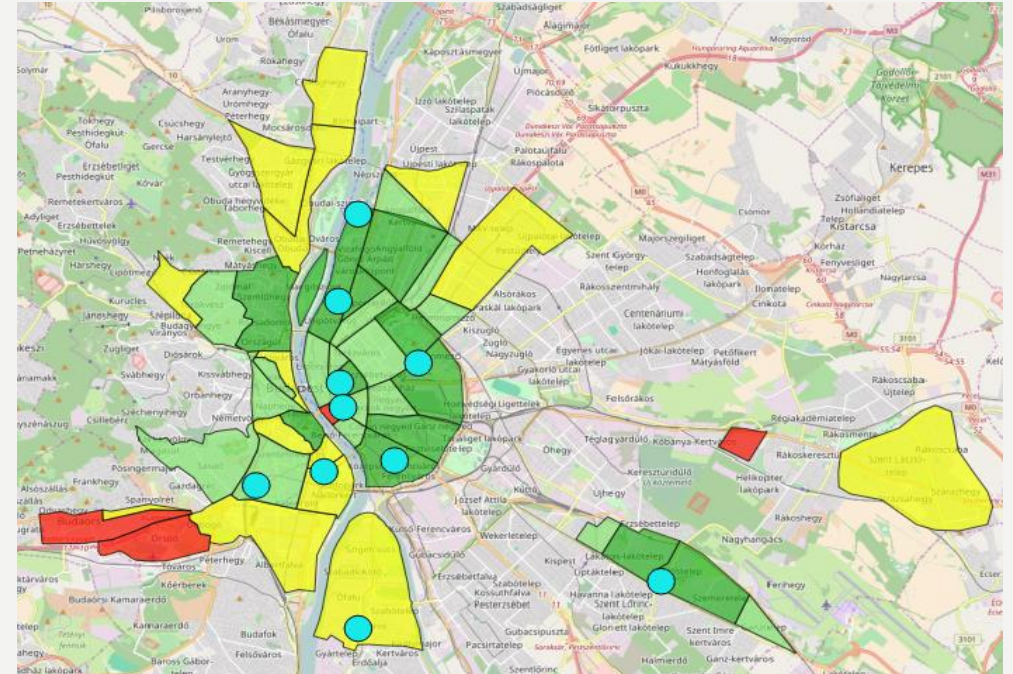




LoRa valós lefedettség eredmények

Végpont pozíciója szerint:

- Utcán SF12 mellett 5-8 km
- Épületben SF12 mellett 500m



zöld: jó jelszint

Sárga: közepes jelszint

Piros: rossz jelszint

Türkiz: bázisállomások helye





Összefoglalás

Az IoT igények kielégítésére több vezeték nélküli kommunikáció létezik, ezek közül csak a LoRa ökoszisztéma áll olyan fejlettségi fokon, hogy széleskörben alkalmazható legyen.

A LoRa IoT eszközök még messze nem érték el a kritikus tömegüket, így az amúgy is olcsónak tekinthető technológiában jelentős áresésre számíthatunk. Hazai fejlesztések indokoltak lennének.





FLASHNET

Köszönöm a figyelmet!

Bottyán Balázs

Ügyvezető igazgató, Flashnet Hungary Kft.

Mobil: +36 30 203 2323

Mail: balazs.bottyan@intelilight.hu

www.flashnet.co.hu

