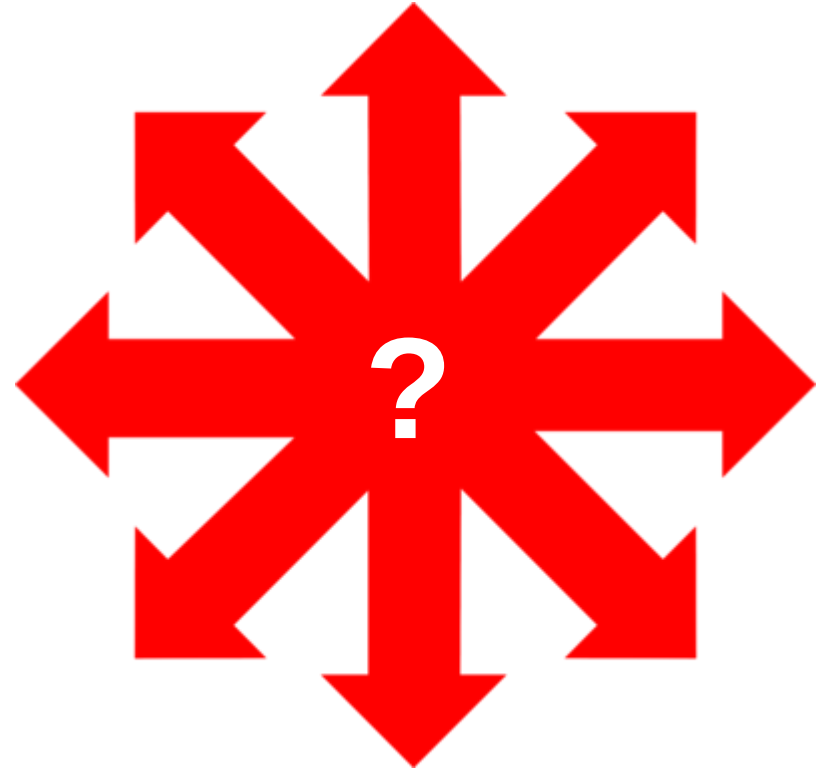


Merre tart az IoT világ?

Kiss Tamás



HTE IoT minikonferencia
2023.06.06



**Mindent olyan egyszerűen kell csinálni, amennyire csak lehetséges, de
semmivel sem egyszerűbben**

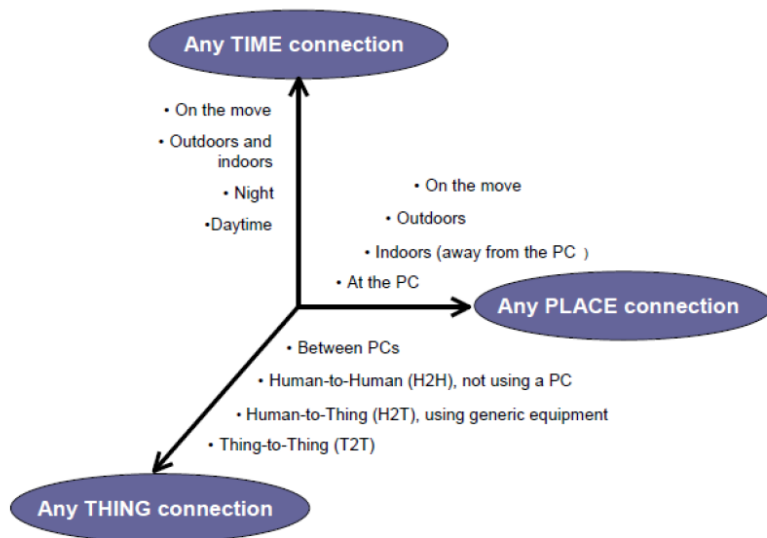
Albert Einstein

HTE IOT MINIKONFERENCIA

Az ITU 2004-ben fogalmazta meg az IoT fő koncepcióját

The concept

The basic idea behind the IOT is the connection
of **any THING** – at **any TIME** – from **any PLACE** (...)

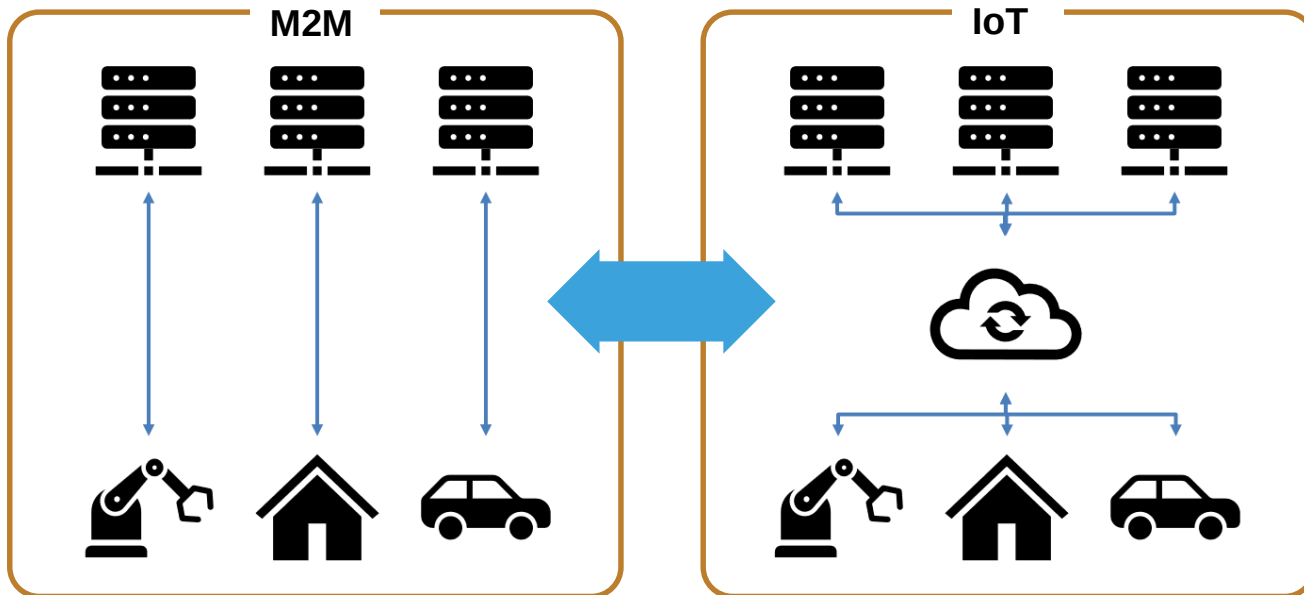


Source: ITU, adapted from the Nomura Research Institute, "Ubiquitous Networking: Business Opportunities and Strategic Issues", August 2004



HTE IOT MINIKONFERENCIA

Az IoT és az M2M technológiák megoldást kínálnak az adatok gyűjtésére, tárolására és eszközök közötti cseréjére, minimális emberi felügyelet mellett



Az M2M kommunikáció olyan megoldás, amely két vagy több gépet köt össze, lehetővé téve számukra, hogy emberi beavatkozás nélkül kommunikáljanak egymással és adatokat továbbítsanak.

Az IoT olyan eszközök hálózata, amelyek beágyazott érzékelőkkel, szoftverekkel, stb. rendelkeznek, hogy az interneten keresztül kapcsolódjanak és adatokat továbbítsanak.

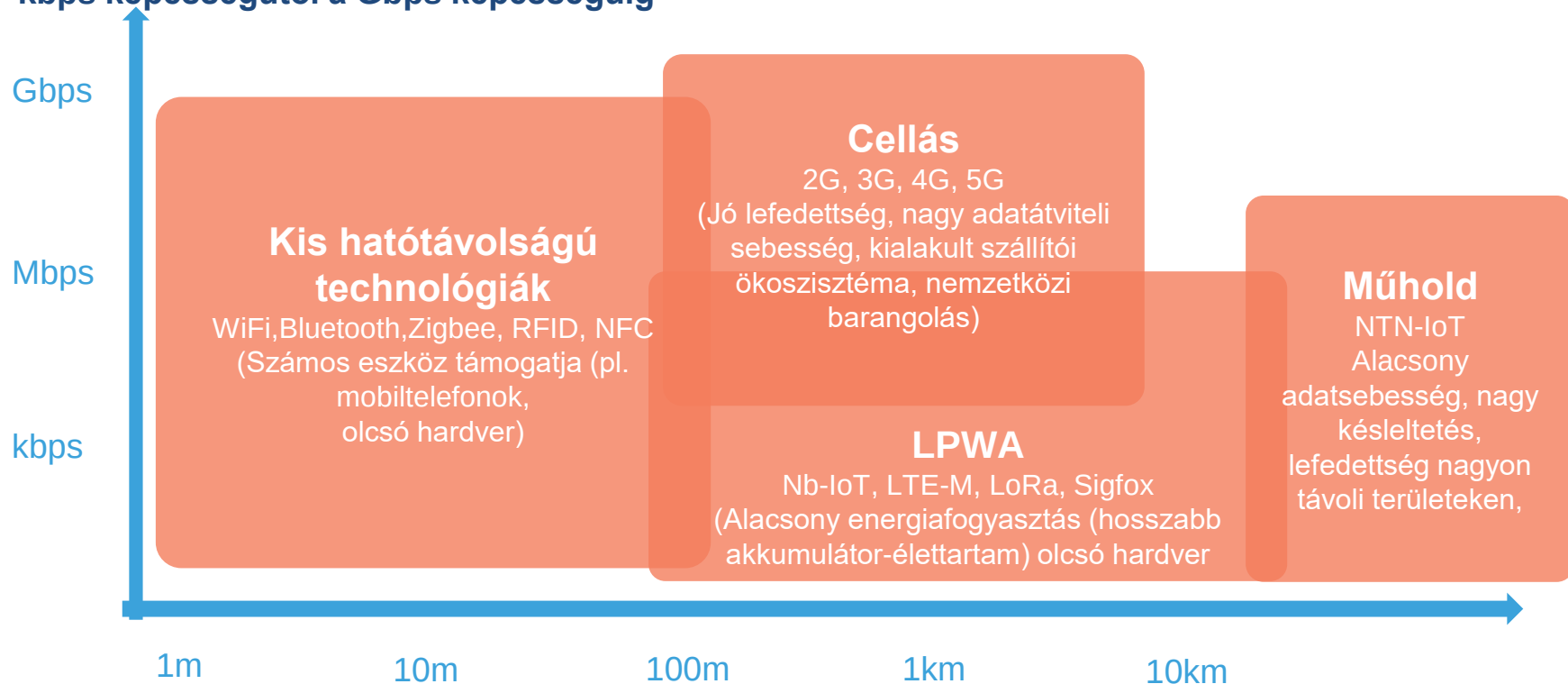
HTE IOT MINIKONFERENCIA

Az IoT technológiák széles választéka áll már a felhasználók rendelkezésére

	Hálózat típus	Frekvenciasáv	Technológia
Nagy kiterjedésű hálózatok (WAN) (Wide Area Networks)	Cellás (WAN)	Engedélyköteles	GSM-2G
			3G/4G/5G
	Kis teljesítményű nagy kiterjedésű hálózatok (Low Power Wide Area Networks (LPWAN))		Nem engedélyköteles
		Sigfox	
	Műholdas IoT	Engedélyköteles	NTN-IoT (5G)
Kis hatótávolságú technológiák (Short Range Technologies)	Helyi hálózatok (Local Area Networks (LAN))	Nem engedélyköteles	WiFi, Ethernet
	Mesh LAN		Zigbee
	Személyi hálózatok (Personal Area Networks (PAN))		Bluetooth, RFID, NFC

HTE IOT MINIKONFERENCIA

IoT technológiák a néhány m-es hatótávolságútól a több millió km² lefedettséggel rendelkezőkig, a kbps képességűtől a Gbps képességűig



HTE IOT MINIKONFERENCIA

Az WAN-IoT igényekhez rendelkezésre álló technológiák

	Cellás		LPWA			
Technológia	2G(GSM/GPRS/EDGE)	4G/5G	Nb-IoT	LTE-M	LoRa	Sigfox
Spektrum	Engedélyköteles	Engedélyköteles	Engedélyköteles	Engedélyköteles	Nem engedélyköteles	Nem engedélyköteles
Specifikáció	3GPP	3GPP	3GPP	3GPP	LoRa alliance	Sigfox (ETSI)
Moduláció	GMSK és $\pi/8$ -8PSK	QPSK-QAM	QPSK	QPSK-QAM	CSS	DBPSK/GFSK
Csatorna sávszélesség	200kHz	5MHz-400MHz	180kHz	1.4MHz	125/250/500kHz	100Hz
Adatsebesség	100kbps	>10Gbps	150kbps	1Mbps	50kbps	UL:100bps DL:600bps
Üzenet/nap	Korlátlan	Korlátlan	Korlátlan	Korlátlan	Korlátlan	140(UL)/4(DL)
Roaming	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen	Korlátozott
Akkumulátor idő	5-10 év	1-2 év	10+ év	1-2 év	10+ év	10+ év
Késleltetés	600ms	<1ms	<10s	25ms	100ms-20s	1-30s

A megfelelő IoT technológia kiválasztásának főbb szempontjai:

- Adatmennyiség
- Adatsebesség
- Késleltetés
- Megbízhatóság
- Akkumulátor élettartam
- Költség (eszköz+szolgáltatás)

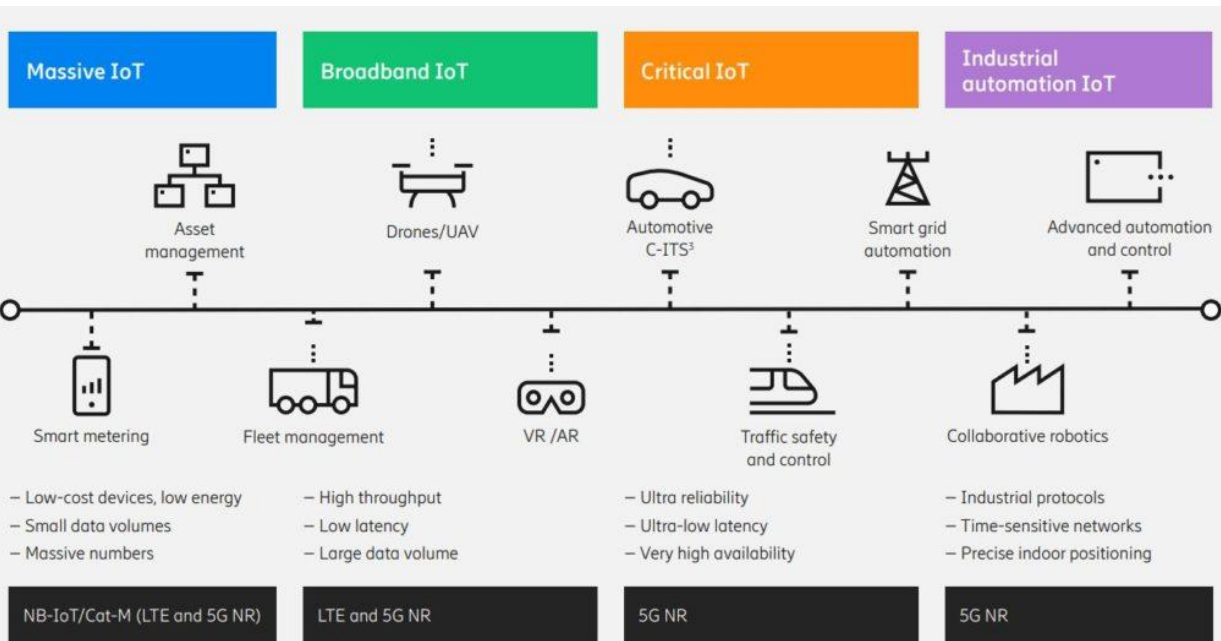
HTE IOT MINIKONFERENCIA

A kis hatótávolságú IoT igényekhez rendelkezésre álló technológiák

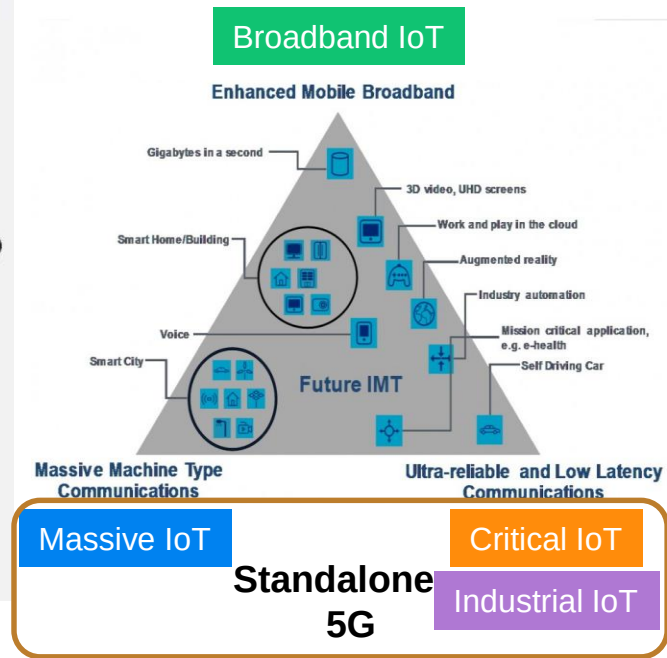
Technológia	Bluetooth	Zigbee	WiFi	RFID	NFC
Spektrum	Nem engedélyköteles				
	2.4GHz	868MHz; 2.4GHz	2.4-5GHz	13.65MHz	13.65MHz
Specifikáció	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.11 a...	IEEE 802.15.1	több szabvány	ISO/IEC 14443 ISO/IEC 18000-3
Hálózat	P2P	csillag, fa, mesh	WLAN	P2P	P2P
Adatsebesség	1-24Mbps	20-250kbps	>150kbps	423kbps	424kbps
Hatótávolság	8-10m	10-20m	10-100m	1m	0.1m

HTE IOT MINIKONFERENCIA

A standalone 5G megjelenésével az IoT felhasználások tovább bővülnek



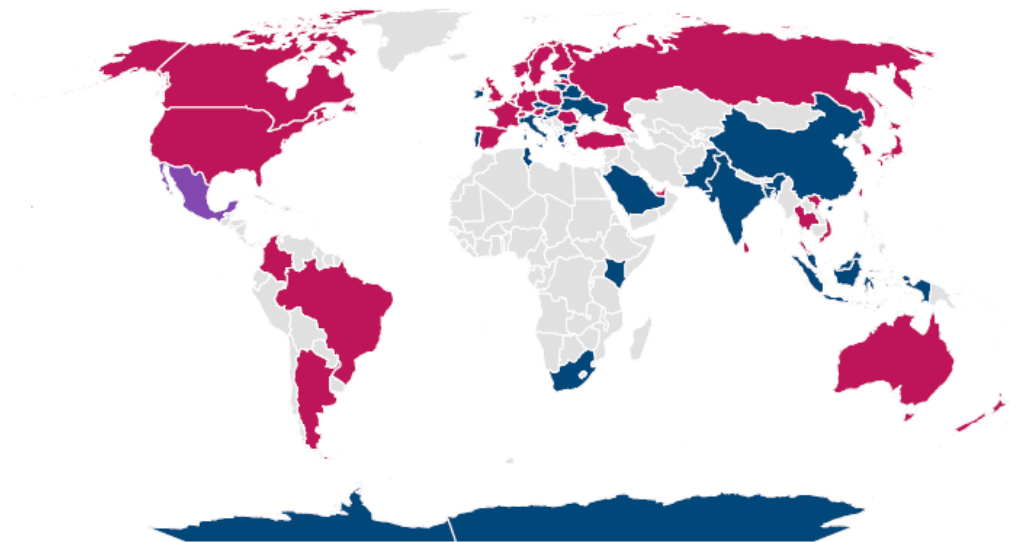
LPWA



HTE IOT MINIKONFERENCIA

123 Nb-IoT és 56 LTE-M hálózatban elérhető már IoT szolgáltatás globálisan

■ NB-IoT ■ LTE-M and NB-IoT ■ LTE-M



Powered by Bing
© Australian Bureau of Statistics, GeoNames, Microsoft, Navinfo, OpenStreetMap, TomTom



Kereskedelmi szolgáltatás: 123 op/63 ország

Pilot&rollout: 23 operátor

Teszt 19 operátor



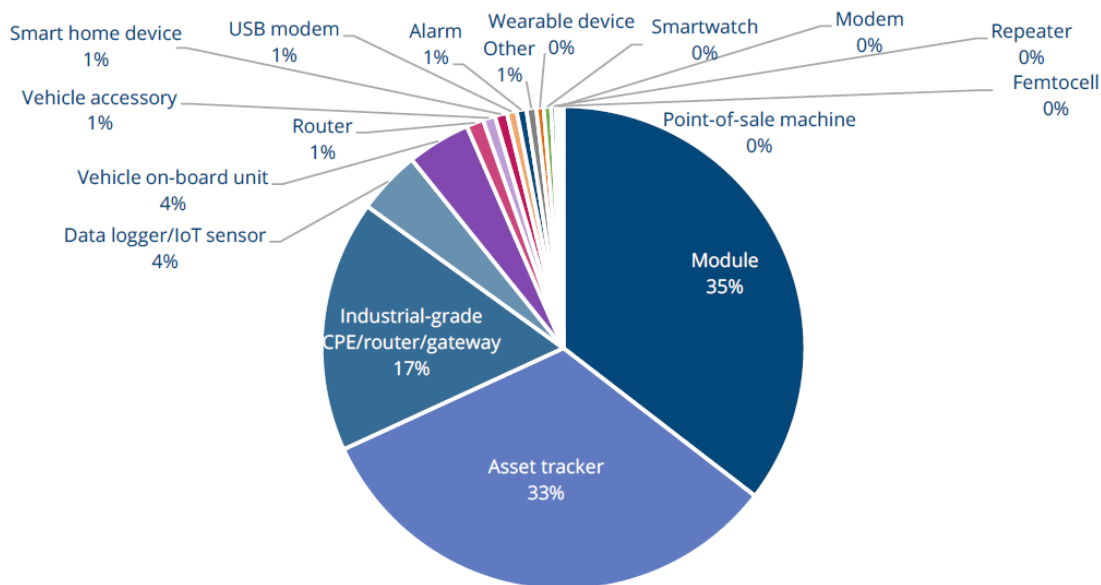
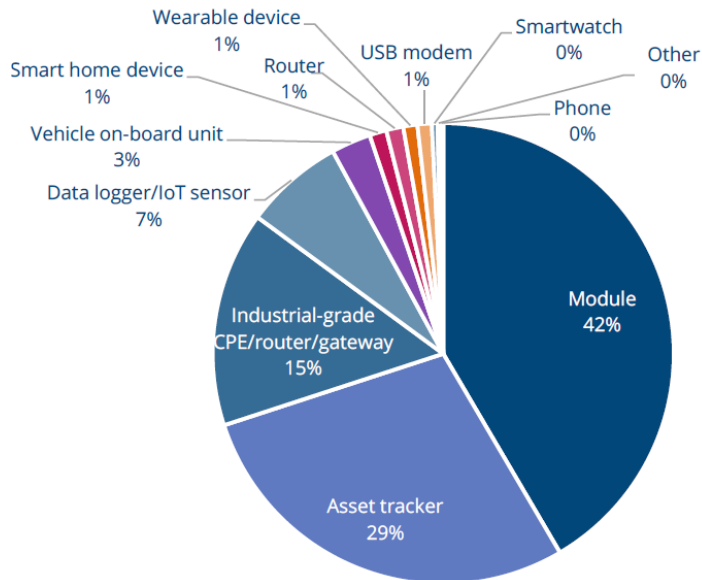
Kereskedelmi szolgáltatás: 56 op/32 ország

Pilot&rollout: 11 operátor

Teszt 9 operátor

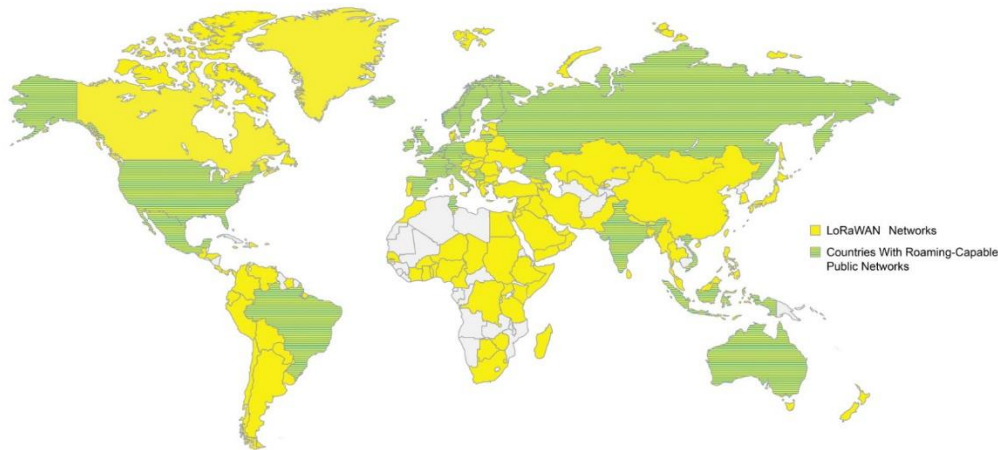
HTE IOT MINIKONFERENCIA

795 eszköz támogatja az NB-IoT és/vagy LTE-M technológiákat



HTE IOT MINIKONFERENCIA

A LoRA a világ több mint 160 országában elérhető



LoRA szövetség: 500 tag

Kereskedelmi szolgáltatás: 150op/163 ország

Roaming: 27 ország

Felhasználók(eszközök) #: 225 millió

[Forrás: LoRaWAN® Roaming Now Available in More than 25 Countries - Everynet](#)

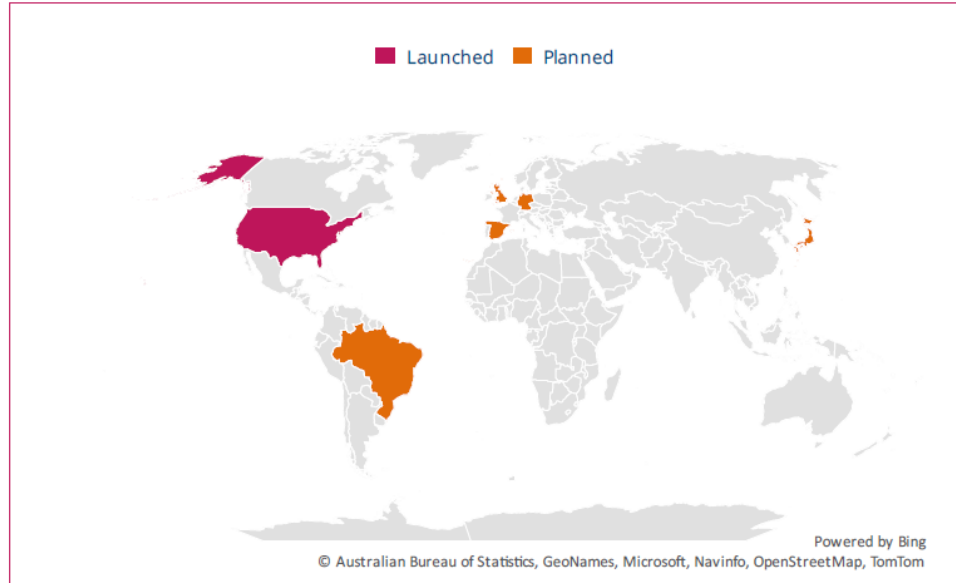
A Sigfox a világ 75 országában elérhető



Felhasználók(eszközök) #: 20 millió

HTE IOT MINIKONFERENCIA

Az műholdas-IoT még csak a kezdeti lépéseknél tart



Műholdas (Non Terrestrial Networks ;Nem földfelszíni hálózatok)

Technológia: 3GPP (Nb-IoT & LTE-M)

Műhold: Low Earth Orbit (LEO)

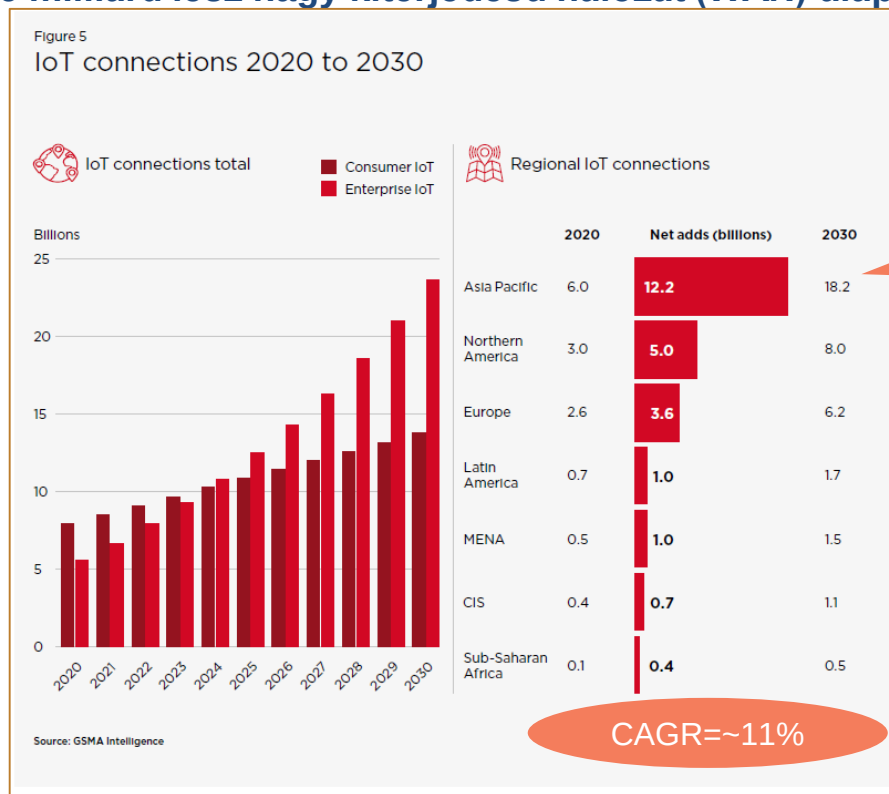
Lefedettség : Globális?

Műholdas szolgáltatók #: 15 (akiknek van már mobil szolgáltató partnerük)

Mobil partner operátor #: >50

HTE IOT MINIKONFERENCIA

GSM Association (GSMA) előrejelzése szerint 2030-ra kb. 37 milliárd IoT eszköz fog működni, de ebből csak kb. 5 milliárd lesz nagy kiterjedésű hálózat (WAN) alapú



Legnagyobb
növekedés Ázsiában
(Kínában) várható

HTE IOT MINIKONFERENCIA

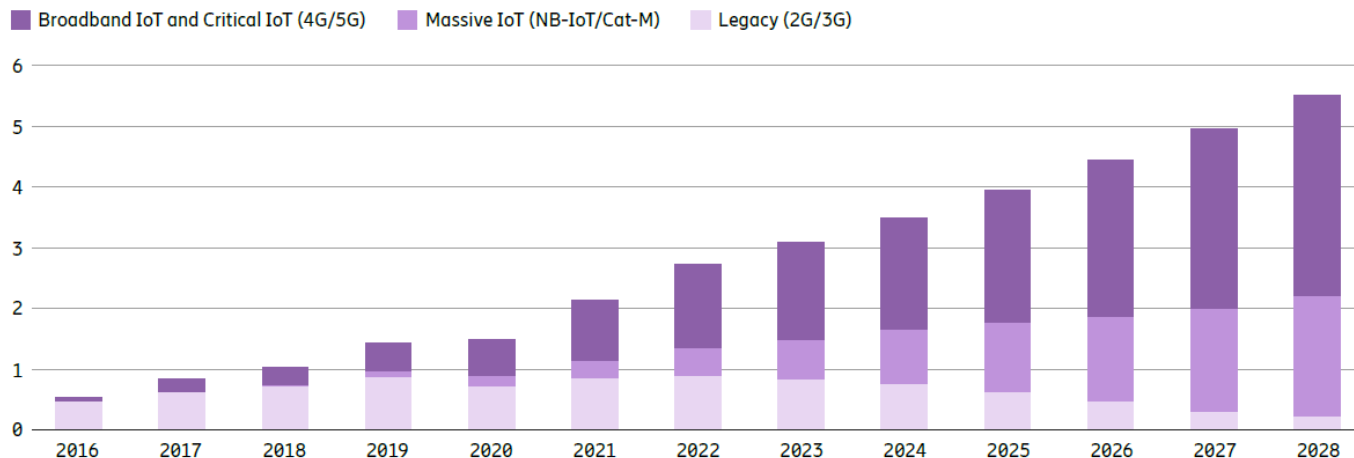
Az Ericsson 2020 novemberi Mobility Riportja alapján 2028-ra összesen kb. 35 milliárd IoT eszköz fog működni, amiből kb. 6 milliárd lesz 3GPP WAN alapú

IoT kapcsolatok száma

IoT	2022	2028	CAGR
Wide-area IoT	2.9	6.0	13%
Cellular IoT ²	2.7	5.5	12%
Short-range IoT	10.3	28.7	19%
Total	13.2	34.7	18%

Az Ericsson becslése szerint csak kb. 0.5 milliárd LoRA, vagy Sigfox IoT kapcsolat lesz 2028-ra.

3GPP alapú IoT kapcsolatok száma



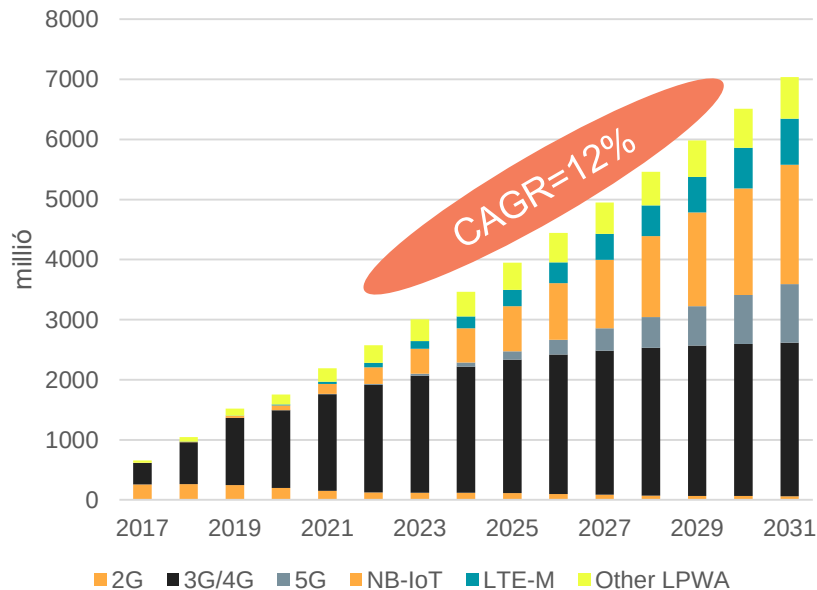
A 18%-os éves növekedést feltételezve 2030-ra kb. 49milliárd!
IoT eszköz fog működni. Ebből 7.5 milliárd lesz WAN alapú

A Wide-Area IoT = Cellular IoT + LoRA + Sigfox
Cellular IoT = 3GPP alapú IoT

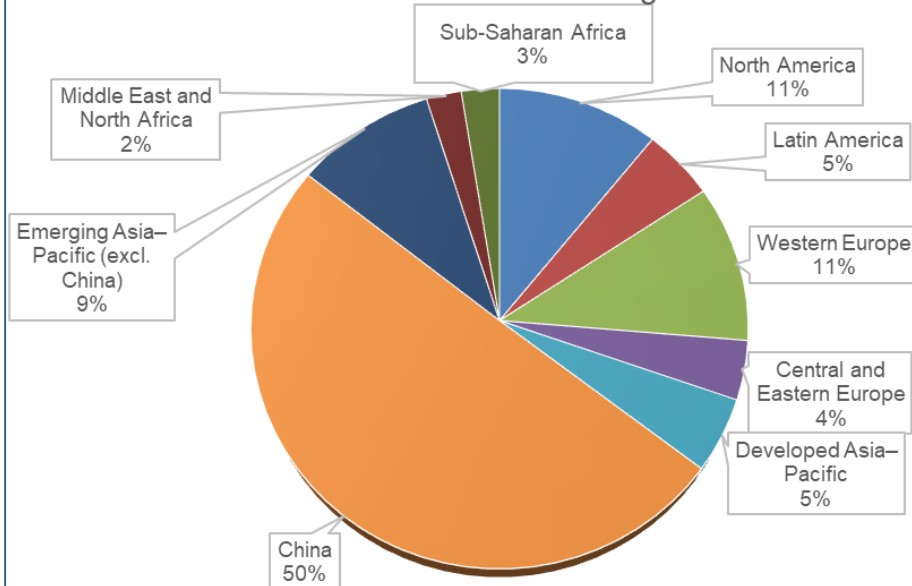
HTE IOT MINIKONFERENCIA

Az Analysys Mason előrejelzése szerint 2030-ra kb. 6.5 milliárd WAN-IoT fog működni globálisan

WAN-IoT csatlakozások száma



WAN-IoT csatlakozások száma régióként 2030-ban

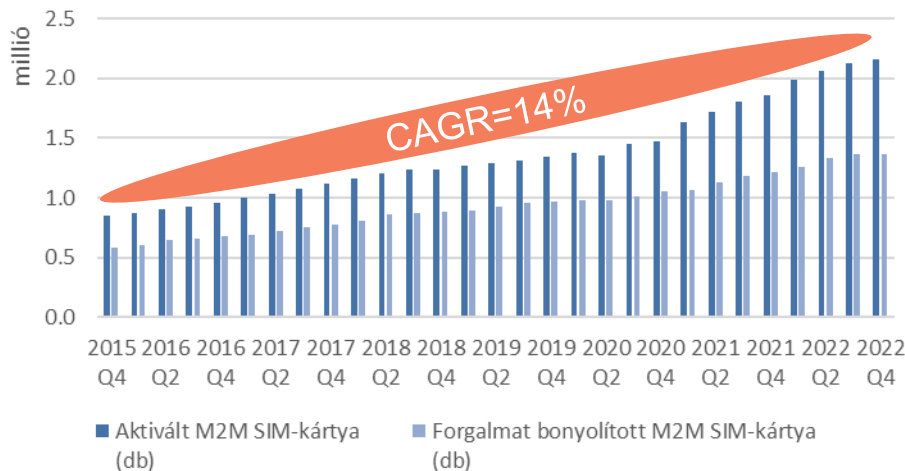


HTE IOT MINIKONFERENCIA

Több mint 1m aktív M2M felhasználó van a magyar mobil hálózatokban

- Az M2M forgalom az össz adatforgalom kb. 3 ezreléke
- Az M2M készülékek >90% 2G/3G képességű, a 4G/5G IoT használata nagyon alacsony
- LoRA, Sigfox felhasználásról sajnos nincs adat!

M2M SIM-kártyák számának alakulása



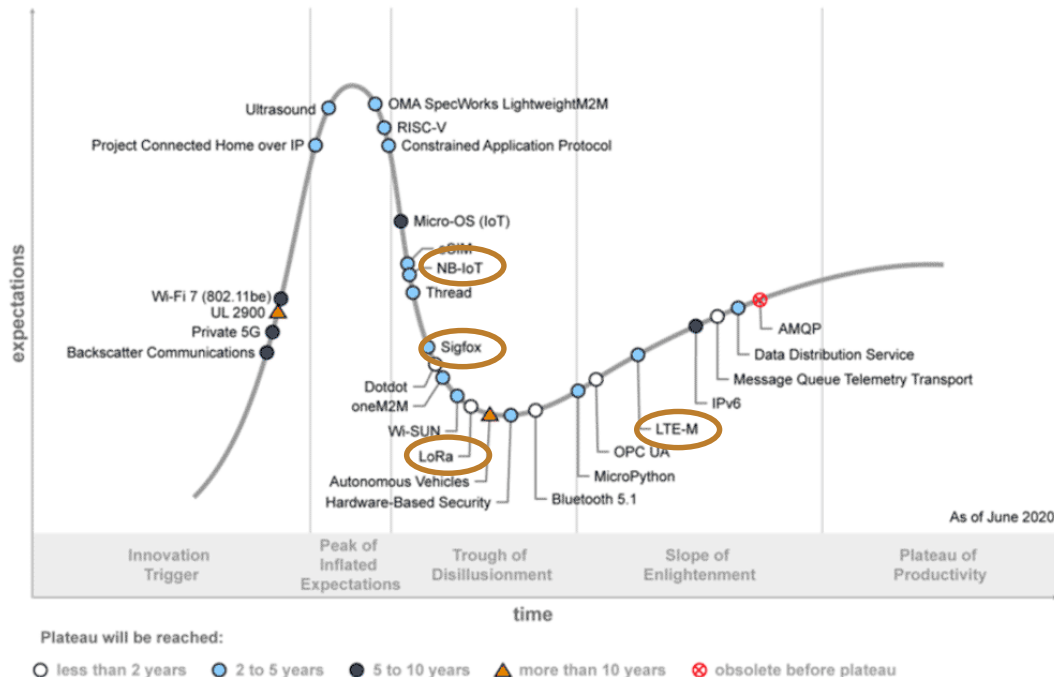
Legjelentősebb M2M alkalmazások

- Pénztárgépek
- POS terminálok
- ATM-ek
- MÁV/Posta PDA-k
- E-ON távmérők
- Riasztók
- Transzport/Logisztika nyomkövetők

HTE IOT MINIKONFERENCIA

Szavazás: Elérték már az IoT technológiák a termelékenység síkját?

Hype Cycle for IoT Standards and Protocols, 2020



Source: Gartner
ID: 448213

HTE IOT MINIKONFERENCIA

Összegzés

- Több IoT technológia is elérhető, mind lefedettségben, mind adatsebességben, minden felhasználó kiválaszthatja az igényeinek legmegfelelőbbet.
- Magyarországon is több szolgáltató biztosít IoT lefedettséget (kivéve NTN)
- A WAN-IoT eszközök éves globális növekedése 10-13% között várható
- 2030-ra 5-7 milliárd WAN-IoT eszköz fog várhatóan üzemelni
- A kishatótávolságú IoT eszközökre vonatkozó becsléseknek nagy a szórása
- Globálisan az IoT eszközök kb. fele Kínában fog működni

Köszönöm megtisztelő figyelmüket