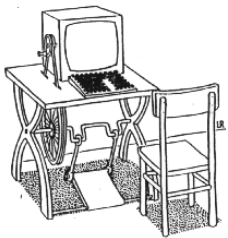


Az IoT-től a Big Data-ig

Biró László Miklós

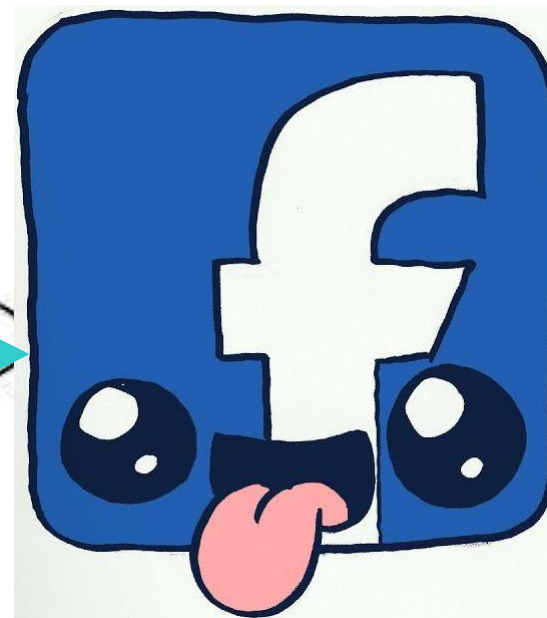
laszlo.biro@samunet.hu





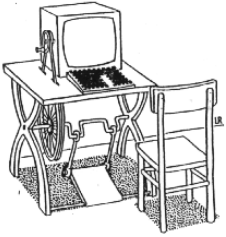
IoT: mit is jelent? (és mit nem...)

Blogol rólam a kávéfőzőm???



*„Képzeljétek, minden reggel
mezitláb csámpázik ki kávéét főzni!...”*

A helyzet azért nem ennyire súlyos...



Nézzük a definíciót!

www.techradar.com

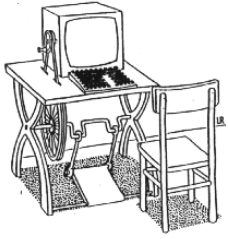
The internet of things, or IoT, is a system of interrelated computing devices, mechanical and digital machines, objects, animals or people that are provided *with unique identifiers* (UIDs) and the ability to transfer data over a network without requiring human-to-human or human-to-computer interaction.

Mar 13, 2019.

Internet itt annyit tesz, mint inter-networking!

Mi az, amiről szó sincs? **Az IP-cím...**

Ez tényleg valami új?



Eddig is volt távműködtetés,
távérzékelés, távvezérlés

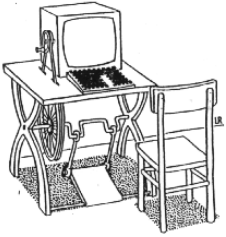


Ehhez használtunk infravörös
eszközöket, Bluetooth-t, Wifi-t,
ISM sávban működő
eszközöket.

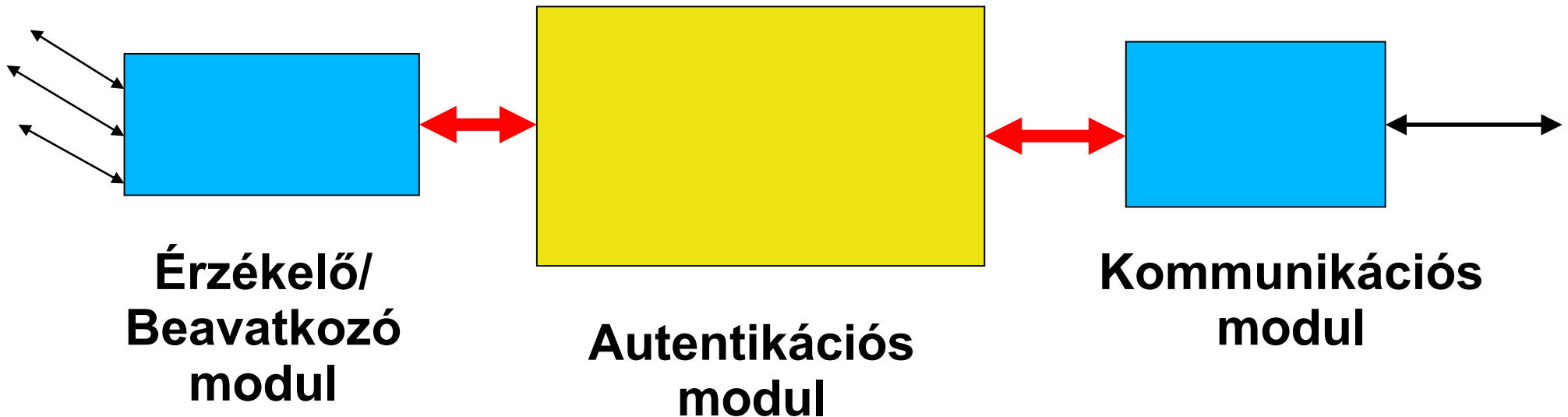


Mi változott? Leginkább a név...

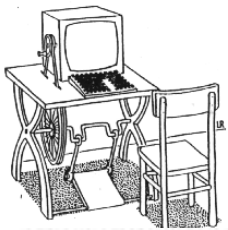




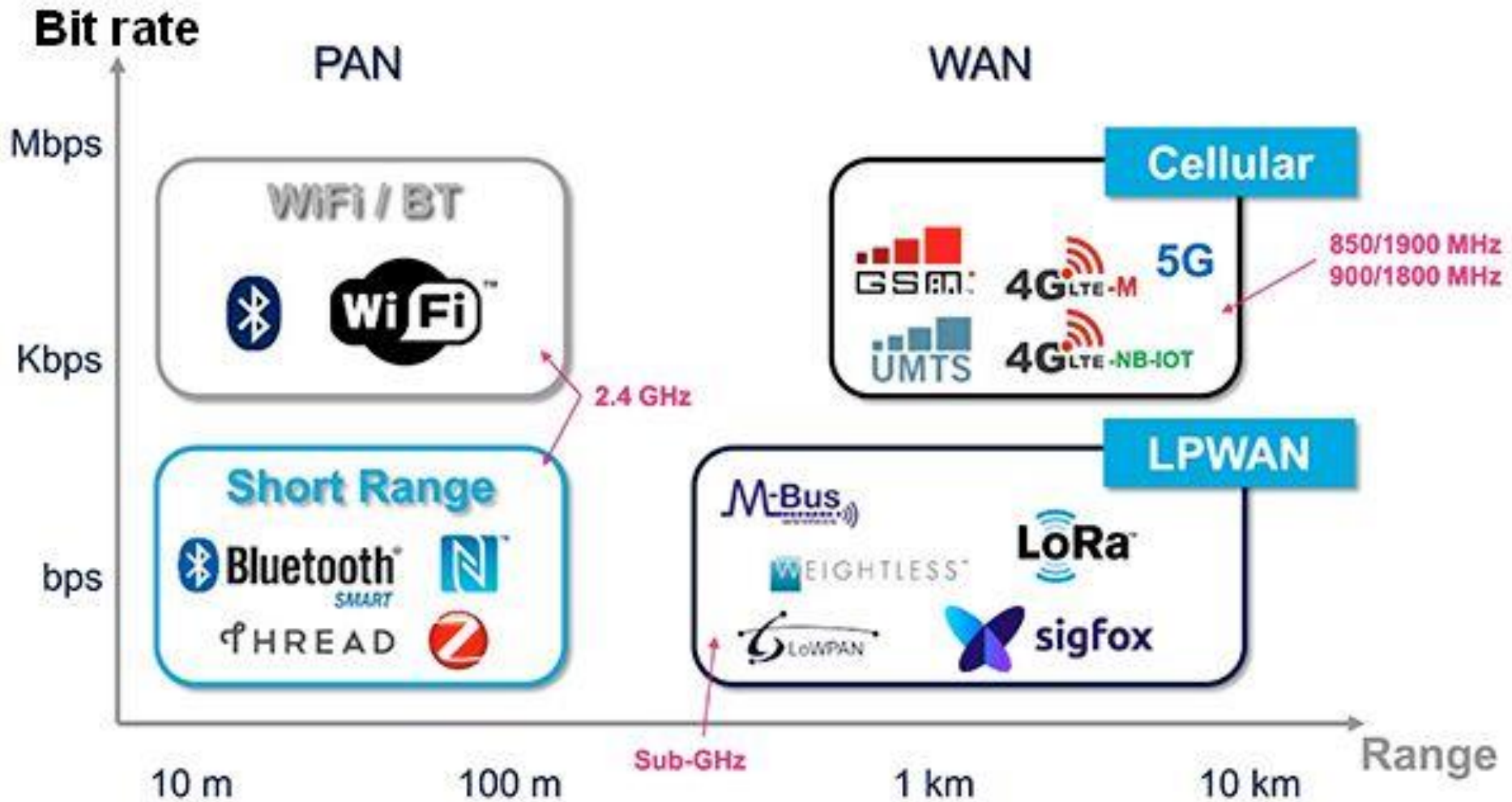
Mitől lesz valami IoT eszköz?



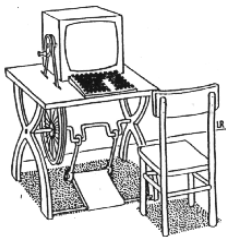
Az autentikációs modul kezeli az egyedi eszköz- és kapcsolati azonosítót



Milyen típusok vannak?



Néhány mW teljesítménnyel nagy távolságot hidalunk át!



Egy ismert gyártó IoT eszközei

NOKIA

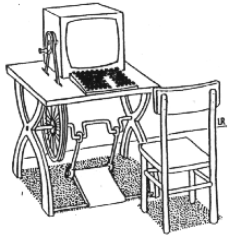
	LoRa	GSM (Rel.8)	EC-GSM-IoT (Rel.13)	LTE (Rel.8)	eMTC (Rel.13)	NB-IoT (Rel.13)
LTE user equipment category	N/A	N/A	N/A	Cat.1	Cat.M1	Cat.NB1
Max. coupling loss	155dB	144dB	164dB	144dB	156dB	164dB
Spectrum	Unlicensed <1GHz	Licensed GSM bands	Licensed GSM bands	Licensed LTE bands In-band	Licensed LTE bands in-band	Licensed LTE in-band guard-band stand-alone
Bandwidth	<500kHz	200kHz	200kHz	LTE carrier bandwidth (1.4 – 20MHz)	1.08MHz (1.4MHz carrier bandwidth)	180kHz (200kHz carrier bandwidth)
Max. data rate*	<50kbps (DL/UL)	<500kbps (DL/UL)	<140kbps (DL/UL)	<10Mbps(DL) <5Mbps(UL)	<1Mbps (DL/UL)	< 170kbps (DL) < 250kbps (UL)

*Max data rates provided are instantaneous peak rates.

Figure 4: LPWA IoT and legacy LTE connectivity overview

Via: The 3G4G Blog – blog.3g4g.co.uk



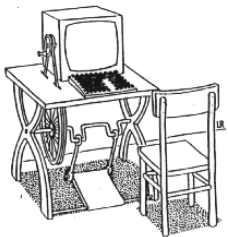


Nem licenszköteles IoT sávok

Unlicensed LPWA technologies

	LoRa	NWave	OnRamp	Platanus	SIGFOX	Telensa	Weightless -N	Weightless -P	Amber Wireless	M2M Spectrum
Range (km) (Caveat)	15-45 flat; 15-22 suburban; 3-8 urban	10	4 (but claims 25x competition)	Several hundred meters	50 rural; 10 urban	Up to 8	5+	2+ urban	Up to 20	
Band (MHz)	Spread; varies by region	Sub-GHz	2.4 GHz	Sub-GHz	868; 902	868/915 470 (China)	Sub-GHz	Sub-GHz	434, 868, 2.4 GHz	800/900
ISM?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Symmetric up/down?	Depends on mode. Can be.	No	No (4:1)	No	No	Yes	Uplink only	Not yet determined		
Data rate (Caveat)	0.3-50 kbps (adaptive)	100 bps	8 bps – 8 kbps	500 kbps	100 bps	Low	30 kbps-100 kbps	Up to 100 kbps (adaptive)	Up to 500 kbps**	
Max nodes (Caveat)	Depends; millions/hub	Million/base	"10s of 1000s"	50,000	Millions/hub	150,000/Server (moving to 500,000)	No real claim (due to "it depends")	32767 NWs, 65535 hubs each, 16M edge device per NW	255 networks of 255 nodes	
OTA upgrades?	Yes	Yes	Yes	Yes	Doubtful	Yes	No	Yes		
Handoff?	No; no node/hub association	No; it's being considered	Yes	Yes	Doubtful	Yes	Yes	Yes		
Operational model	Public or private (expect 80% public)	Public or private	Public or private	Public or private	Public	Public	Public or private	Public or private		Public
Standard status (if any)	LoRa: No LoRaWAN: Yes	Weightless-N	No. Have taken to IEEE.	Weightless-P	No	No (perhaps in future)	Yes	In process; spec later this yr		

Source: [A Survey of Longer-Range IoT Wireless Protocols](#) by Bryon Mover



Az IoT kihívásai

Layer-1 szinten nincs kellő védelem (layer-1 spoofing); a világ nem digitális!

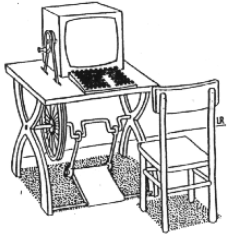


az áramforrás élettartama korlátozott

a készülékek elrejtethetők, nehezen lokalizálhatók, kicserélhetők



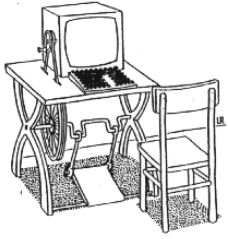
(Az Analog Devices már három éve ajánl PKI rendszerbe illeszkedő IoT eszközöket, de egyelőre a piac nem fogadja el a magasabb árat, amit a biztonságért fizetni kellene.)



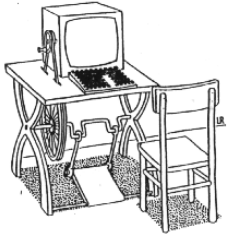
Az IoT új lehetőségei

- Nagy számú eszköztől gyűjthetők valós idejű adatok
- Az adatforrások önálló áramellátással rendelkeznek, így üzemszabari állapotban is megfelelően működnek (monitorozás!)
- Az eszközök nem foglalnak IP-tartományt
- A lefoglalt sáv szélesség igen kicsi
- A kommunikáció meglehetősen zavartűrő

Tanulság: nem kell félni a kávéfőzőtől...



Nagy számú eszköz, sok valós idejű adat – már el is érkeztünk a „big data” problémakörhöz...



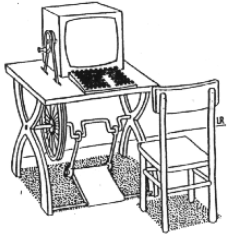
Az első „big data” feldolgozás

1760

Bernoulli feldolgozta a helységenkénti himlő-
megbetegedések számát. Kidolgozta a járvány
terjedésének matematikai modelljét és
meghatározta, hogy a lakosság mekkora hányadát
kell védetté tenni a járvány megállításához.

A munkához csak a megbetegedések száma
kellett, a betegek adatai nem!

GDPR vetülete a feldolgozásnak nem volt!



Mi a „big data” feldolgozás?

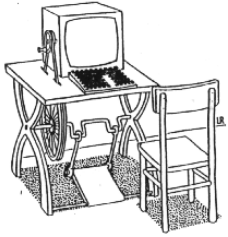
Összefüggéseket keresünk adathalmaz(ok)ban
Régen úgy hívták: statisztika

A gépi támogatás egyre nagyobb adathalmazok
kezelését teszi lehetővé

A gépi támogatás több adathalmaz egyidejű
elemzését teszi lehetővé

Az elemzések többirányú kapcsolatokat is feltárhatnak

Lássunk néhány példát!

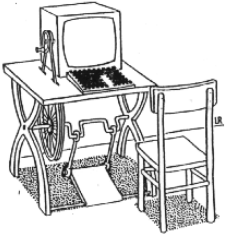


IoT eszközök ISM sávokon

Mi is az az ISM sáv?

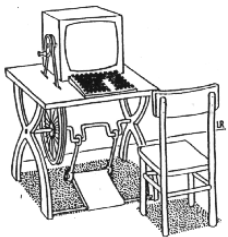
-Industrial Scientific Medical applications

Product Categories ▾	New Products	Company Directory	News	Whitepapers
433.05 - 434.79 MHz	1.74 MHz	433.92 MHz		Europe, Africa, Russia
902 - 928 MHz	26 MHz	915 MHz		Americas
2400 - 2500 MHz	100 MHz	2450 MHz		Global
5725 - 5875 MHz	150 MHz	5800 MHz		Global



**Az IoT eszközök, alapvetően
vezeték nélküli kommunikációt
használnak valamelyik ISM vagy
IR sávban**

**Ha meg akarjuk találni őket,
„rádiózni” kell!**



IoT eszközök, amelyek az ISM sávokat használják - 1

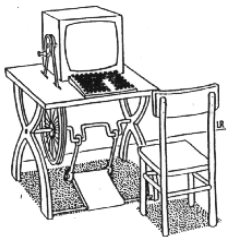
Fűtési költségmegosztó



Az épületben lévő koncentrátorral kommunikál. Csalási kísérlet esetén riaszt.

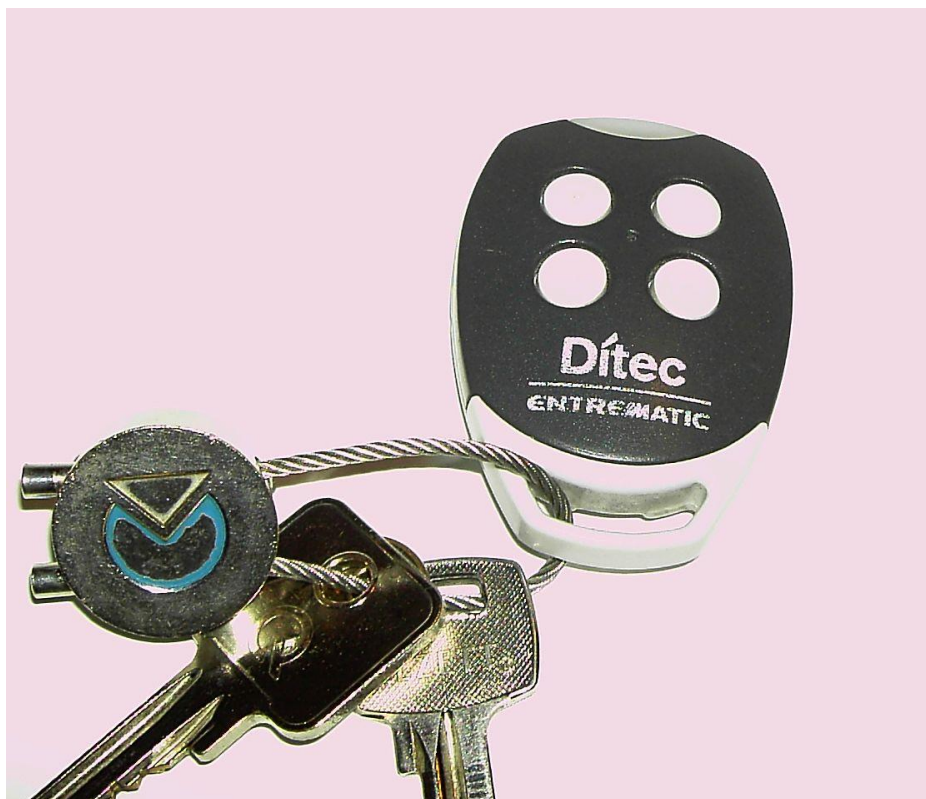
Kiolvasás az utcán elhaladó rádiós gépkocsiból.

A beépített áramforrás élettartama ~12 év. Csereperiódus: 10 év.



IoT eszközök, amelyek az ISM sávokat használják - 2

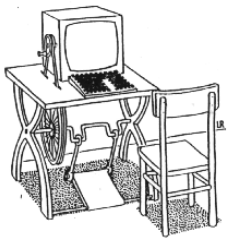
Urgókódos kapuvezérlő



A kapuvezérlőben lévő controllerrel kommunikál.

A 433 MHz-s ISM sávot használja.

Mivel a kommunikáció gyakori, lehalgatható!!!



A kapuvezérlő kommunikációja

SDR# v1.0.0.1500 - RTL-SDR (USB)

000.433.920.000

Source: RTL-SDR (USB)

RTL-SDR (USB)

Radio

NFM AM LSB USB

WFM DSB CW RAW

Shift

Filter: Blackman-Harris 4

Bandwidth: 300 Order: 1000

Squelch: 50 CW Shift: 1000

FM Stereo Step Size

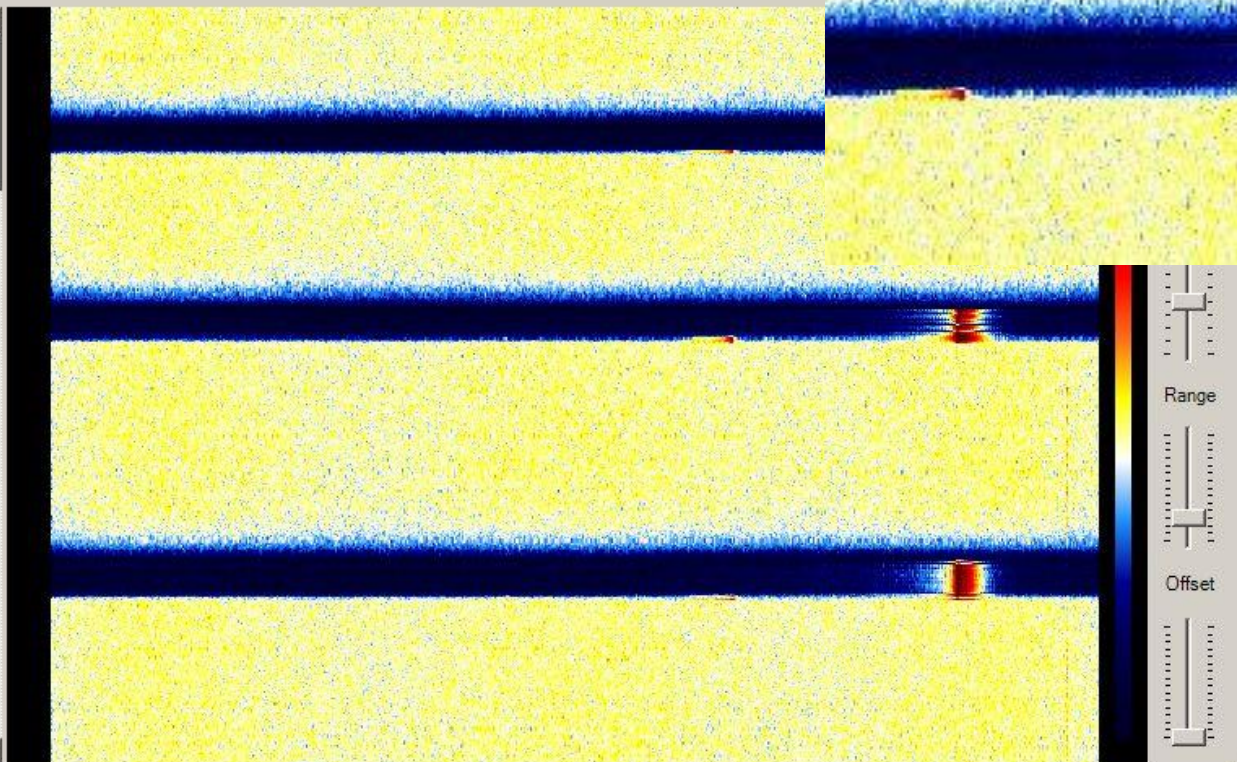
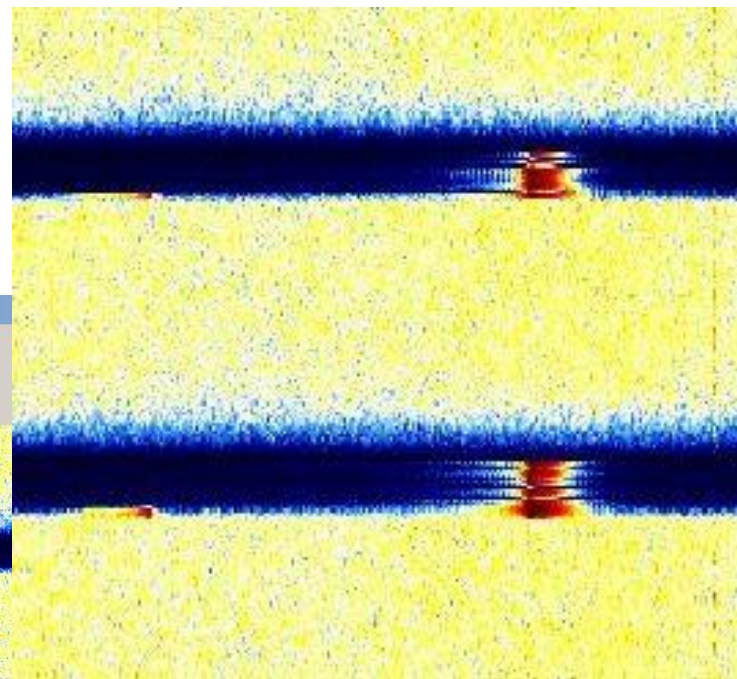
Snap to Grid 10 Hz

Lock Carrier Correct IQ

Anti-Fading Swap I & Q

Audio

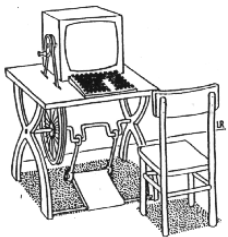
Samplerate: 96000 sample/sec



Range

Offset



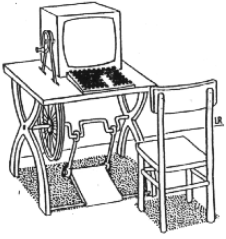


IoT eszközök, amelyek az ISM sávokat használják - 2

Külső – belső hőmérő



Az épületben lévő beltéri egység periodikusan lekérdezi a kültéri egység által mért értéket.

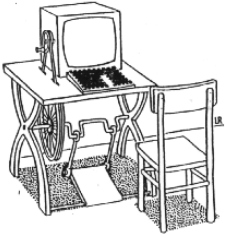


Mit tud a kültéri egység?

Külső – belső hőmérő



A kültéri egységen választható meg, hogy a kijelzés Celsius vagy Fahrenheit fokban történjen. Ezt az információt adatátvitelkor továbbítja a beltéri egységnek.



Mit tud a kültéri egység?

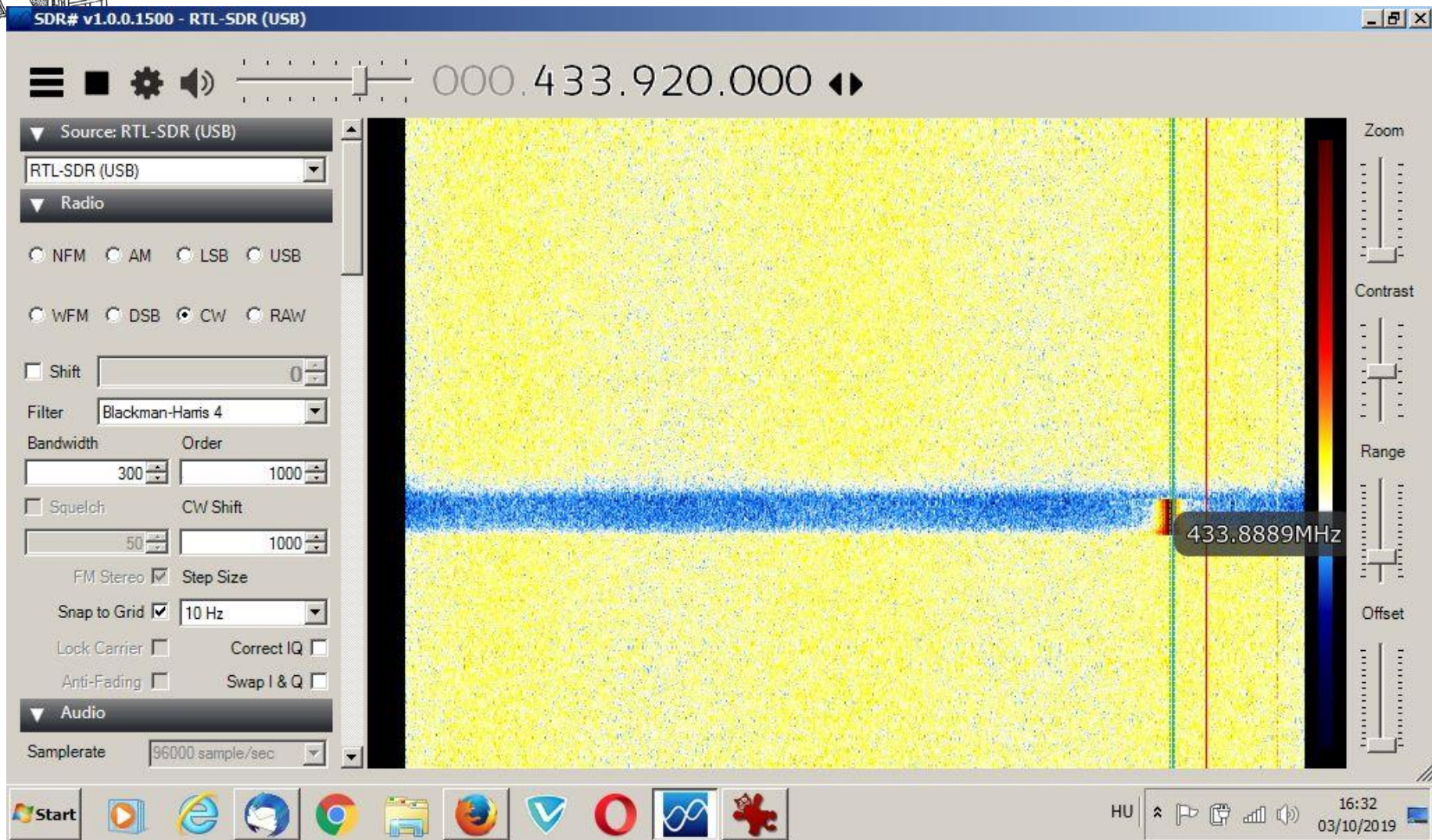
Külső – belső hőmérő



A kültéri egységen választható meg, hogy a kijelzés Celsius vagy Fahrenheit fokban történjen. Ezt az információt adatátvitelkor továbbítja a beltéri egységnek.

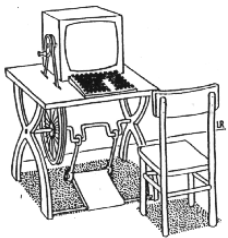


Hogy zajlik a kommunikáció? (1)

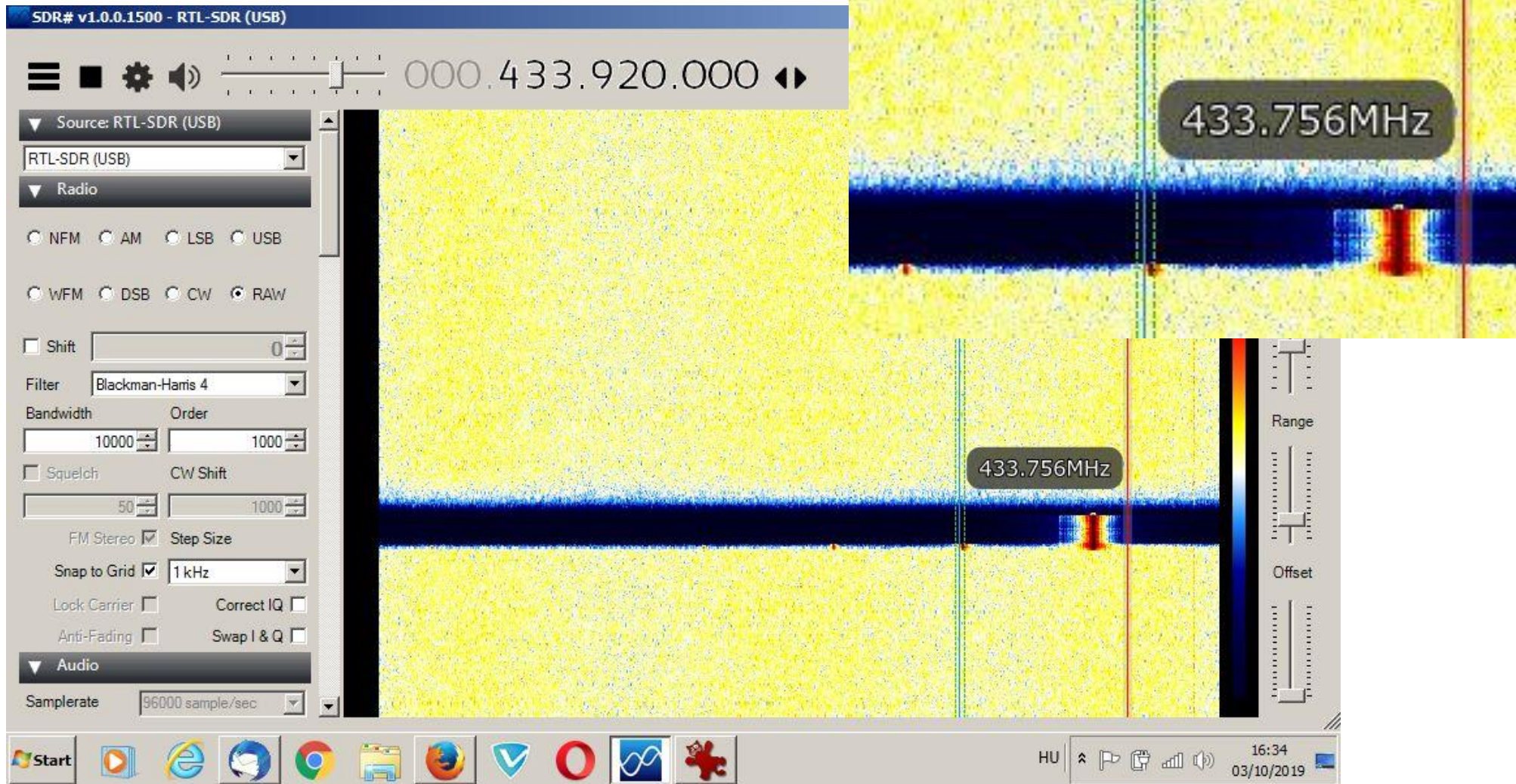


Utasítás autentikációra



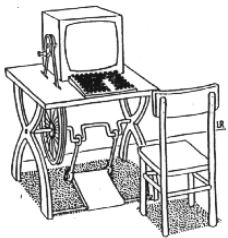


Hogy zajlik a kommunikáció? (2)

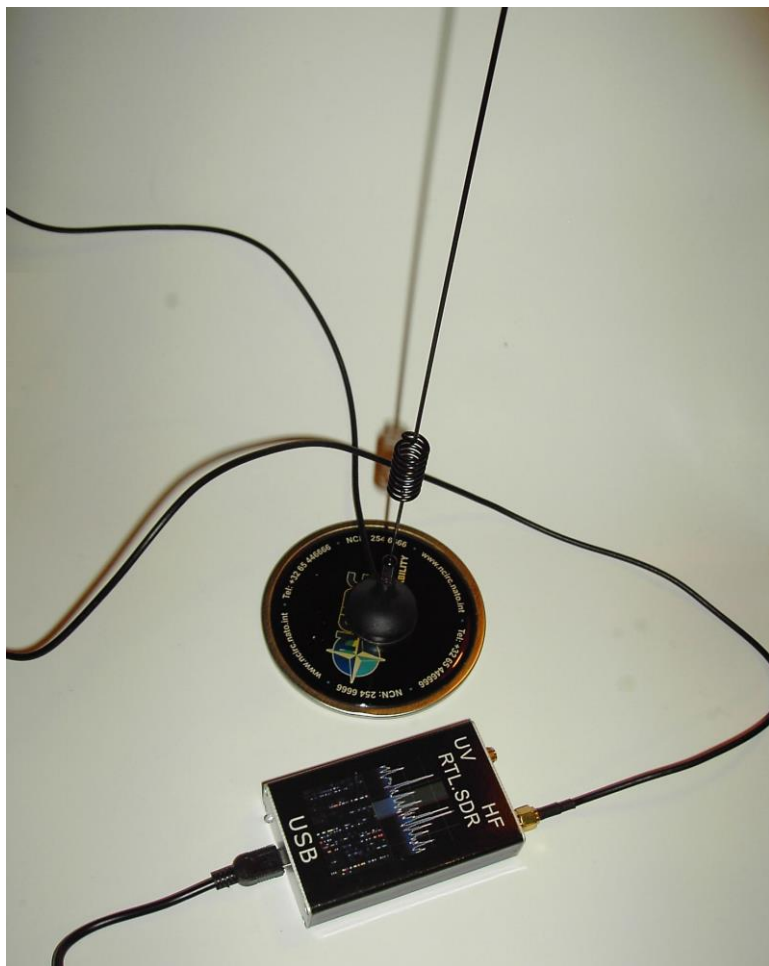


Utasítás adatátvitelre



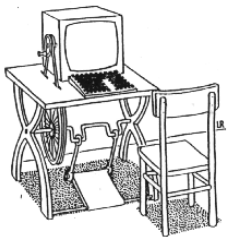


Milyen eszközeink vannak a kommunikáció felderítésére? (1)

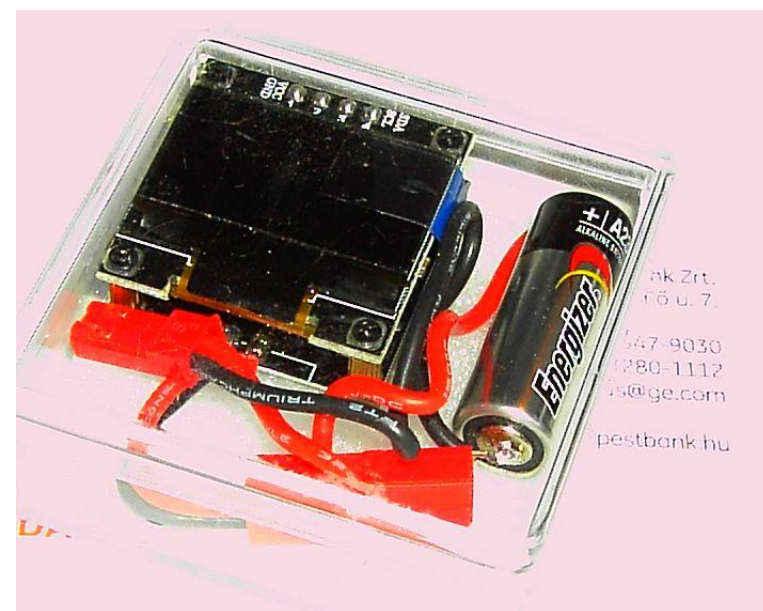
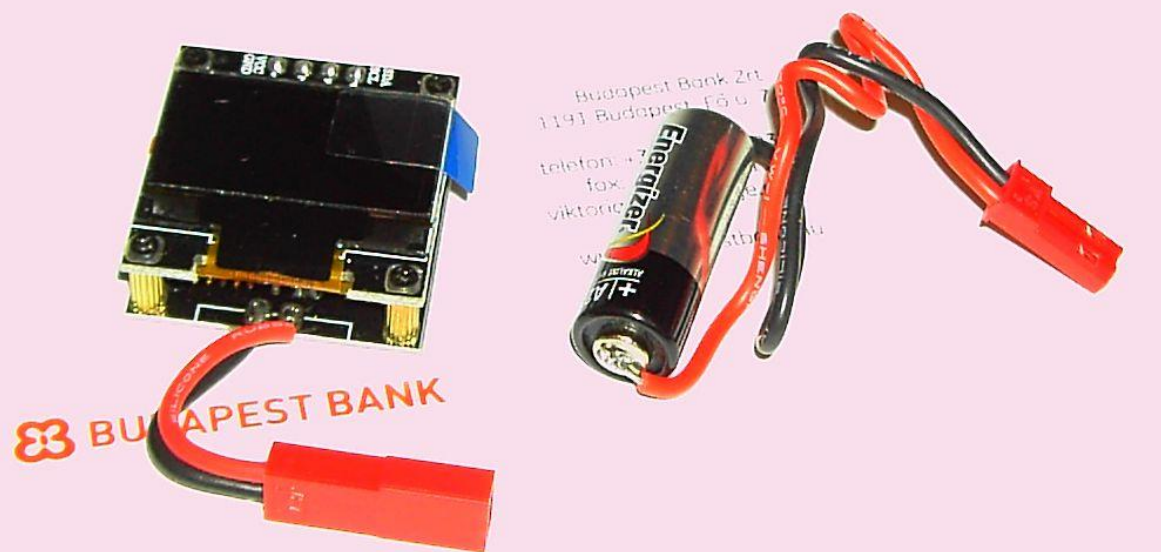


SDR panorámavevők



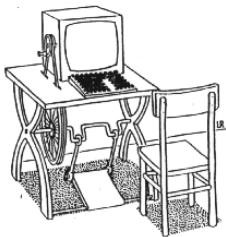


Milyen eszközeink vannak a kommunikáció felderítésére? (2)

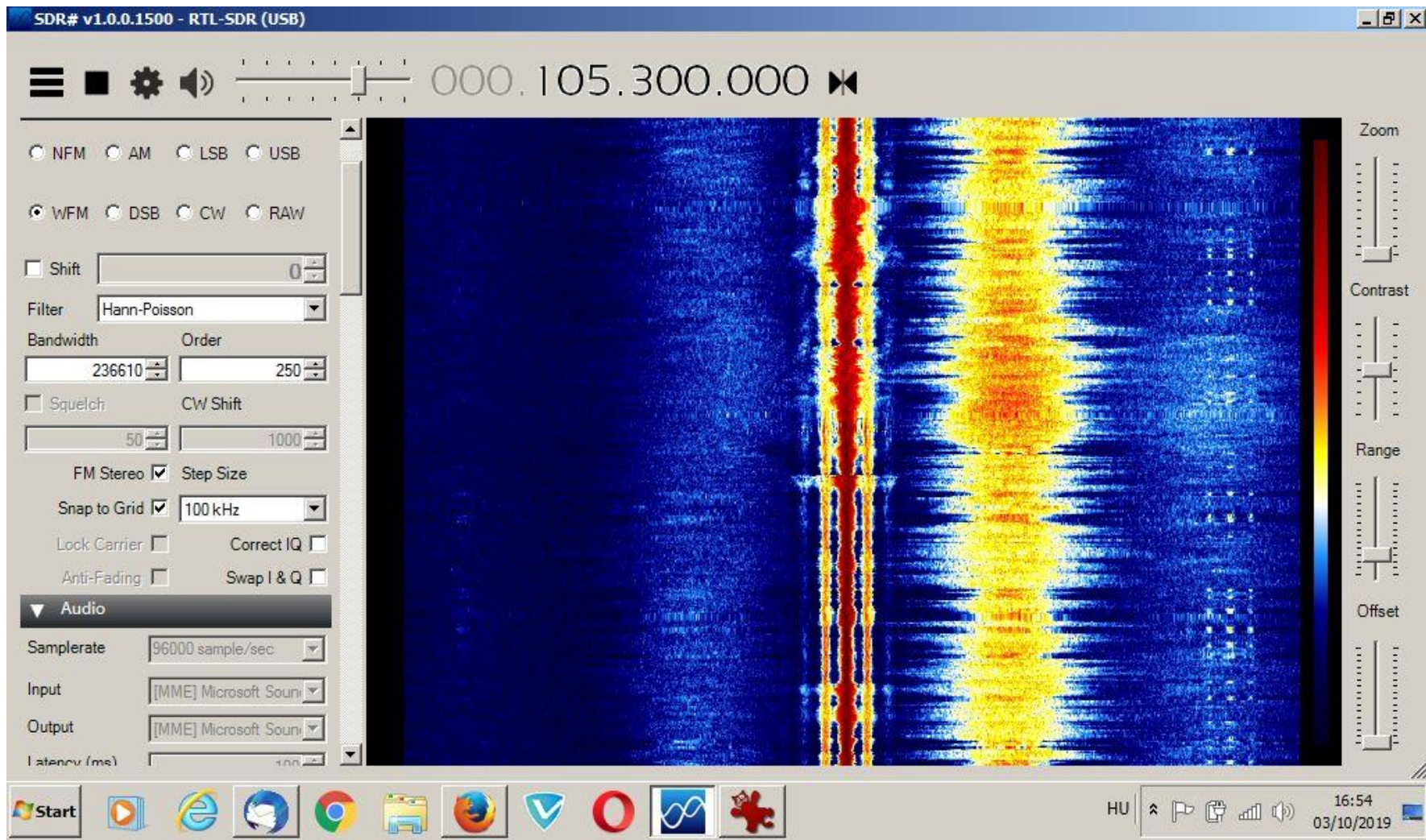


Spektrumanalizátor: kicsi, olcsó, veszélyes!



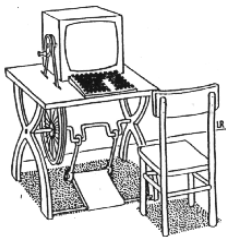


Mit látunk?

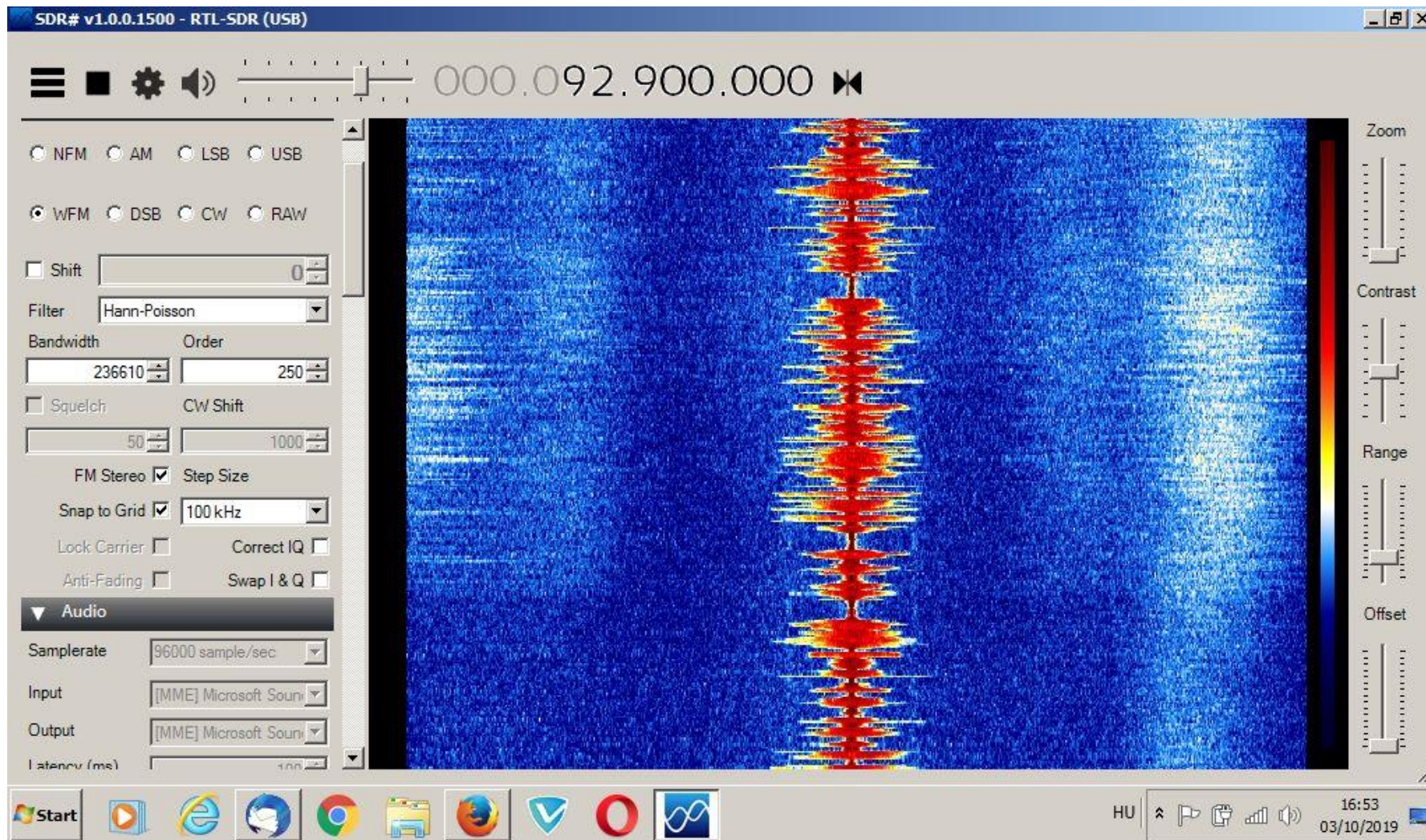


Bartók Rádió, Budapest



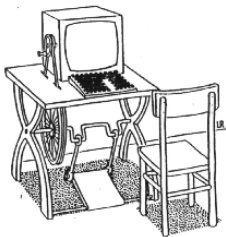


Mit látunk?

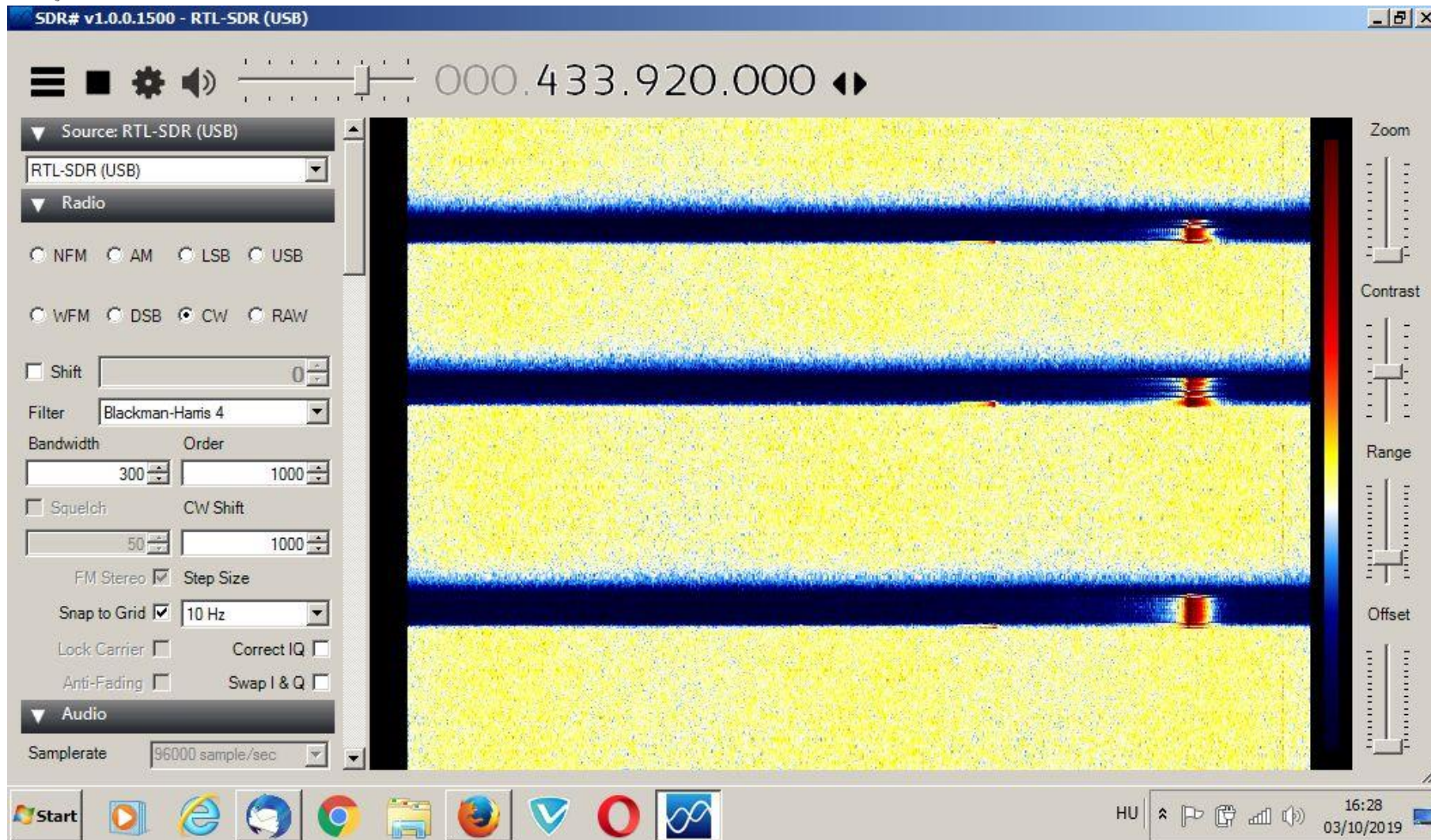


Klubrádió



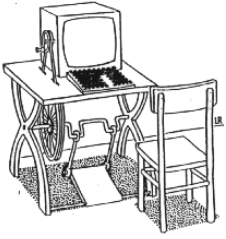


Mit látunk?



Nyílik a kapu...





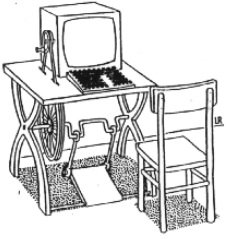
Hogy lesz ebből Big Data?

Végigmegyek az utcán egy rádiós kocsival és megszámolom, hány wireless külső hőmérő van. Ez már jelent egy bizonyos életszinvonalat.

Begyűjtöm a mérési adatokat: ez utalhat a ház hőveszteségére.

Begyűjtöm a fűtési költségmegosztók értékeit, ez utal arra, hogy ki mennyire fűti fel a lakását.

Megszámolom, hány wifi hotspot van egy-egy házban.



Big data a közlekedésben Amsterdam Smart City

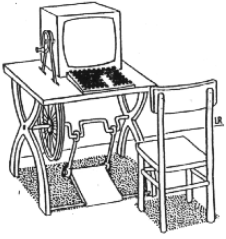
<https://amsterdamsmartcity.com/projects/smart-traffic-management>

A nagy felismerés: szinte minden zsebben van mobil telefon és az üzemi jeleket is továbbít

A mobil tornyok által gyűjtött információi alapján a tömeg mozgása valós időben követhető, számossága megállapítható.

Ha ismerjük a mozgását irányát, ahhoz igazíthatjuk a tömegközlekedés és a lámpavezérlést

A változtatások eredményéről azonnali információt kapunk

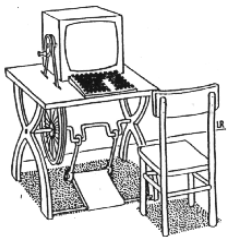


Mi kell mindehhez?

Gyors, megbízható kommunikáció
Kellően nagy feldolgozó kapacitás
Kellően nagy és gyors tárolókapacitás
Megfelelő feldolgozóprogramok
Matematikusok, rendszertervezők

A fenti eszközöket NE pénzügyes konfigurálja!

Már Watson úr is megmondta...

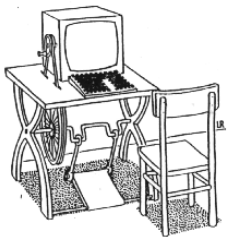


Ki Ő?



Thomas Watson és híres jelszava: Gondolkoj!
És ha erősen gondolkodunk, megalkothatjuk a
mesterséges intelligenciát!





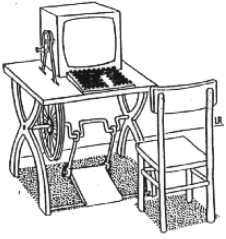
Mit várunk az AI-től?

Ismerje fel struktúrálatlan adathalmazok rejtett szabályosságait

Jelezzé azokat a felhasználónak

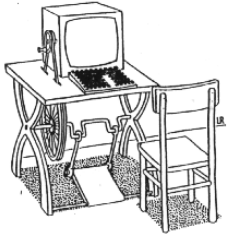
A felismert szabályokat alkalmazza később csatolt adathalmazokra

A felismert egyezéseket jelezzé a felhasználónak



Ugye, hogy nincs is benne semmi új?

**Ha mégis, most vagy a kerekasztalnál
még lehet kérdezni...**



Köszönöm a türelmet...

laszlo.biro@samunet.hu

