

Megkezdődött a Personal Stream Tool piaci bevezetése,  
kíváncsian várjuk a felhasználói visszajelzéseket



A tartalomból:

- 20 éves a CableWorld hírek  
*Olyan, mint a jó bor, az évek múltával egyre nemesebb*
- VLAN műveletek a PST alkalmazásával  
*A VLAN más szemmel*
- Megkezdjük a Personal Stream Tool piaci bevezetését  
*A piaci bevezetés háttérében zajló folyamatok bemutatása*
- Hibakeresési segédlet II.  
*A torz megjelenítés és az akadozó kép okai*
- Készülék izzasztás  
*Hőmérsékleti teszt extrém körülmények között*

# CableWorld

## hírek

A CableWorld Kft. technikai magazinja  
2015. október

Számunk fő témája:



**A VLAN-ok rejtélyes világa**

**60.**

## 20 éves a CableWorld hírek

„Kedves Olvasó! Szeretettel köszöntjük Önt abból az alkalomból, hogy technikai magazinunk első számával ismerkedik...” – ezekkel a szavakkal indítottuk az első CableWorld híreket 1996. márciusában. A négyhavonta megjelenő folyóirat azóta a 60. számnál tart. Húsz év távlatából ezúton szeretnénk számot adni arról, hogy mennyire sikerült megvalósítanunk a folyóiratra vonatkozó kezdeti elképzeléseinket.

Úgy terveztük, hogy minden szám fő témája egy aktuális műszaki kérdés lesz, amellyel részletesen foglalkozunk, valamint rövidebb cikkek formájában legújabb fejlesztéseinkről is tájékoztatjuk olvasóinkat.

Külön figyelmet fordítottunk arra, hogy a folyóirat ne váljon unalmas, száraz matematikai és fizikai összefüggéseket magyarázó tankönyvvé, ezért igyekeztünk a nehezebben érthető, mélyebb szakmai ismereteket igénylő cikkek közé egy-egy könnyedebb írást is becsempészni. Ügyeltünk arra is, hogy a cikkek elején mindig legyen egy dőlt betűs bevezető, ami felkelti az olvasó érdeklődését.



1. ábra

Most már nem is olyan kicsi a rakás

Az első szám kiadása után sok pozitív visszajelzést kaptunk. A CableWorld hírek egyértelműen kedvező fogadtatásra talált partnereink körében. Egyre többen jelezték, hogy szeretnék feliratkozni a címlistánkra. Nem hiányozhattunk a szakirányú középiskolák és az egyetemi könyvtárak olvasótermeinek polcairól sem.

A pozitív visszajelzéseken fellelkesülve a második számban már a digitális kompressziós eljárásokkal (JPEG, MPEG) foglalkoztunk. Együtt ismerkedtünk az új televízió szabványokkal (DVB-S, DVB-C, DVB-T), amelyek azóta nyugdíjazták az analóg műsorszórást.

Annak érdekében, hogy olvasóink megismerhessék cikkíró kollégáinkat és bátrabban szóljanak hozzá egy-egy témához, minden számban lehetőséget adtunk valamelyik munkatársunknak, hogy az újság hasábjain mutakozzon be. Olvasói leveleket közöltünk, valamint riportokat készítettünk partnereinkkel, hogy még érdekesebbé tegyük technikai magazinunkat.

Az elmúlt évtizedekben több tucat diplomatervező hallgatót fogadtunk, akik kötelező magyar nyelvű szakirodalomként tekintettek a CableWorld hírekre. Külön öröm volt számukra, hogy a nálunk végzett munkájukról abban a szaklapban számolhattak be, amelyet korábban a vizsgákra való felkészüléshez használtak.

Az analóg televíziótechnikában jártas szakemberek és a digitális műsorszórás iránt érdeklődők számára tanfolyamokat és különféle továbbképzéseket szerveztünk, ahol a résztvevőknek lehetőséget biztosítottunk, hogy a gyakorlatban is kipróbálhassák az előadásokon hallottakat. Bemutatótermünk sok kellemes hangulatú és tanulságos tréning helyszíne volt az eltelt évek alatt. Persze sokan vannak, akik nem tudtak részt venni a tréningeken, de a CableWorld híreknek köszönhetően mégis naprakészek a legfrissebb műszaki megoldásokkal kapcsolatban.

Ahogy nekünk, cikkíróknak is naprakésznek kell lennünk. Bár rendszerint arról írunk, amivel éppen foglalkozunk, szívesen választunk olyan témát, amiről szinte semmit nem tudunk. Az írást ilyenkor több hetes kutatómunka előzi meg. Ezt követően állítjuk össze a cikk vázlatát. Tapasztalatainkat igyekszünk összeszedetten, logikusan felépítve papírra vetni. Fontos, hogy a lényegyet a laikus olvasó is megértse, de a profik is kapjanak néhány információmorzsát.

A CableWorld hírek összes eddig megjelent száma szabadon letölthető honlapunkról PDF formátumban. Mivel azt tapasztaljuk, hogy a szintén ingyenes, papír alapú változatra egyre kevesebben tartanak igényt, a környezettudatosság jegyében csökkentettük a példányszámot. Ismételten arra kérjük olvasóinkat, hogy mindazok, akik folyóiratunkat továbbra is nyomtatott formában szeretnék megkapni, jelezzék nekünk az alábbi elérhetőségek valamelyikén.

- email: [cableworld@cableworld.hu](mailto:cableworld@cableworld.hu)
- telefon: (1) 371 2595
- levél: 1519 Bp., Pf. 418

Baranyai Zoltán

## VLAN műveletek a PST (Personal Stream Tool) alkalmazásával

Pillanatképek fejlesztésünk munkájáról

Öröndetes, hogy a digitális műsorszórás területén napról-napra több kreatív fiatallal lehet találkozni. Többségük az informatika témakörében jártas, azaz ért a hálózatok építéséhez, a hálózati eszközök (switch, router stb.) konfigurálásához, viszont hiányosan az ismeretei a digitális televízió technika területén.

Mi, akik évek óta tévés eszközöket fejlesztünk, folyamatosan rá vagyunk kényszerítve, hogy az informatikai oldalt is ismerjük. Készülékeink versenyképessége megkívánja, hogy fejlesztőink mindkét területen komoly szakmai ismeretekkel rendelkezzenek.

Cikkünkben a VLAN (Virtual Local Area Network) rendszerekkel való ismerkedésünk során szerzett tapasztalatainkat osztjuk meg olvasóinkkal, valamint ezzel párhuzamosan bemutatjuk, hogy a Personal Stream Tool (PST) milyen VLAN műveletek elvégzésére alkalmas. A készüléket úgy terveztük, hogy felhasználóinknak ne kelljen további hálózati elemeket beszereznie a rendszereik továbbfejlesztéséhez.

### 1. VLAN alapismeretek

A tankönyvekben az olvasható, hogy a nagy kiterjedésű hálózattal rendelkező intézmények (gyárak, iskolák, kórházak stb.) esetén a különböző részlegek informatikai hálózatait célszerű szétválasztani, hogy ne zavarják egymás munkáját. A leggyakoribb zavarok a másik részleg nyomtatójának használata, az internet sávszélesség leterhelése, illetve nem kívánt adatok elérése a másik részlegnél. A VLAN-ok létezése előtt a legegyszerűbb megoldás az volt, hogy két vagy több fizikailag szétválasztott hálózatot építettünk párhuzamosan és ezeket forgalomirányítókval kapcsoltuk össze. Ezzel a megoldással több probléma is volt. Az egyik, hogy nagyon drága és pazarló. A másik, hogy viszonylag ritkán van lehetőségünk a kábelezési infrastruktúra teljes átépítésére.

További probléma, hogy a hálózatot minden részleg különböző mértékben terheli. Van, ahol sok kliens csatlakozik a hálózatra, de előfordul olyan is, ahol csak néhány gépet kell összekötnünk. Párhuzamosan épített hálózatok esetén nincs lehetőségünk arra, hogy a terhelés függvényében dinamikusan osszuk el az erőforrásokat. (pl. a fejlesztés switch-ében nincs szabad port, de nem lehet a marketing részleg switch-ében lévő szabad portokat használni, mert akkor a két hálózat össze lenne kötve. A felsorolt problémák kezelésére ma a legjobb megoldás a szoftveresen konfigurálható switch-ekkel kialakított virtuális hálózatok létrehozása.

A PST, amelynek számos funkcióját mutattuk már be újságunkban, képes a kimenetén VLAN címke beillesztésére, így egyidejűleg több, akár 64 VLAN-ba is képes adatfolyamokat küldeni. A beállítás egyszerű, a 64-Ch IP Output Settings menüben engedélyezni kell a kívánt érték beillesztését (lásd 1. ábra).



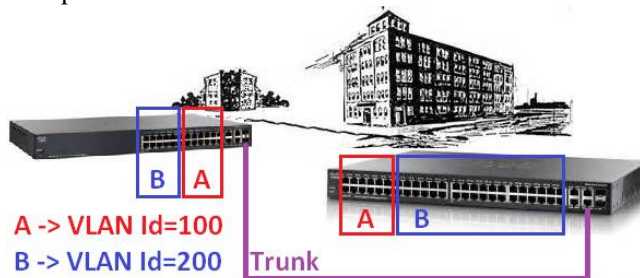
1. ábra

A VLAN tag beillesztésének konfigurációs lépései

Fejlesztésünk az elmúlt hónapban a bemeneti modul is bővítette. Az új változat eltávolítja a bemeneti streamből a VLAN címkét, ha annak értéke megegyezik az általunk beprogramozott értékkel. A szolgáltatás igénybevételéhez a 64-Ch Input Settings menüben a jelölőnégyzet aktiválásával jelezhetjük, hogy taggelt adatfolyamot kívánunk fogadni a megadott azonosítóval.

A készülék a Loop funkció (az adatfolyam visszafordítása) segítségével az IP cím, a MAC cím és a formátum adatok módosítása mellett így már a VLAN adatok módosítására is lehetőséget ad.

Szemléltetés céljából tételezzük fel, hogy egy cég két épülettel rendelkezik és mindkét épületben vannak az „A” és a „B” részleghez tartozó dolgozók is. Ilyen esetben célszerű mindkét épületbe egy-egy switch-et helyezni, a switch-eken két VLAN-t konfigurálni és a részlegek dolgozóit a hozzájuk rendelt virtuális hálózathoz csatlakoztatni. Kérdés: hogyan lehet a két switch-et úgy összekötni, hogy a VLAN-on belüli dolgozók lássák egymást, de a VLAN-ok között ne lehessen átjárni. A feladatot a 2. ábrán látható rajz szemlélteti. Előzetesen jó ha tudjuk, hogy a VLAN építésére alkalmas switch-ek több Layer 3 funkció elvégzésére is képesek.



2. ábra

Két VLAN kialakítása két switch alkalmazásával

A Layer 3 tulajdonságokkal rendelkező switch-ek egyik jellemzője, hogy router funkciók végrehajtására is képesek. Ilyen switch-ek alkalmazása esetén elegendő a két switch-en egy-egy trunk portot kialakítani, ezeket összekötni, és máris biztosított közöttük a kapcsolat.

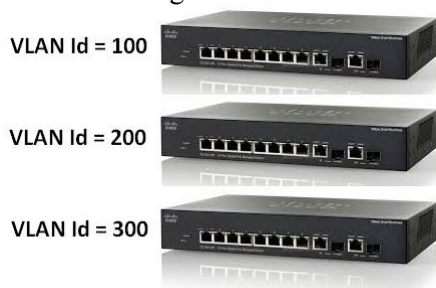
A trunk vonal fizikailag egy hagyományos UTP kábelt, illetve jobb esetben egy SFP modulokkal megvalósított optikai összeköttetést takar. A lényeges eltérés az ezen keresztül bonyolított adatforgalomban van. Újságunk 55. számában részletesen bemutattuk, hogy trunk vonalon az IEEE 802.1Q szabvány szerint VLAN taggel kiegészített adatsomagok kerülnek továbbításra. A VLAN címke tartalmazza a VLAN azonosítót, vagyis azt az 1...4094 közötti számot, amely megmutatja, hogy a címke eltávolítása után az adott adatsomagot melyik VLAN-ba kell továbbítani.

Fontos, hogy a 0-as és a 4095-ös érték foglalt (nem használható), az 1-es értéket pedig számos gyártó alapértékként használja, így szintén foglaltnak tekinthető.

A digitális televíziótechnikában többnyire a fentiek-től eltérő szempontok indokolják a virtuális hálózatok alkalmazását. Például jellemző, hogy a digitális rendszerek üzemeltetői több szolgáltatótól fogadnak műsorokat, illetve több szolgáltatóhoz küldik el a helyi stúdiók műsorait. Amennyiben nem használunk VLAN-okat, akkor a különböző adatfolyamok küldőinek hálózatait összekötjük, így ők „látják” egymást a switch-en keresztül.

Az említett esetben a fizikai szétválasztás biztosítása (pl. több adó oldali encoder alkalmazásával) költséges, ezért jobban járunk, ha VLAN technikával oldjuk meg a feladatot.

A rádió és a televízió műsorok adatfolyamainak adatsebessége meglehetősen nagy. Már az 50...100 másodpercet továbbító rendszerekben is gyakori, hogy több mint egy Gbit/s az adatsebesség. E területen is a szétválasztás, a VLAN-ok alkalmazása kínálkozik jó megoldásnak. A 3. ábrán egy olyan megoldást mutatunk be, amelyben ugyan három VLAN-t alakítunk ki, de a switch-ek egy helyen vannak, ezért switch-enként csak egy-egy VLAN-t konfigurálunk.



3. ábra

Három VLAN kialakítása SG300-10 típusú switch használatával digitális fejállomás számára

A korszerű switch-ek szoftveresen konfigurálhatók, viszont ez némi gyakorlatot igényel. Aki teheti, kérje képzett informatikus segítségét, aki nem, az a következők szerint próbálja konfigurálni rendszerét. A példánkban a Cisco cég SG 300-as sorozatát, ennek is a legkisebb, a 10 portos változatát használjuk az egyszerűbb szemléltetés érdekében.

## 2. A switch konfigurálása

A CableWorld által gyártott készülékek webes kezelőfelülettel rendelkeznek, ezért a Cisco switch esetén is a webes beállításokat fogjuk bemutatni. Elsőként a böngészővel állítsuk át a switch-ek IP címét a gyárilag megadott 192.168.1.254 értékről az általunk kívánt értékekre. Jelen esetben mi a 10.123.13.201, -202, -203 címeket fogjuk használni.

A VLAN konfigurálásához lépünk a VLAN Management/VLAN Settings menübe. A switchek többségében az alapértelmezett VLAN azonosító (VID) értéke 1. Adjuk a listához a mi 100, 200 és 300-as azonosítóinkat. Az Interface Settings menüre váltva látható a bemenetek jelenlegi konfigurációja. Bármelyiket kiválasztva az Edit gombbal nyílik lehetőségünk a beállítások módosítására. A gyári alapbeállításban minden bemenet a VID=1 tagja, untagged trunk beállítással. A switch lényegében hagyományos switch-ként működik.

A switch beállításait csak az 1-es VLAN-ból tudjuk módosítani ezért mindig ügyeljünk arra, hogy legyen legalább egy olyan portunk, amely ennek a VLAN-nak a tagja. Az első bemenetet „Access” módra állítva és az 1-es VLAN-ban hagyva lesz a három switch-en egy-egy olyan bemenetünk, amelyről a továbbiakban is konfigurálni tudjuk a switch-et. A 2...8 bemeneteket állítsuk át „General” módra és rendeljük a kívánt VLAN-hoz. Ezen belül a „Frame Type” változót „Admit All” értékre állítva a bemenet a tagged és untagged adatsomagokat is elfogadja, az „Admit Tagged Only” és az „Admit Untagged Only” beállítás esetén pedig értelemszerűen csak az egyik vagy másik formátumot fogadja. Ne felejtsük menteni a beállításokat. A konfigurált állapotot a 4. ábra szemlélteti.

Interface Settings Table						
Filter: Interface Type equals to Port Go						
Entry No.	Interface	Interface VLAN Mode	Administrative PVID	Frame Type	Ingress Filtering	
<input type="radio"/>	1	GE1	Access	1	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	2	GE2	General	100	Admit All	Disabled
<input type="radio"/>	3	GE3	General	100	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	4	GE4	General	100	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	5	GE5	General	100	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	6	GE6	General	100	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	7	GE7	General	100	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	8	GE8	General	100	Admit All	Enabled
<input type="radio"/>	9	GE9	General	200	Admit Tagged Only	Enabled
<input type="radio"/>	10	GE10	General	300	Admit Tagged Only	Enabled

4. ábra

Az első változat a teszteléshez



A jó szakember a fentieket csak akkor hiszi el, ha a beállításokat méréssel is tudja igazolni. A méréshez a PST segítségével unicast streamet állítottunk elő a DVB-T adás egyik csatornájából és ezt küldtük egy tetszőlegesen választott készülékhez (pl. egy másik PST-hez vagy egy számítógéphez). Az összeállítást az 5. ábra mutatja.



5. ábra

Az első változat a teszteléshez

A számítógépet a PST-vel közvetlenül összekötve az RJ45 LED villogni kezd, vagy a Wireshark jelzi a csomagok megérkezését feltéve, ha jó a mérőjelünk. Az előzőleg konfigurált switch-et közbeiktatva hasonlóan jó működést kell tapasztalnunk.

Bonyolítva a mérést a kimeneti adatcsomagokba tegyük bele a VLAN címkét 100-as azonosítóval. A switch a beérkező adatfolyamból eltávolítja a taget és tag nélkül küldi a számítógéphez, ha a VID és a tag megegyezik. Így működő állapotot fogunk tapasztalni az első switch-nél, ahol VID=100-at állítottunk be, és nem működött a másik kettőnél, ahol VID = 200 és 300-at állítottunk be.

Az Ethernet kártyáknak nem feltétlenül feladatuk a VLAN címkék kezelése. Bizonyos típusok alkalmasak erre, míg más típusok nem. Amikor tudjuk, hogy olyan készülékek (encoderok, remultiplexerek stb.) csatlakoznak a hálózatunkhoz, amelyek nem kezelik a VLAN címkéket, az „Admit Untagged Only” beállítással tudjuk biztosítani, hogy a készülékek minden esetben tag nélküli adatcsomagokat kapjanak.

Az alapokon túljutva a PST-ben a mérő adatfolyam VID értékét állítsuk át 100-ról 200-ra és így adjuk be a VID 100-as switch egyik bemenetére, miközben a számítógépünk csatlakozóját áthelyezzük a VID 200 egyik csatlakozójába.

Megjegyezzük, hogy a játéknak látszó mérésünkkel arra a feladatra kívánunk megoldást adni, amikor az encoder kimenőjelét egyidejűleg több szolgáltató hálózathoz kell eljuttatni.

Alaposabban elemezve a 4. ábra táblázatát látható, hogy a switch-ben van egy bemeneti szűrő (Ingress Filter) is, amely működtetése esetén eldobja az adott VLAN-hoz nem tartozó adatcsomagokat. Ebből adódóan a 200-as értékkel címkézett adatfolyamunk eldo-

básra kerül a bemeneteken, kivéve, ha azt a GE2 bemenetre adjuk, ahol a szűrőt a konfigurálás során ki-kapcsoltuk.

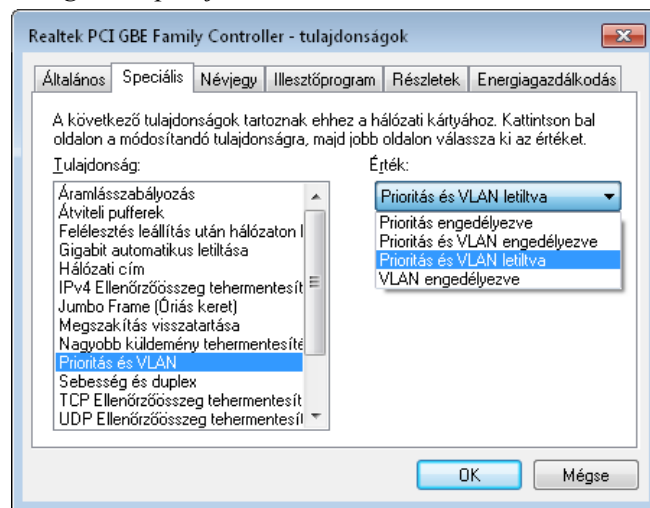
### 3. A trunk konfigurálása

A 200-as címkével sikeresen bejutva a VID 100 egyik bemenetén felvetődik a kérdés: hogyan juthatunk el a VID 200-ba?

Mint tudjuk, a trunk vonal feladata a virtuális hálózatok közötti kapcsolat megteremtése. Annak érdekében, hogy az adatcsomagok ne keveredjenek a trunk vonalon minden adatcsomag „tagged” formában kerül továbbításra. A következő lépésben elsőként azt kell elérnünk, hogy a 200-al betáplált adatcsomagjaink, ha már nem kerültek eldobásra, jelenjenek meg valamilyen kimeneten.

Eddig nem említettük, de a 3-as ábrán látható, hogy a 9-es portot a 200-as, a 10-es portot a 300-as VLAN részeként konfiguráltuk. Mint az várható, a GE2-es bemeneten betáplált adatcsomagok a GE9-es kimeneten fognak megjelenni. Az adatcsomagok megjelenése Wireshark programmal igazolható. Aki például Win7 környezetben dolgozik, az a hálózati kártya speciális beállításai között, a 6. ábra szerint beállítással a VLAN címkéket is megjelenítheti.

Megjegyezzük, hogy a VLAN tag=0 érték a priorítás számára foglalt. Akkor használjuk, ha a VLAN jellemző nem fontos (eldobandó) viszont a 3 bites priorítás jellemzőnek fontos szerepe van a szolgáltatás minősége szempontjából.



6. ábra

A VLAN tag megjelenítéséhez szükséges beállítás

A második switch-et az egyszerűség érdekében az elsővel azonosra konfiguráljuk (ld. 4. ábra) annyi különbséggel, hogy ebben a VLAN ID értéke 100 helyett 200. Annak érdekében, hogy VID 200 egyik portjára csatlakoztatott mérőkészülék megkapja a neki küldött unicast adatfolyamot, a GE9-es kimeneten megjelenő

adatsomagokat vezessük a második switch ugyancsak 9-es portjára. Mint láttuk, ezt a portot a VID 200 tagjaként kell konfigurálni, azért, hogy be tudjunk lépni a 200-as VLAN-ba.



7. ábra

Átjárás kiépítése két VLAN között

Ebben az összeállításban a PST router funkciókat valósít meg. Mondhatjuk azt is, hogy a VLAN-ok felett mozgatjuk adatsomagjainkat, kihasználva a VLAN nyújtotta lehetőségeket.

A gondolatmenet szép, de nem titok, hogy az összeállítás még nem működik. Az általunk is használt switch-nél be kell lépni a „Port to VLAN” menübe és még néhány apróságot konfigurálni kell. A 8. ábrán látható kezelőfelületen fent állítsuk be a VLAN ID=200 értéket, majd kattintsunk a Go gombra. Alapbeállításban a „Membership Type” változó Excluded (kizárt) állapotban van, ezért nem tud kijönni a méréshez használt unicast adatfolyamunk. Mivel az mérési összeállításunkban a vevő hagyományos adatfolyamot vár a GE5 kimeneten, a lenyíló listából az Untagged típusra kattintsunk. Vegyük észre, hogy először a bemeneti oldal, majd a trunk, és most a kimeneti oldal jellemzőinek beállításával foglalkoztunk.

Interface Name	VLAN Mode	Membership Type	PVID
GE1	Access	Excluded	
GE2	General	Tagged	✓
GE3	General	Untagged	✓
GE4	General	Untagged	✓
GE5	General	Untagged	✓
GE6	General	Excluded	✓
GE7	General	Untagged	✓
GE8	General	Forbidden	✓
GE9	General	Tagged	✓
GE10	Trunk	Tagged	

8. ábra

A VLAN 200 kimeneteinek konfigurálása

Bonyolítsuk tovább a feladatot és nézzük meg, hogy milyen lehetőségünk van a fordított irányú átvitelre. A mérőjelben a VLAN ID értéket változtassuk meg, az eddigi 200 helyett legyen 100, és tápláljuk be a VID 200 GE2-es bemenetén. A felvetődő kérdés ismerős: mit kell tenni ahhoz, hogy a unicast stream megjelenjen az általunk kívánt kimeneten?

A GE9-en hiába várjuk, az most a VID 200 tagja. Mivel a switch semmit nem talál a környezetében ami a VID 100 része lenne, eldobja az adatsomagokat. Pontosabban a VID=4095 (foglalt) érték a „kuka”, a felesleges adatsomagok ide kerülnek, illetve a nem használt portok ennek tagjai.

Lépünk be a „Port VLAN Membership” menübe és a „Go” gombra kattintva frissítsük a port beállítókat. GE9-et kiválasztva – Join VLAN – 100 hozzáadása a 9. ábra szerint – Apply és látni fogjuk, hogy a második switchben a GE9 port a 100-as és a 200-as VLAN-nak is tagja.

9. ábra

A GE9 port hozzáadása a 100-as VLAN-hoz

A konfigurációs folyamat következő lépéseként az első switch-ben is módosítanunk kell a GE9 hovatartozását. A különbség annyi, hogy itt a 100-as VLAN-t kell hozzáadni a korábban beállított 200-as értékűhöz.

És még ekkor sincs vége, itt is el kell végezni a kimenetek konfigurálását, amint azt a 8. ábra környezetében láttuk. A folyamat végén igazoltan jól működő összeállításhoz jutunk oda- és visszirányban egyaránt.

#### 4. A multicast átvitel konfigurálása

Mint tudjuk, a multicast átvitel jellemzője, hogy lehetővé teszi ugyanannak az adatfolyamnak több ügyfélhez történő eljuttatását. Ezt a szórásnak is nevezhető technikát újabban előszeretettel használják televízió szolgáltatások kialakításához, így nekünk is foglalkoznunk kell ennek a konfigurálásával. Fontos konfigurálási szempont, hogy multicast átvitel esetén a hálózat csak az igénylő portokhoz továbbítja az adatfolyamot a terhelés csökkentése érdekében. A felhasználó egy IGMP Membership Report üzenettel kéri be az adatfolyamot és egy Leave Group üzenettel mondja le a vételei igényét.

A nagy multicast hálózatokban legfelső szinten áll a Multicast router, alatta helyezkedik el az IGMP querier, míg a sor végén az IGMP snooping szolgálja ki az

ügyfelet. A kisebb hálózatokban a router feladatokat a querier vállalja át, illetve látja el.

Visszatérve az SG300-as switch konfigurálásának elemzéséhez, állítsuk át a mérő adatfolyamunk IP címét a 239.123.13.100:58100 értékre. A vevőkészüléket konfiguráljuk (PST esetén elegendő egy bemenet konfigurálása, PC vagy lap top esetén indítsuk el a VLC-t vagy egyéb, hasonló programot) ennek bekérésére.

A VLAN 100 portjainak közbeiktatásával ellenőrizzük mérő összeállításunk működőképességét. Igaz, hogy látszólag működőképes állapotot indikáltunk, de ha alaposabban megvizsgáljuk a switch-et, láthatjuk, hogy a multicast adatfolyamot üzenetszórással kiteszi valamennyi portjára, ami nem elfogadható.

A leírás szerint ez az alapbeállítás, ezért a Multicast/Properties menübe lépve a „Bridge Multicast Filtering Status Enable” négyzetet bejelöljük és az IPv4 szerinti továbbítási módot „MAC Group Address” módra állítjuk. Mivel ez nem mutatkozik elegendőnek, átmegyünk a „MAC Group Address” almenübe és VLAN 100 alatt létrehozunk a 01:00:5E:7B:0D:64 csoportot, majd a „Details” gombra kattintva beállítjuk, hogy az adatfolyam mely kimeneteken (GE5, GE6-ot jelöltük be) jelenjen meg. Nagy meglepetéssel nyugtázhathatjuk, hogy ezek után a switch már elképzelésünknek megfelelően működik.

Annak ellenére, hogy a fenti manuális konfiguráció igen hasznos professzionális nagy rendszerekben a modulátorok, remultiplexerek stb. táplálásánál, nézzük meg, hogy a naponta vagy hetente változtatott kis rendszerekben hogyan lehet mindezt automatikusan elvégezteni.

Első lépésként töröljük ki az előző MAC Group Address regisztrációt, majd az „IPv4 Multicast Configuration/IGMP Snooping” menübe lépve az „IGMP Snooping Status” négyzetét bejelölve állítsuk azt általánosan engedélyezett módra. Második lépésben a VLAN 100 sorát kiválasztva állítsuk Snooping Status-t engedélyezettre. Az aktuális konfiguráció a 10. ábrán látható.

Entry No.	VLAN ID	IGMP Snooping Operational Status	MRouter Ports Auto Learn	Immediate Leave	Last Member Query Counter	IGMP Querier Status	IGMP Querier Election Version	Querier IP Address
1	1	Disabled	Enabled	Disabled	2	Disabled	Enabled	v2
2	100	Enabled	Enabled	Disabled	2	Disabled	Enabled	v2 10.123.13.201
3	200	Disabled	Enabled	Disabled	2	Disabled	Enabled	v2
4	300	Disabled	Enabled	Disabled	2	Disabled	Enabled	v2

10. ábra

Az IGMP Snooping és Querier Status engedélyezése

Vevőként PST-t használva és 4 streamet bekérve a 11. ábra mutatja az automatikusan készített MAC Group táblázatot.

Destination IP Address	Destination Port
239.123.13.100	58100
239.123.13.110	58110
239.123.13.120	58120
239.123.13.130	58130

VLAN ID	MAC Group Address
1	33:33:ff:49:a9:68
100	01:00:5e:7b:0d:64
100	01:00:5e:7b:0d:6e
100	01:00:5e:7b:0d:78
100	01:00:5e:7b:0d:82

11. ábra

A MAC tábla automatikus kialakításának szemléltetése

Végül az „Unregistered Multicast” menüben állítjuk át a kimenetek típusát „Forwarding” típusról „Filtered” típusra. Itt kell megadni azt is, hogy a nem használt multicast streamek melyik kimeneten jelenjenek meg. Mi a GE7-et választottuk és a mérőjel IP címét 100-ról 105-re változtatva ellenőriztük a működést.

## 5. Access Port Multicast TV VLAN

A vizsgált switch a Layer 2 szintű adatforgalom szétválasztás felett (ezt meghagyva) rendelkezik egy televízió jelek multicast formában történő szétosztását végző modullal. A szétosztó VLAN független, a szolgáltatás untagged formátummal működik.

Meglehetősen sok kísérletezés és különböző változatok konfigurálása és tesztelése után a következők szerint sikerült működő rendszert összeállítani: A multicast kísérletek előtti konfigurációhoz visszatérve az első két switch-en létrehoztuk a VID=500 TV-VLAN hálózatot. A switch-eknél a GE3, GE4 és GE10 portokat e hálózatba téve, a snooping módot általánosan majd csak az 500-as hálózatban engedélyezve, működő multicast összeállítást kapunk. A multicast streameket az első switch GE10 portján tápláltuk be. A működő állapot tesztelése közben a GE3 és GE4 portokat visszatettük a 100-as VLAN-ba. A második switch GE10-es portjára egy A második switch-be egy Multicast/Forward all konfigurációval juttattuk át a multicast adatfolyamokat.

*Véljük, hogy olvasóink egy része kissé megrémülve ér e hosszú cikk végére. Igaz, hogy a switch számos automatát tartalmaz a VLAN-ok konfigurálásához, de MAC vagy IP alapján működő automaták paramétereinek konfigurálása sem egyszerűbb. Cikkünkben erőteljesen a hardver oldaláról igyekeztünk megközelíteni a témát és úgy, hogy elsősorban a nagy megbízhatóságú profi rendszerek építéséhez adjunk támogatást.*

De Vescovi Róbert



## Megkezdjük a Personal Stream Tool piaci bevezetését

A piaci bevezetés háttérben zajló folyamatok bemutatása

*Általánosan jellemző a fejlesztőkre, hogy ha rajtuk múlna, soha sem adnák ki a készüléket a kezükből, mivel szeretnék azt még jobbra, még tökéletesebbé tenni. Ezzel szemben a kereskedők és befektetők, amint lehet, igyekeznek eladni a terméket, hogy megelőzzék a konkurenciát, és így minél nagyobb profitra tegyenek szert.*

*A fentiek ismeretében a CableWorld vezetése úgy döntött, hogy a digitális technika nyújtotta lehetőségeket kihasználva a Personal Stream Tool névre keresztelt termékét új módszerrel vezeti a piacra.*

*E cikk megírása során arra törekedtünk, hogy olvasóink képet kapjanak a termék piaci bevezetésével kapcsolatos elképzeléseinkről, a háttérben folyó munkánkról.*

A Personal Stream Tool – vagy ahogy magunk között nevezzük, PST – esetében a névvel kifejezetten arra szeretnénk utalni, hogy ezt a terméket a szakemberek mindennapi munkájához terveztük. Egy olyan terméket kínálunk, amellyel a digitális televízió rendszerek számos jellemzője megmérhető, a rendszerek hibája felderíthető, sőt mi több, a készülék a helyes megoldás megtalálásához is segítséget nyújt.

Mivel tudjuk, hogy egy ilyen összetett termék fejlesztését nem lehet befejezni, – használat közben számos új igény beérkezése várható – mind a hardvert, mind a kezelőfelület szoftverét úgy alakítottuk ki, hogy felhasználóink mindkettőt nélkülünk is frissíteni tudják.

Korábbi cikkeinkben már említettük, hogy a készülék olyan új szolgáltatás csomagokat fog nyújtani, amelyhez hasonlóan ilyen áron és egy készülékbe összegyűjtve ma egyetlen cég sem kínál a világon. Arról is szoltunk, hogy elsőként a PST-vel jelenünk meg a piacon, de ez a hardver lesz az alapja a CableWorld új mérő-, ellenőrző- és felügyelő készülékeinek is.

A mechanikus fejlesztést befejezve a kezünkben volt az 1. ábrán látható kisméretű készülék.



1. ábra

A CW-6101 típusú Personal Stream Tool fényképe

Kereskedelmi osztályunk javasolta, hogy esztétikus táskába helyezve szállítsuk a készüléket, ezért nyáron megvásároltuk a 2. ábrán látható, az első 100 darab kiszállításához szükséges táskát is.



2. ábra

A Personal Stream Toolt esztétikus táskába helyezve szállítjuk.

A címlapon látható, hogy a táska a készülék mellett a tápegységet és az első üzembe helyezéshez szükséges kereszt kábelt is tartalmazza. A szállítás idejére a hordtáskát feliratozott papírdobozba tesszük.

A készülék 50 darabos nullszériája elkészült, és októberben elindítottuk a felhasználói tesztet. Mivel olyan újszerű terméket viszünk piacra, amellyel eddig felhasználóink nem találkozhattak, az első fázisban még nem kell kifizetni a készüléket. Vásárlóinknak 30 napot adunk arra, hogy teszteljék a készüléket és eldöntsék, hogy azt kapták-e a kezükbe, amire a cikkek és prospektusok elolvasása után számítottak. E folyamat hatékonyságát azzal is szeretnénk növelni, hogy a készülék átadásával egy időben – ha erre lehetőséget kapunk – termékbemutatót is tartunk és segítünk az üzembe helyezés kezdő lépéseit megtenni.

Azokat a felhasználókat, akik hasznos tanácsokkal, megvalósítható javaslatokkal támogatják munkánkat, kisebb-nagyobb árengedménnyel támogatjuk. Külön örömről szolgál, ha valaki a PST megismerését követően úgy dönt, hogy viszonteladóként forgalmazni kívánja termékünket.

Az 50 darabos nullszéria tapasztalatait feldolgozva előkészítettük az első 100 darabos gyártási szériát is, így várható, hogy 2016 januárjától a hazai és a külföldi igényeket darabszámtól függetlenül rövid időn belül tudjuk kielégíteni. Rövidtávú terveinkben 1000 darab PST gyártása és értékesítése szerepel, ennek szellemében készítettük el a minőség biztosításához szükséges számítógéppel vezérelt célműszert is.

*Az eddigi előadásokon, termékbemutatókon a legtöbben az után érdeklődtek, hogy milyen funkciók érhetők el a V 1.0 változatban.*

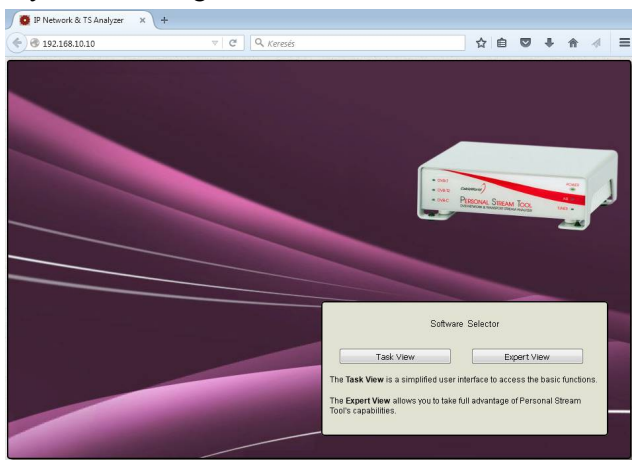
Őszintén bevalljuk, hogy kissé félünk attól, hogy felhasználóink egy része a készüléket a kezébe véve nem tudja majd, mit kezdjen vele.

Ennek feloldására júliusban új modullal bővítettük a készülék kezelőfelületét. A kezdőlapon a „Task View” nézetet választva a felhasználó igen gyorsan és egyszerűen konfigurálhat egymással párhuzamosan futó folyamatokat.



Például 8 IP csatornán VLAN taget távolít el, miközben a DVB-T adást 8 SPTS-re bontja, és további két adatfolyamból PID-eket távolít el egyidejűleg. Az egyszerűbb konfigurálási folyamat nincs ingyen, le kell mondanunk a szolgáltatások egy részéről.

Az „**Expert View**” nézetben a hardver által nyújtott szolgáltatások teljes mértékben kihasználhatók, ha a felhasználó némileg tisztában van a készülék felépítésével. Például az előbb említett 8 SPTS helyett ebben a nézetben akár 64 SPTS is előállítható, azonban ezen felül már nem lehet további, mondjuk 47 IP to IP konvertert vagy hasonló folyamatot konfigurálni.



3. ábra

A kezelőfelület kezdőlapja Firefox böngészővel megjelenítve

A készülékbe épített használati utasítás rövid eligazítást ad a használatbavételhez, a részletes gépkönyv pedig majd online módon lesz elérhető. A jövő idő használata azért helytálló, mert a gépkönyv szerkesztése még nem fejeződött be. A gépkönyvet szakkönyv vagy tankönyv jelleggel készítjük, számos elméleti és mérés technikai ismerettel bővítjük és honlapunkon mindenki számára letölthetővé fogjuk tenni. A Personal Stream Tool jelenleg elérhető funkcióit a következők szerint lehet összefoglalni.

#### ✓ Konverter funkciók

A készülék jelenleg valamennyi használatos ASI és IP formátumú jel fogadására képes, és képes azokat a másik formátumra konvertálva kiadni. Ne feledjük, hogy az általánosan ismert ASI to IP és IP to ASI konverziók mellett unicast-multicast átalakítás, az UDP adatsomag átalakítása, a VLAN tag beillesztése vagy eltávolítása stb., valamint az ASI formátumok átalakítása is ebbe a témakörbe tartozik. A darabszámot tekintve valamennyi folyamatnak az interfészek száma szab határt, azonban a 64 IP bemenet és a 64 IP kimenet meglehetősen nagyszámú átalakítás egyidejű elvégzését teszi lehetővé.

#### ✓ Transport stream alakítási funkciók

Véljük, hogy az MPTS szétbontása SPTS-ekre meglehetősen gyakori feladat lesz különféle alkalmazásokban, azért a 64 SPTS modul fejlesztését kiemelten kezeltük. Teljesen új modul a PID Remover, amely tetszés szerinti PID-ek eltávolítására képes. Rövidesen elérhető lesz a stream többszöröző és a stream összegző modul is.

#### ✓ A mérő és analízáló funkciók

Bizonyára sokan várják, hogy használatba vehessék az IP Jitter mérőt. A PMT analízátor és a különböző adatsebesség mérők kialakítását már korábban bemutattuk. A real-time TS analízátor egy és 64 csatornás változata bizonyára számos rendszerben lesz hasznos segítőtárs a hibák keletkezési helyének megállapításában.

#### ✓ A közeli jövő fejlesztései

Az említett stream többszöröző mellett rövidesen véglegesítjük a TR 290 szerinti analízátort, amely komplett jegyzőkönyvet készít egy-egy kimenőjelről. Még ebben az évben tervezzük befejezni a kétszatornás PCR mérő tesztelését. A mérőjel generátorok hardverét a készülék már most is tartalmazza, mindössze a kezelőfelület szoftverét kell véglegesítenünk.

#### ✓ A távolabbi jövő fejlesztései

Az cég fejlesztése – a PST tervezésének 2013. évi megkezdése óta – folyamatosan azt igéri, hogy 100 funkcióig meg sem áll a fejlesztésekkel. Már megtörtént az előkészítése a nagy digitális tervező- és táblagenerátor modulnak, amely lehetőség ad az üzemeltetők számára a descriptorok és hasonló vezérlők hatásának tesztelésére a fejállomási szolgáltatások megszakítása nélkül. Nagyon fontosnak tartjuk a videó, audio, txt, EPG stb. adatfolyamok analizálását, de e területen még csak a hardver előkészítési munkáinál tartunk.

A piaci bevezetés mostani első fázisában szeretnénk elérni, hogy minél többen ismerkedjenek meg a készülékkel, minél többen legyenek képesek önállóan konfigurálni készülékünket az alkalmazások által igényelt kisebb-nagyobb feladatokhoz. E közben folyamatosan bővítjük a PST által nyújtott szolgáltatások körét és bízunk benne, hogy aki az alapokon túljutott, annak a magasabb szaktudást igénylő feladatok elvégzése sem jelent majd problémát. Továbbra is nyitottak vagyunk partnereink visszajelzései előtt, és szívesen megvalósítjuk a hardvert és a szoftvert érintő, a versenyképességünket növelő ötleteket.

Zigó József

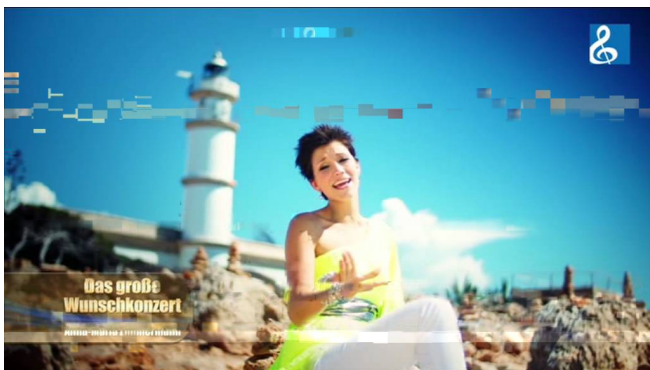
## Hibakeresési segédlet II.

Időszakos hibák

*A hibakeresési segédlet sorozatunk első részét a folytonossági hibák által okozott pixelesedés bemutatásánál hagytuk abba. Továbbra is a képi hibák témakörében maradva folytatjuk cikkünket a második részszel.*

### 1. RF vételi problémák

Nagyon hasonló pixelesedést okoznak az RF vételi hibák. Ilyenkor szintén vízszintes pixelesedést láthatunk a képernyőn, azonban nem egy teljes sávban, hanem jobban elosztva, kisebb szakaszokban. Ezt a jelenséget a bithibák okozzák. Abban az esetben ha a vevőeszköz eldob egy hibás adatsomagot, folytonossági hiba keletkezik, amely gyakran nagyobb képi hibát okoz, mint a néhány bithibát tartalmazó képkocka megjelenítése. Jól látható a különbség, ha összehasonlítjuk az előző cikk folytonossági hibát szemléltető képét az 1. ábrával. Egy-egy bithiba alig érzékelhető, de ha egy TS csomagon belül több is előfordul akkor az már a képen is látható hibát okoz. Jelentős bithiba esetén gyakran a teljes kép szétesik, és újra összeáll. Bithiba leggyakrabban modulált jel átvitele során keletkezik. A digitális modulációkban különböző hibajavító eljárásokat alkalmaznak a hibák korrigálására, de ezek javító képességei is korlátozottak. Ha hibajavítás után is sok bithiba marad az adatfolyamban, akkor az az alábbi ábrán látható képi hibákhoz vezet.



1. ábra

Bithiba által okozott pixelesedés

#### Hol keressem a hibát?

Az RF átviteli paramétereket kell ellenőrizni egy erre alkalmas műszerrel. Ezt a típusú hibát a BER [Bit Error Ratio] és MER [Modulation Error Ratio] értékekkel egyértelműen meghatározhatjuk. Elsőként a vételi forrásunkat ellenőrizzük DVB-S/S2, DVB-T illetve DVB-C források esetén. Ha forrás oldalon nincs hiba és a vétel is tökéletes, azaz alacsony BER-t, és jó MER-t mérünk, akkor a hiba a fejjállomás után, vagyis a hálózaton keletkezhetett. Az előfizetői végponton is meg kell mérnünk ezeket a paramétereket.

#### Hogyan oldjam meg?

Bithibát zaj, zavar, fázishiba, túlvezérlés, alacsony jelszint vagy a túl nagy reflexió okozhat. Érdemes ezeket ellenőrizni. Forrás oldalon természetesen antenna állítás, kábelek, csatlakozók cseréje segíthet, előfizetői végponton mért hiba esetén pedig a végponttól visszafelé haladva kell újra és újra megmérni a jelet. Ahol már nem tapasztalható hiba, az ott található erősítő vagy hálózati eszközt kell cserélni. Ha az előfizetői végponton hibamentes a jel, akkor az előfizető vevőeszközében, kábelezésében és csatlakozóiban keresendő a hiba. Ezek cseréje valószínűleg megoldja a problémát.

### 2. Akadozik a kép

Az átviteli útbá iktatott átmeneti tárolók segítenek ugyan, hogy adatvesztés ne történjen, viszont késleltetést okoznak. A túl nagy bufferelés hatására előfordulhat, hogy túl későn érkezik a dekóderbe az aktuális kép- és hangadat. Ha nem áll rendelkezésre az adat, amikor az a megjelenítéshez már szükséges lenne, akkor a kép kimerevedik, szakzsargonnal élve „lefagy”. Amint megérkezik a következő képkockához szükséges adat, a dekóderek többsége megvár egy valós képet, amit teljes egészében meg tud jeleníteni, így a kép nem esik szét, nem pixelesedik, hanem akadozik.

#### Hol keressem a hibát?

A multiplexerben, vagy az Ethernet switch-ben. Valószínűleg túl vannak terhelve a bufferek ezekben az eszközökben. IP átvitel esetén ezt az adatsebesség ingadozás, azaz a jitter okozza, multiplexelés során pedig legtöbbször a változó adatsebességű videó adatfolyamok miatt növekszik a bufferek tartalma.

#### Hogyan oldjam meg?

Az MPTS-ekben mindig célszerű elegendő üres helyet hagyni, amit null packetekkel töltünk fel. A switch-ek terhelését igyekezzünk mérsékelni. Egy gigabites port elméletben képes a gigabites átvitelre, azonban összehozhatóak a továbbítandó adatok az átmeneti tárolóban. Az internethasználatból adódóan a switch-ek terhelése nem egyenletes, emiatt az adatfolyamok is jitteresebbé válnak az átvitel során. TV-jelek továbbítására érdemes külön switch-et használni, amely nem végez internet szétosztást. Ha ez nem lehetséges, akkor magasabb prioritást kell beállítani a TS átvitelre.

### 3. Ugrál a kép

Szintén időszakos hibáról beszélünk, amikor azt tapasztaljuk, hogy a kép hol megjelenik, hol eltűnik, esetleg megjelenítés közben meg-megakad.

*Hol keressem a hibát?*

Általában a dekóderek okozzák ezt a hibajelenséget, amely leggyakrabban szoftver alapú dekódolás esetén tapasztalható. A dekódolás leállításának oka általában az, hogy nem jut elég CPU kapacitás a dekódolásra.

*Hogyan oldjam meg?*

A dekóderek cseréjével vagy ha a TV-be épített tuner és dekóderen tapasztalható a hiba, érdemes kipróbálni egy külső set-top boxon is a vételt.

### 4. Hosszabb ideig állókép vagy fekete kép

Nagyon gyakori hiba, hogy néhány percig, vagy ennél hosszabb ideig nincs kép, illetve egy kimerevített kép látható. Ez a legösszetettebb hibajelenség az eddig felsoroltak közül. Vételi hiba, meghibásodott készülékek, adáskimaradás is szerepelhet az okok között. A hiba okait tekintve nincs különbség a kimerevített kép, és a fekete kép között, mivel ez a dekóderek eltérő beállításából adódik.

*Hol keressem a hibát?*

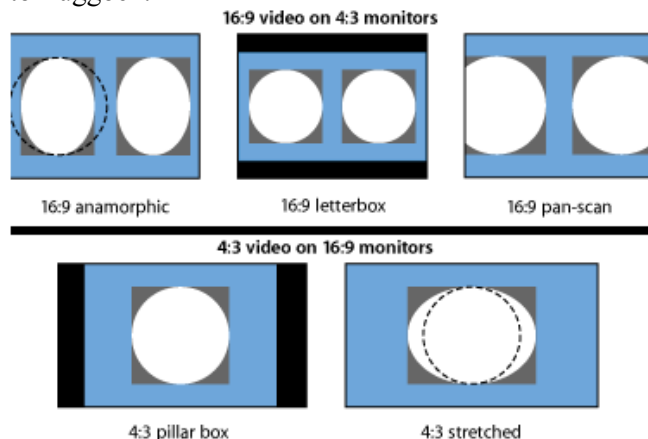
A legegyszerűbb és leggyakoribb ok, hogy leállt a vétel. Ez előfizetői oldalon, és a fejállomáson is előfordulhat. Meghibásodott dekóderre gyanakodhatunk, ha más előfizetőnél nem tapasztalható a probléma. Ha minden előfizetőnél egyaránt előfordul, akkor a hiba valószínűleg a fejállomáson van.

*Hogyan oldjam meg?*

Mivel fekete kép, illetve állókép a közvetítésben is előfordulhat, érdemes elsőként ezt kizárni, majd ellenőrizni az adatátvitelt a végpontig. Ahol a hiba megszűnt, ott érdemes részletesebben vizsgálni. Kódolt adások esetén előfordul, hogy a fejállomáson lévő vevőkészülékben az előfizetői kártya lejárt, emiatt kódolt marad egy vagy több csatorna. Ezt okozhatja a modul is, amely nem engedi át az engedélyező jelet. Maga a CAM is lefagyhat, hiszen azon is egy szoftver fut. Ha kivesszük a foglalatából majd visszahelyezés után elindul a kép, akkor valószínűleg erről van szó. Mindkét esetre megoldást jelenthet, ha más gyártó modulját is kipróbáljuk vagy ha lehetséges, akkor firmware-t frissítünk a modulon. Ha hibás készülékre gyanakszunk, és van rá lehetőségünk, akkor azt érdemes ideiglenesen kicserélni.

### 5. Képarány hiba, torz kép

Bizonyára minden olvasó tapasztalta már, hogy a nem megfelelően beállított képarány miatt eltorzult képen az emberek vagy hordó (2. ábra, 4:3 stretched) alakúak, vagy mindenki két méter magasnak tűnik (2. ábra 16:9, anamorphic) a megjelenítő eszköz képarányától függően.



2. ábra

A szakmai szlengben gyászkeretként emlegetett jelenség is a hibás képarány beállítás miatt alakul ki. Ezt az AFD [Active Format Description] használata oldja meg. (részletes leírás a CW hírek 49. számában)

*Hol keressem a hibát?*

Lehetséges, hogy magában az adásban nem stimmel a képarány vagy a kódolásnál nem jól lett beállítva, illetve nincs megfelelően vezérelve a képarányváltás. Ha set-top boxot használunk, akkor abban is és a televízióban is a megfelelő képarányt kell beállítani. Lehetséges, hogy a megjelenítő nem támogatja az AFD vagy WSS [Widescreen Signalling] vezérlő jeleket, így a képarány információk nem kerülnek továbbításra a rendszerben vagy be sem érkeznek a forrásból.

*Hogyan oldjam meg?*

Sajnos nincs egzakt mérőábra vagy jelzés a képen, amiből láthatnánk, hogy torz a megjelenítés. Műszer sincs, amellyel ezt kimérhetnénk, ezért ebben az esetben a szemünkre kell hagyatkoznunk. A stúdiók többsége vegyes képarányú tartalommal dolgozik, emiatt műsorváltáskor képarányváltás is szükséges. Az MPEG kódereknek szintén támogatniuk kell a WSS vezérlőjelek továbbítását. Előfizetői oldalon érdemes más megjelenítőn is ellenőrizni a képet, valamint a készülék képarány beállításait.

A cikksorozat következő részében a hang hibáit vesszük sorra, és útmutatót adunk a hibakereséshez.

Majernik Zoltán



## Készülék izzasztás

*Minden elektronikai eszköz adatlapján vagy kezelési utasításán feltüntetik az üzemeltetési környezetre vonatkozó szélsőértékeket. Ezek között főként a páratartalom és a környezeti hőmérséklet értékek mérvadók.*

*Készülékeink esetében csak a megadott tartományon belül üzemeltetve garantálható az üzemszerű működés, mégis előfordul, hogy a tartományon kívül eső környezetben üzemeltetik termékeinket. Tapasztalataink szerint leggyakrabban a környezeti hőmérséklet szokta meghaladni a felső határértéket. Ezt okozhatja a klíma meghibásodása vagy egy nagyobb fogyasztású eszköz leadott hője, de van úgy, hogy a készülék egy padlástérben van elhelyezve, amely nyáron száunaként viselkedik. Kíváncsiak voltunk, hogy mi lesz ennek a következménye.*

A tesztelt eszköz egyik legújabb termékünk, a CW-4646 DVB-T/T2/C Receiver volt, amelyet egy fűthető, fém kamrában helyeztünk el. A DVB-T2 forrás jelet egy DekTec DTA-2111 modulátor kártya biztosította egy fájlban tárolt adatfolyam segítségével. A generált jelre azért volt szükség, hogy hibamentes vételt tudjunk biztosítani. A tesztjelet a kamrán kívül, szobahőmérsékleten elhelyezett eszközzel is vettük, hogy kizárhassuk azokat a hibákat, amelyek nem a magas környezeti hőmérséklet miatt keletkeztek. Mindkét eszköz ASI és IP kimenetét monitoroztuk a mérés ideje alatt. Az ASI jeleket Rohde&Schwarz DVM100 TS analizátorral figyeltük, az IP jeleket pedig TS ReaderLite szoftverrel ellenőriztük.

Az első mérés azt vizsgálta, hogy a 45°C környezeti hőmérséklet okoz-e vételi hibákat a DVB-T/T2/C tunerben. Szinkron hibákra, és folytonossági hibákra számítottunk, amelyek hibás vételből adódóan keletkezhetnek. A GEC II Ethernet panelen van egy hőmérő IC, amellyel a készüléken belüli hőmérsékletet lehet monitorozni. A készüléken belül természetesen nem mindenhol egyforma a hőmérséklet: a GEC II környezetében valamivel magasabb, hiszen a panel is egy fajta hőforrás.

Először 45°C-ra állítottuk be a kamra hőmérsékletét. 100 óra után sem tapasztaltunk hibát a demodulált jelben, azaz a vétel végig hibamentes volt. Megállapítottuk, hogy a tuner működését nem befolyásolta ez a

magas környezeti hőmérséklet, pedig a teszt végén a GEC II hőmérője már 74°C-t mutatott. Járulékos eredményként megállapítottuk, hogy a készüléken található többi alkatrész szintén hiba nélkül tűrte az „izzasztást”.

A tápegységek különösen érzékenyek a magas hőmérsékletre, sőt gyakran tönkre is mennek miatta. Ez a teszt megerősítette korábbi tapasztalatainkat, miszerint ez a tápegység típus – amelyet már 2013 óta használunk termékeinkben – konstrukcióban, és megbízhatóságban is az eddigi legjobb amivel valaha találkoztunk. Nem meglepő, hogy az FPGA alapú áramköröknek (pl. GEC II, ASI panel, Common Interface) meg se kottyant ekkora hőmérséklet, hiszen ezeknek az áramköröknek nem kell nagy hőenergiát disszipálniuk egy kis pontban, mint a processzoroknak. Ezek után „megfőni” is csak akkor fognak, ha a környezetük is „lángol”. Készülékeinket hűtést tekintve nem lehet egy kalap alá venni a nagy szerverekkel. A CableWorld készülékekbe nagyon ritkán szerelünk ventilátorokat, hiszen nincs nagy hőleadás, ezért nem szükséges annak eltávolítása sem.

A második teszt során arra voltunk kíváncsiak, hogy a készülék összes szellőző nyílását bezárva, mekkora lesz a maximális belső hőmérséklet 24°C környezeti hőmérséklet mellett. Ezt azért volt fontos tesztelni, mivel előfordulhat, hogy a rack szekrényekben más készülékek ugyanígy lezárják a ház alsó és felső szellőzőnyílásait. Az ilyen esetben kialakuló belső hőmérséklet jelentősen függ a készülék teljes fogyasztásától. CW-4646 típusú készülék esetén ez 21W CA modulok használata nélkül. Ez önmagában is egy figyelemre méltó adat tekintve, hogy az SPTS kimeneteket használva önálló IPTV szerverként is használható az eszköz. 20 óra után a készüléken belül 47°C lett a maximális hőmérséklet.

Az első teszt során a tuner és a tápegység közvetlen környezeti hőmérséklete nem 45 hanem 70°C körül volt. Mivel az eszköz ezen a hőmérsékleten is hibátlanul működött, a készülék szellőzőnyílásait lezárva sem találtunk hibát. Továbbra is azt javasoljuk, hogy ha lehet, akkor 1U helyet hagyjunk ki a készülék alatt és felett a rack szekrényben.

Majernik Zoltán