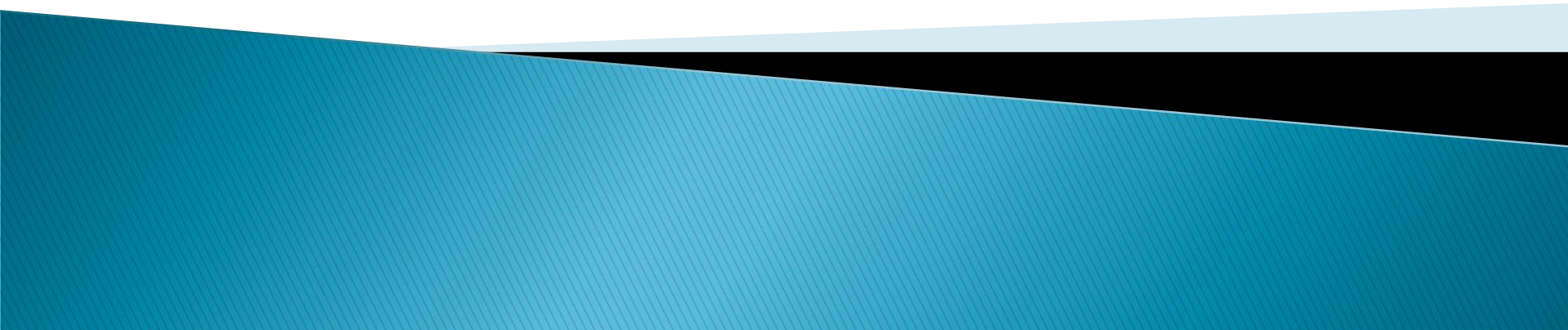


Távvezérelt RH állomások

Pitman Zoltán HA1AG

2017 Nov 10



A prezentáció célja

... ismertetni a RH állomások különböző távvezérlési koncepcióit és ezek lehetséges megvalósítását.

Tartalom

- ▶ Köszönetnyilvánítás
- ▶ Bevezetés
- ▶ Architektúrák
- ▶ Az állomás, a távoli szerver, a rádió és a kiegészítő berendezések távvezérlése
- ▶ Felmerülő kihívások
 - Internet-kapcsolat, Audio, CW
- ▶ Kitekintés a jövőbe

Bevezetés

- ▶ A közhangulat gyakran ellenséges a rádiózással és a rádióhullámokra mint környezeti ártalomra tekint.
- ▶ Antennák létesítése egyre több bürokratikus és szubjektív akadályba ütközik.
- ▶ Városi környezetben az RH spektrum gyakran (és egyre gyakrabban) erősen szennyezett.

Távvezérelt állomások megoldást jelenthetnek a fenti problémák mindegyikére.

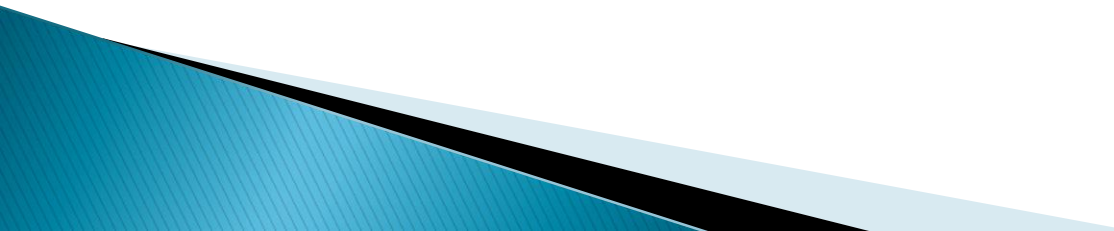
Főbb kihívások

Néhány a sokból...

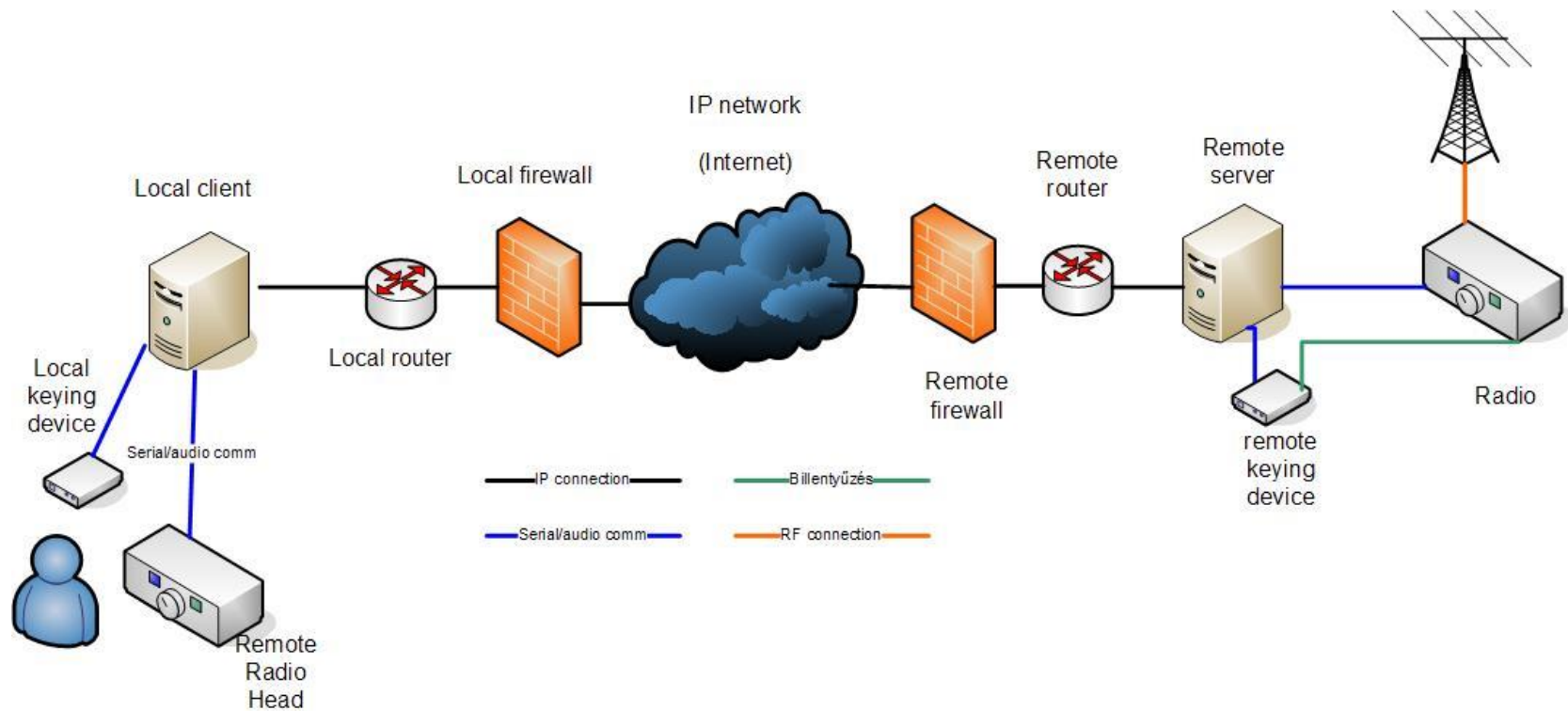
- ▶ *A megfelelő minőségben rendelkezésre álló internetkapcsolat. (sávszélesség, késleltetés, jitter, csomagvesztés)*
- ▶ *Távvezérelt állomások jogi szabályozása sok országban nem megoldott*
 - *CEPT-szabályozás nem vonatkozik rá*



A HA1AG távvezérelt állomás rövid történeti áttekintése

- ▶ 2002 – VHF-alapú kísérletek (DTMF vezérlés, UHF audio és adat link) W4AN ötletei és inspirációja alapján
 - ▶ 2006 – PC-alapú, Win98, FT1000MP, CAT control, LPT-alapú vezérlés
 - ▶ 2009 – Win XP, FT1000MP, külön billentyűző eszköz, antenna kapcsolás
 - ▶ 2012 – TS-480, lokál fejegység, kiterjesztett automatizálás
 - ▶ 2017 – Flexradio 6700 SDR radio / 4O3A Maestro interface over WAN (experimental)
- 

Általános architektúra



Internetkapcsolat

- ▶ Internetkapcsolatot többféle módon lehet megvalósítani:
 - Tunneling /VPN
 - Direkt port-forwardolt kapcsolat
 - QoS-menedzselt helyi hálózat
 - etc
- ▶ A legnépszerűbbek a VPN-alapú kapcsolatok, dinamikus DNS vagy felhős támogatással

Internetkapcsolat

- ▶ Ha az alacsonyszintű kapcsolatot tekintjük, távvezérlés „conversational service”
- ▶ A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy $RTT < 120$ ms használható, < 70 ms javasolt, < 50 ms ideális
- ▶ A visszirányú (upstream) sávszélesség gyakran problémát jelent a felhasználói hálózatokban
- ▶ Tipikus sávszélesség-igény:
 - Szimmetrikus 150 kbps audio – kodekfüggő (PCM 11 KHz mono – 23.4 kB/s.
 - Szimmetrikus 10 – 40 kbps (bursty assym) vezérléshez – rádió és SW-függő.
 - VNC vezérlés további aszimmetrikus sávszélességigénnyel bír.
- ▶ A csomagvesztés vagy késésből (jitter) buffertúlcsordulás adja a legtöbb felhasználó által észlelt problémát.

Internetkapcsolati kérdések

- ▶ Jitter kezelése pufferálást igényel, ami lelassítja (késlelteti) az adatátvitelt
- ▶ Upstream audio kikapcsolása vétel esetén csökkentheti a sáv szélességigényt, de a PTT jelzésátvittele késleltetést okoz.
- ▶ QoS hasznos lenne torlódott hálózatokon, de ezt az ISPk nem támogatják. (az otthoni hálózatokon viszont gyakran megfontolandó).

Állomás üzemviteli kontroll

- ▶ A cél (és néhány országban a rendeleti előírás), hogy a távvezérelt állomás felett a kezelőnek ugyanolyan üzemviteli kontrollal kell rendelkeznie, mint ha személyesen jelen lenne.
- ▶ Az üzemviteli kontroll vonatkozik:
 - A távoli router-re,
 - A távoli szerverre,
 - A rádióberendezésre,
 - A kiegészítő berendezésekre
 - És az antennákra.

Általános üzemviteli irányelvek

- ▶ Többrétegű védelmet kell megvalósítani
- ▶ Failsafe kontroll mechanizmusok szükségesek
- ▶ **A vezérlések, vagy a felettük levő ellenőrzés elvesztése az állomást automatikusan kikapcsolt állapotba hozza.**

A távoli szerver

- ▶ Az AS-hez (alkalmazásokat futtató szerver) és mind lokál, mint távoli hozzáférésű interfész szükséges.
- ▶ Célszerűen UPS-táplált.
- ▶ Ha saját szervert használunk, akkor szinte bármilyen operációs rendszer alkalmas:
 - Windows széles szoftver-támogatottsággal bír
 - Linux nyílt forráskódú szoftvereket használ és széles támogatói háttere van
 - MacOS is elérhető
- ▶ Ki-be-kapcsolás kereskedelemben kapható IP kapcsolókkal, vagy az azt támogató berendezésekkel Wake-on-LAN (WOL) kapcsolással biztosítható.
- ▶ OR stabilitás ún watchdog kártyákkal, vagy alkalmazásokkal biztosítható. Az én esetemben egy Quamcom PWDOG kártyával, ami megszakítja az ATX tápegységet, amennyiben a rendszer lefagy.
- ▶ Távoli vezérlés pl. VNC alkalmazásokkal oldható meg. (UltraVNC, Remote Desktop, Linux SSH)

Tápellátás

- ▶ A tápegységnek a rádió üzemétől függetlenül megszakíthatónak kell lennie.
- Az én megoldásom egy ATMega32 alapú lapka (~2006), ami soros porton kommunikál a lokál szerverrel, és ha elveszti a kommunikációt 1 perc múlva megszakítja a rádió tápellátását.

Rádióvezérlés

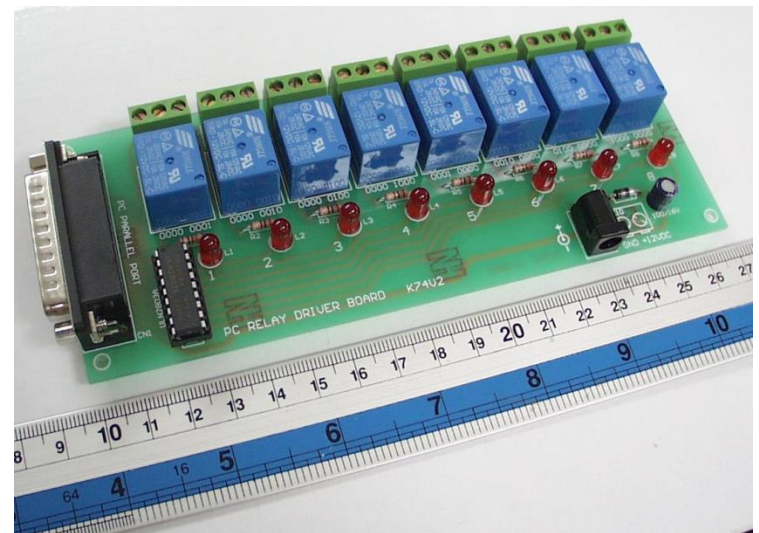
- ▶ Interface-alapú – A SW biztosítja semi-szabványos interfészeken keresztül – tipikusan versenyprogramok WinTest, Writelog, AATest stb. vagy általános SW mint pl HRD
- ▶ Integrált vezérlés – vagy HW–HW kapcsolaton keresztül (pl. TS-480 rádió/fejegység vagy K3–K3/0 pár) vagy jogvédett egyedi interfészek pl PowerSDR – FLEX
- ▶ APIs – amelyek további vezérlési lehetőségeket biztosítanak külső eszközök számára. Egy API (pl Microsoft.NET kód) kényelmes hozzáférést adhat a rádió összes funkciójához, az IP interfészhez, vagy akár a rádió teljes alapsávi adatkezeléséhez. Ez a fajta vezérlés túlmutat a hagyományos, pl egy CAT port által nyújtott vezérlési lehetőségeken. Ez a legújabb SDR rádiók sajátja.

Rádióvezérlés

- ▶ Ha távvezérléshez választunk rádiót, a vezérlési lehetőségeket figyelembe kell venni. PI CAT-vezérlés választásakor tudnunk kell, hogy számos kiváló minőségű rádió esetében elemi funkciók nem vezérelhetők CAT-on keresztül.
- ▶ CAT-vezérlést háromféleképpen lehet megvalósítani:
 - Direct IP kapcsolattal egy magasabb szintű protokollal
 - A CAT-programot a távoli szerveren futtatjuk, ami direkt soros vonalon vezérli a rádiót.
 - A CAT-programot a helyi kliensen futtatjuk, ami egy virtuális helyi COM porton keresztül egy TCP-alapú tunnelen keresztül vezérli a rádiót.
- ▶ A választás a használni kívánt programtól (és a projektbüdzsétől) függ
- ▶ Gyakan haszált rádiók távvezérlésre: TS480, K3, Flex6xxx

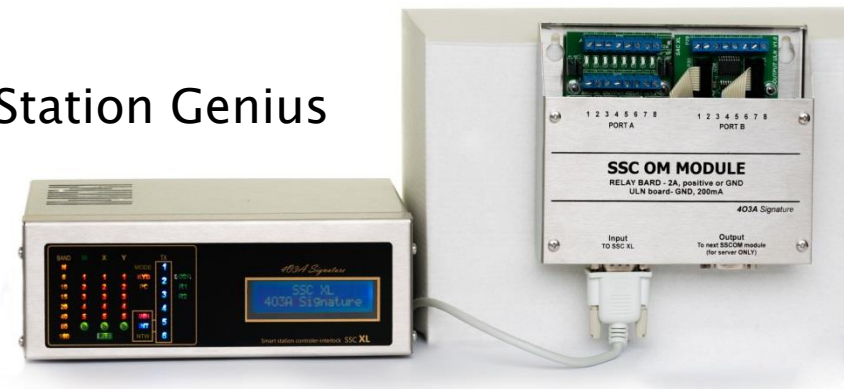
Kiegészítő berendezések vezérlése

- ▶ Régi idők focija: kétirányú LPT–portokon keresztül
 - A rendszerindításkori meghatározatlan állapotot kezelni kell.
 - Tipikus megoldás: vezérlővonalak megszakítása a rendszer felállásáig (rendszer watchdog kártya)
 - Számos egyszerű és szabad felhasználású program áll rendelkezésre az LPT portok állapotainak beállítására.
 - Paralell portok direkt elérése rendszerinstabilitást okoz.
 - Modern PC–ken nincs LPT(ECP/EPP) port



Kiegészítő berendezések vezérlése

- ▶ A trend az, hogy a perifériás eszközök vezérlését USB, WLAN or Bluetooth or általános IP-alapú vezérlőkártyákkal oldjuk meg.
- ▶ A legegyszerűbb megoldás egy az adott állomáshoz kifejlesztett mikrokontroller-alapú vezérlőkártya.
- ▶ Gyakran használt és hivatkozott példák:
 - Billentyűzés: Winkey
 - Antennaforgató-vezérlés: DF9GR ERC, EA4TX ARS etc.
 - Antennakapcsoló: Band data dekóder+ antenna kapcsoló (SJ2W, stb)
- ▶ Az interneten számos megvalósult projektet publikáltak.
- ▶ Komplex berendezések: pl. 4O3A's Station Genius



Hangátvitel kérdései

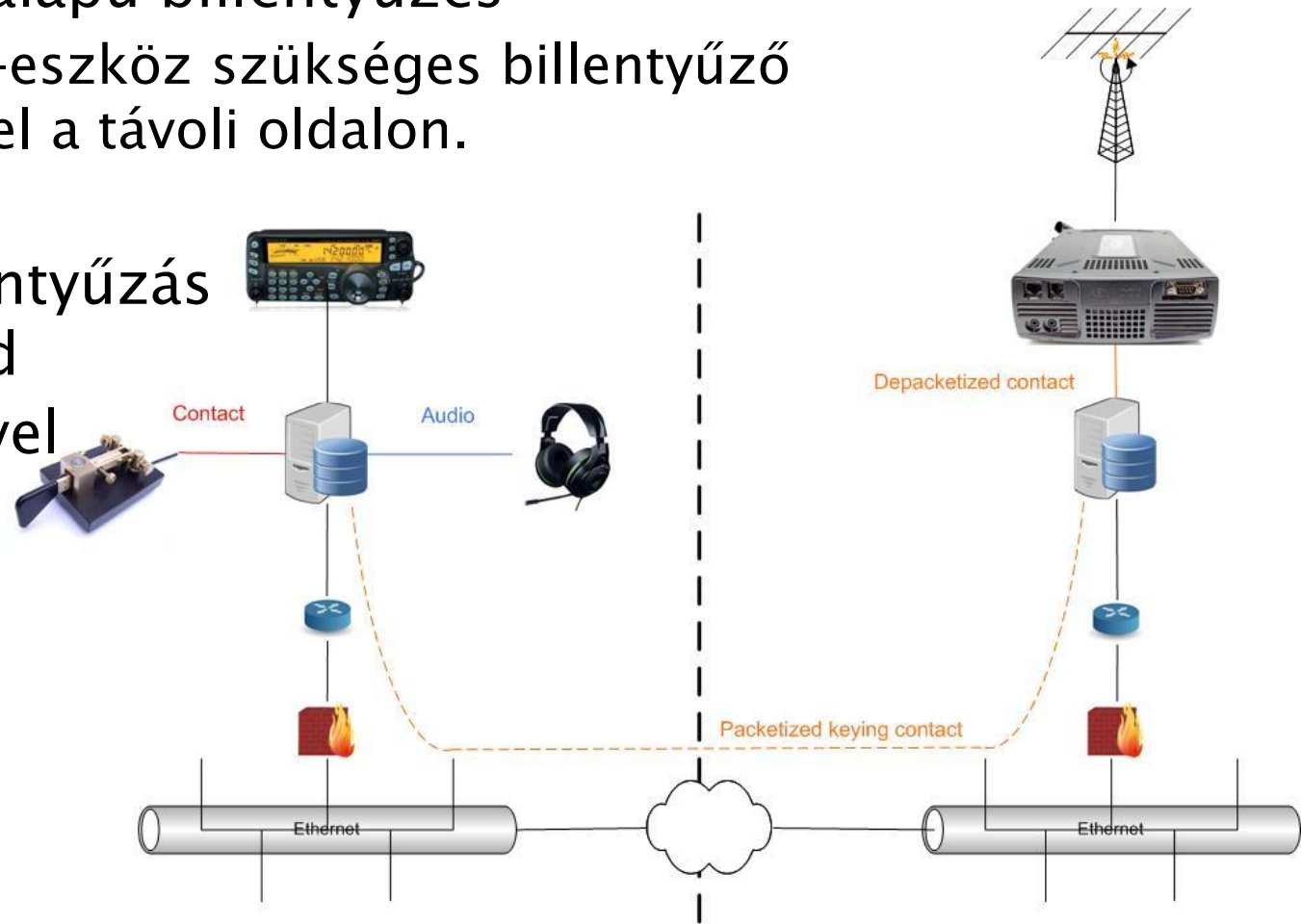
- ▶ A hangátvitel a távvezérlés egyik kritikus pontja.
- ▶ Impedancia- és szintillesztés a hanghűség és a hangátvitel dinamikatarományja miatt fontos.
- ▶ Földhurkokat ki kell iktatni
- ▶ A hangátvitelre használt program kiválasztása alapos megfontolást igényel:
 - – Változtatható szintszabályozás (kikapcsolható AGC-vel)
 - – Kikapcsolható visszhangelnymás
 - – Hangszínszabályozási lehetőség
 - – Broadcast (többhallgató)
- ▶ IPSound (v 0.57a) a legnépszerűbb
- ▶ remoteAudio DH1TW (Linux/GitHub) egy nagyon ígéretes projekt

Távírózás

- ▶ Távíró üzemmód távvezérlése sokféleképpen megvalósítható.
- ▶
 - Integrált CW támogatás a távvezérlésre használt programon keresztül
 - COM vagy LPT porton át történő billentyűzés
 - Winkey
 - Egyéb billentyűző eszköz / terminál (PK232)
 - Speciális célprogramok-eszközök

Távírózás

- Karakter-alapú billentyűzés
 - Teletype-eszköz szükséges billentyűző kimenettel a távoli oldalon.
- Helyi billentyűzés packetized
- érintkezővel



Kitekintés

- ▶ Szélessávú (panoráma) vétel
 - ▶ HH térdiverziti vétel távvezérelt vevőkkel
 - ▶ Többfelhasználós hozzáférés
 - ▶ Kommercializálás
- 