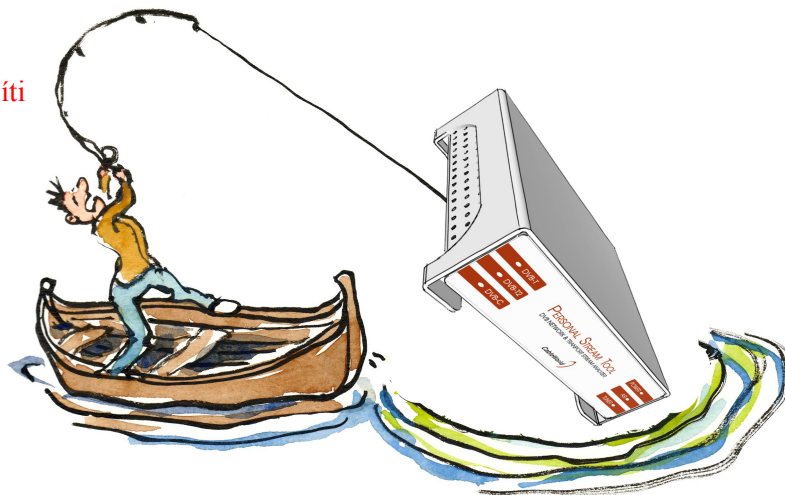


Az aranyhal csak három,  
a Personal Stream Tool bármely kívánságod teljesíti



A tartalomból:

- Pucér csajok helyett felhő szolgáltatás  
*Tizenharmadszor a kölni ANGA kiállításon*
- PST – Personal Stream Tool  
*Pillanatképek egy új termék fejlesztéséről*
- Több transport stream egyidejű vizsgálata  
*Részlet a PST real-time méréseinek ismertetőjéből*
- A Management Network – TS Network  
*Láthatóvá tettük a láthatatlan kapcsolatokat*
- SDI bemenet MPEG-2 Encodereinkhez  
*Termékeink megújítása folyamatos*
- Hibakeresési segédlet I.  
*Időszakos hibák*
- Színes vagy nem színes  
*Ki olvassa a papír alapú változatot?*

# CableWorld

## hírek

A CableWorld Kft. technikai magazinja  
2015. június

Számunk fő témája:



**A Personal Stream Tool bemutatása**  
*A fejlesztésen csak PST-ként emlegetjük*

**59.**

## Pucér csajok helyett felhő szolgáltatás

Cégünk idén is, immár tizenharmadik alkalommal vett részt kiállítóként a német kábelszövetség szakmai rendezvényén, az ANGA COM-on. Ez a legfontosabb európai kiállítás, amelynek fő témája pontosan a mi területünk, azaz a digitális műsorszórás. Itt évről-évre megfigyelhetjük a szakma legújabb trendjeit, találkozhatunk meglévő partnereinkkel, valamint lehetőségünk van új, potenciális viszonteladók megismerésére is.

Ha hinni lehet a statisztikáknak, akkor az elmúlt tizenhárom évben folyamatosan nőtt a kiállítók és a látogatók száma. Idén a 450 standon hozzávetőlegesen 17 ezer érdeklődő volt. A helyszín viszont nem változik. Minden évben a kölni rendezvényközpont, azaz a Koelnmesse ad otthont a kiállításnak. (1. ábra)



1. ábra

A kölni rendezvényközpont, azaz a Koelnmesse

A kiállítók találékonysága határtalan, ha arról van szó, hogyan csábítsanak minél több látogatót a standjukra. A kezdők különféle repi ajándékokat, tollat, esernyőt, szatyrot, pendrive-ot osztogatnak bízva abban, hogy a gyűjtögetők talán a termékeiket is megnézik, ha már úgyis ott vannak. A merészebbek pálinkával, sörrrel és/vagy sült kolbásszal próbálkoznak. Néhány éve meztelen, testfestett lányok terelgették az elkerekedett szemű látogatókat a megfelelő standokhoz. Nyilván nem sok üzlet született ilyen módon, mert a lányok időközben eltűntek a folyosókról.

Mi rutinos kiállítóként tudjuk, hogy legfeljebb öt másodpercünk van, hogy felkeltsük egy arra sétáló látogató érdeklődését. Nagy méretű, távolról is könnyen olvasható betűkkel kiírjuk, hogy mivel foglalkozunk, hátha ez valakinek nem egyértelmű a díszes előlapos, villogó készülékekkel feltöltött, ember magasságú rack szekrényből. Ezen kívül minden évben hozunk valami ötletes „játékot”, ami szokatlan ebben a környezetben, éppen ezért biztosan megakad rajta a nézelődők szeme.

Idén legújabb termékünket, a tenyéri Personal Stream Toolt (PST) horgászbobotokról lógattuk le, mondván, hogy sikerült kifognunk az aranyhalat.



2. ábra

Az idei CableWorld stand

A PST-től stílszerűen hármat lehet kívánni, annál is inkább, mert szolgáltatásai 3 fő csoportba sorolhatók. Erről részletesen a következő oldalakon számolunk be.

A 2015-ös ANGA más(od)ik újdonsága érdekes módon nem egy termék, hanem egy szolgáltatás volt. Ami azt illeti, a felhő alapú szolgáltatásokat már évek óta használjuk, amikor olyan szoftvert futtatunk, ami fizikailag nem a saját gépünkön tárolódik, ill. amikor adatainkat (internet) hálózaton keresztül érjük el.



3. ábra

A beruházást nem igénylő felhő szolgáltatás

Ezentúl televízió jeleket is szolgáltatathatunk hálózat és szerverpark nélkül úgy, hogy a szétszórta kívánt tv-csatornákat egyszerűen elküldjük a „felhőbe” és a kezdeti súlyos beruházások helyett béreljük a szolgáltatáshoz szükséges infrastruktúrát.

Baranyai Zoltán

## **PST – Personal Stream Tool**

Pillanatképek egy új termék fejlesztésének lépéseiről

Korábbi cikkeinkben már hírt adtunk arról, hogy a piaci trendek megkövetelik cégünköt a korábbi profilunk módosítását. Valójában továbbra is digitális televíziótechnikával kívánunk foglalkozni, azonban a jelfeldolgozásról áttérünk az üzemeltetés területére, ezen belül is a digitális adatfolyamok jellemzőinek mérésére, a szolgáltatások minőségének ellenőrzésére, és a szolgáltatások minősítésére.

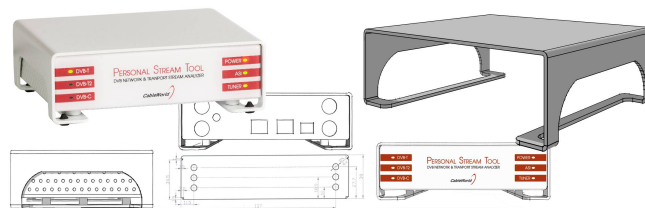
A fejlesztési megbeszéléseken úgy döntöttünk, hogy elsőként egy univerzális, széleskörűen használható olcsó kis készüléket fejlesztünk ki, majd ebből kiindulva egy olyan termékcsaládot hozunk létre, amely cégünk számára folyamatos és megbízható árbevételt hozhat a következő években.

A készülékbe 50...100 különböző funkciót kívánunk beépíteni. Ezekből néhányat korábbi cikkeinkben már részletesen is bemutatunk. A piaci bevezetés megkezdéséhez érve most a fejlesztési folyamat főbb állomásainak bemutatásával kívánjuk olvasóink érdeklődését felkelteni új termékünk iránt.

Az áramkörök fejlesztői fejében számos gondolat, ötlet és részmegoldás gyűlik össze az évek során, azonban ezekből csak akkor lesz valami, ha azok kézzel fogható formát tudnak ölteni. Egy évvel ezelőtt 10...15 különböző, készen kapható mechanikából vásároltunk néhány darabot és ezekbe próbáltuk beépíteni az első áramköröket. Ettől a pillanattól kezdve gyakorlatilag mindenkinek volt véleménye a termékről, és mindenki el tudta mondani azt, hogy neki az adott megoldás miért nem tetszik.

A véleményekből azt hámoztuk ki, hogy a készen kapható műanyag dobozokkal nem lehetünk sikeresek, a hozzászólók csak a fémes megjelenésű, fémből készült terméket tartják komolynak és versenyképesnek. Ezzel párhuzamosan körvonalazódott, hogy a terméknek kis méretűnek és a hordozható számítógépekhez igazodónak kell lennie azért, hogy a laptop táskába egyszerűen be lehessen tenni.

Második lépésben 2 mm-es alumínium lemezből hajlítottunk egy befoglaló házat és ebbe csúsztattuk be az áramköröket tartalmazó belső egységet. Az 155×50 mm-es méretet a 130 mm-es mélységgel már többen kedvezőnek találták, azonban ismételtlen számos bírálatot kaptunk. Az 1. ábrán is látható házat a legkorszerűbb technológiával vízzel vágattuk ki, s mivel a nagynyomású víz sugár kis mennyiségben finom sivatagi homokot is tartalmaz, a vágott felületek kissé érdesek lettek. Az esztétikai kifogások mellett a készülék tapintása sem volt tökéletes.



1. ábra

A készülék házána vázlat

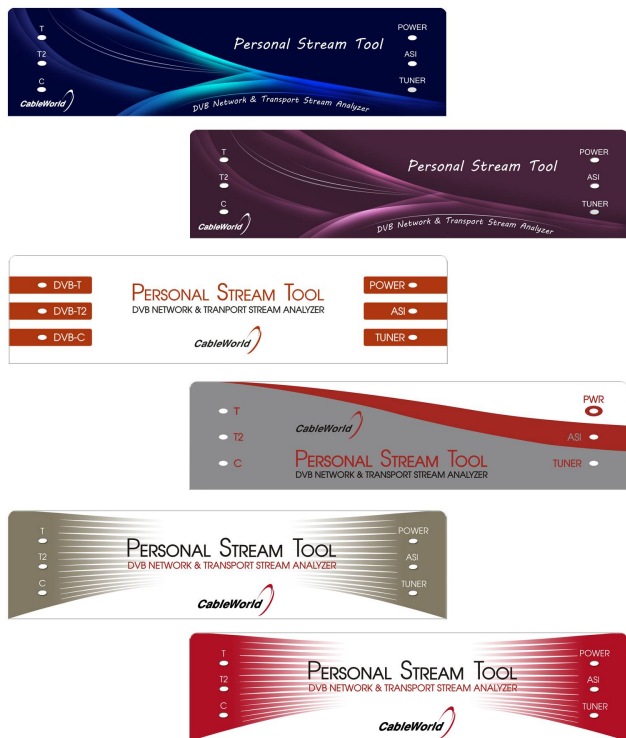
Gondolva, hogy a jó konstruktőr mindent meg tud oldani, a következő változatnál körbemarattuk a homlokfelületeket. Igaz, Vázsonyi Laci barátunknak ez nem tetszett, – mert a marás költséges és hosszadalmas művelet – de megcsinálta. A ház esztétikailag tökéletes lett, – ugyan az ára jelentősen nőtt, – de ez sem bizonyult megfelelőnek. A bírálók kifogásolták, hogy a marás miatt az élek élesek, még valaki megsértheti a kezét.

A jó fejlesztőnek mindig van még egy ötlete, így a festés következett. Festettük a vízzel vágott darabot meg a mart kivitt is, festettük fehérre is, meg fém hatásúra is. Melyik lesz a nyerő? Júniusban a kölni ANGA kiállításról várjuk a külföldi partnereink véleményét és csak ezután véglegesítünk.

A készülék háza mellett külön szálon futott az előlap kérdése. Először festett és szitázott plexi lapban gondolkodtunk, de ez sem minőségében, sem korszerűségében nem mutatkozott tökéletesnek. Végül a Dimenzió Design Kft. öntapadós műanyag lapja tűnt a legjobbnak. Ők korábbi termékeinkhez csak szitázni tudták a feliratokat (így csak néhány színt lehetett alkalmazni), de mint megtudtuk, ma már printerrel létrehozható rajzolatok elkészítésére is képesek.

Örömmel véve az új lehetőséget, a streamekhez igazodva elkezdünk árnyalatokban, fényekben és csillogásokban gondolkodni. A 2. ábrán e változatokból mutatunk be néhányat. A kéket, pirosat és padlizsán színűt, a minimál design szerinti és a többiek ismételtlen kitettük véleményezésre.

Az eredmény nagyon meglepő volt számunkra, mivel a vélemények erőteljesen kor szerinti megosztást mutattak. Az idősebb korosztály (55 felett) egyértelműen a mintázottabb, színesebb padlizsán színűre és társaira szavazott. A fiatalabb generáció a legegyszerűbb, a „minimal design” szerinti változatokat részesítette előnyben. Azt, hogy milyen lesz a végleges előlap, majd a kölni ANGA piackutatási eredményei alapján fogjuk eldönteni.



2. ábra

Néhány változat az előlap tervekből

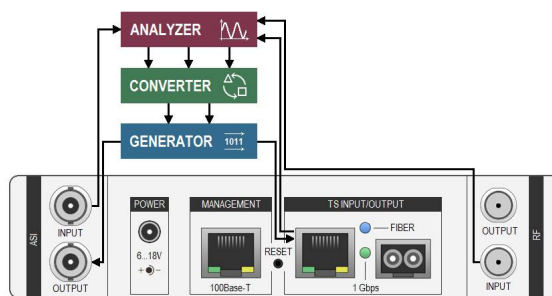
A mechanikus tervezéssel párhuzamosan több, mint egy éve folyik az elektromos tervezés, a belső áramkörök kialakítása, a szolgáltatások jegyzékének összeállítása. Igaz, hogy a mechanikai konstrukció látványosabb, ahhoz többen hozzá tudnak szólni, mégis az elektromos oldal a vitatottabb, a legtöbb bírálatot, megjegyzést ez az oldal kapja.

A tervezés kiindulópontjának a fejlesztés azt tekintette, hogy a készülék alapjának a korábban – részben e célra fejlesztett – Gigabit Ethernet Controller II-t kell tekinteni egy ASI és egy RF interfésszel kiegészítve. Ezt elfogadva a készülék jelenleg a következő interfészekkel rendelkezik:

- 64 IP bemenet és 64 IP kimenet
- ASI bemenet és egy ASI kimenet
- DVB-T-T2-C Receiver a teljes VHF-UHF sávra

A vélemények között elhangzott, hogy CI és Sat interfészre is szükség lenne. Ezek közül elsőként a műholdvevő modul fejlesztését vettük tervbe. Az interfészek elérési lehetőségét és a hátlap kialakítását a 3. ábra mutatja. Az interfészekhez kapcsolódó áramkörök funkcióit tömören a következők szerint foglathatjuk össze:

- a bemeneti streamek vizsgálata, analízisa
- a streamek alakítása, konvertálása, kisebb-nagyobb módosítása
- stream (adatfolyam) előállítása üzemeltetési mérési, vagy fejlesztési célra



3. ábra

A hátlap kialakítása az interfészek funkcióinak vázolásával

A mechanikus és az elektromos tervezés közben talán a legnehezebb feladat a készülék nevének meghatározása volt. Miután hangsúlyosan kívántunk utalni arra, hogy ez egy személyhez kapcsolódó termék, elsőként a „Personal” szó vált véglegessé. Szakmánkban mindenki adatfolyamokkal, streamekkel dolgozik, ezért a „Stream” szó is sok szavazatot kapott. A „Tool” szóval a termék napi munkában használatos szerszám jellegét kívántuk kiemelni. Jogosan vetődik fel a kérdés: *Mire is jó ez a Personal Stream Tool?*

A Personal Stream Tool lehetővé teszi, hogy tulajdonosa olyan szakemberré váljon, aki a digitális televízió rendszerek üzemeltetése során jelentkező valamennyi feladat elvégzésére képes. Kiváló minőségben megépített rendszerek esetében a készülék analízis és felügyeleti funkciói támogatják az üzemeltető munkáját, a kisebb-nagyobb hibákkal működő rendszerek építése közben a stream alakító és stream előállító funkciók segítik a helyes megoldás megtalálását. Természetesen a tervező- és fejlesztőmérnökök sem maradtak ki a támogatottak sorából. A Personal Stream Tool jelentősen megkönnyíti a sokcsatornás rendszerek tervezési folyamatait azzal, hogy a dokumentálás mellett lehetőséget nyújt az előzetes konfigurációk szimulálásához, teszteléséhez.

Mint láttuk, a Personal Stream Toolt a szakemberek minden pillanatban kéznél lévő, személyes DVB eszközének terveztük, ennek ellenére semmi akadálya nincs annak, hogy kisebb-nagyobb feladatok ellátására bármelyik rendszerbe beépítésére kerüljön. Nagyobb rendszerekhez, hosszabb idejű feladatok ellátásához tervezzük a készülék 19"-os rack változatainak kifejlesztését is. Terveink szerint a piaci bevezetés a Personal Stream Tool bemutatott változatával indul, ebből egyes interfészek elhagyásával kerülnek kialakításra az egyszerűbb változatok, majd később a 19"-os rack változatok fogják alkotni a termékcsalád profi rendszerekben alkalmazható változatát.

Első hallásra megvalósíthatatlannak tűnik a cikk elején említett 50...100 funkció, de fejlesztőink szerint itt lehet kamatoztatni az elmúlt két évtizedben cégünkönél összegyűlt tapasztalatokat.

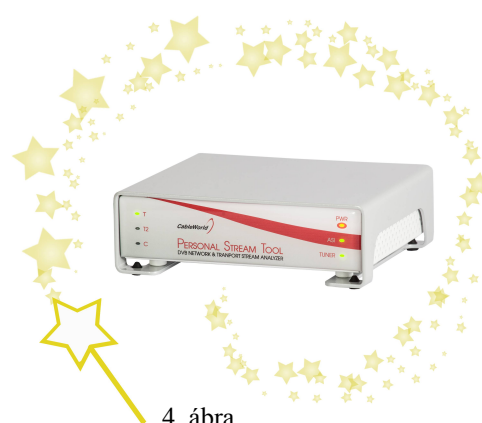
A **transport stream alakítása** során a készülék szokásos ASI és IP közötti átalakítások mellett az IP formátumok teljeskörű átalakítására is képes lesz, és még a VLAN Tag-ek beillesztésével és eltávolításával is könnyen meg fog birkózni. A streamek módosítása során képes lesz például az MPTS-t egy-egy műsort továbbító SPTS-ekre bontani, a streamekből PID-eket eltávolítani, táblákat cserélni vagy adatfolyamokat összesíteni.

Az **IP hálózatok vizsgálatai** között érdemes felfigyelni az IP Jitter mérését biztosító újszerű megoldásra. Az RTP formátum folyamatosságát is figyelő Jitter mérő kialakítását, mérőlapját egy korábbi cikkünkben már részletesen bemutattuk.

A Personal Stream Tool szeparált management porttal és optikai csatlakozást (SFP) is biztosító gigabites TS porttal csatlakozik az IP hálózatokhoz. A Device Network menüben lekérdezhető e hálózatokhoz csatlakoztatott készülékek IP és MAC címe. CableWorld termékek esetében ennél több, a készülék neve, típusa és állapota is lekérdezhető lesz. A menü kereső szolgáltatást is tartalmaz az éppen „csendben” lévő készülékek felfedezésére. Terveink szerint egyes termékeink jellemzői állíthatók is lesznek a Personal Stream Tool közvetítésével.

A beépített tuner a teljes VHF-UHF sávban képes a DVB-T-T2-C jelek vételére, analizálására és átalakítására. Ezt a modult a közeli múltban konstellációs diagram felrajzolására is alkalmassá tettük. Már folyamatban van a DVB-S-S2 jelek vételére alkalmas modul fejlesztése. A hely hiánya miatt a két tuner egyszerre nem fér a készülékbe, így felhasználóinknak arra lesz lehetőségük, hogy vagy az egyik, vagy a másik tunerrel rendeljék a készüléket.

Az ASI hálózatokkal való kapcsolatot egy ASI bemenet és egy ASI kimenet teszi lehetővé. Az analizálási funkciók mellett a készülék számos lehetőséget kínál az ASI és IP adatfolyamok közötti konverziókra. A készülékbe épített konverterek az általánosan szokásos ASI és IP közötti konverzió mellett a bonyolultabb, a stream jelentősebb átalakításával járó (például PID-ek eltávolítása, táblák cseréje stb.) konverziók elvégzésére is képesek. Kiemelkedően újszerű szolgáltatás lesz a VLAN hálózatokkal való kommunikációs képesség és a streameken végezhető VLAN műveletek száma és változatossága.



4. ábra

A készülék egy véglegeshez közeli változatának fényképe

A készülékbe épített transport stream analízátor az interfészeken keresztül érkező és a fájlból beolvasott minták analizálására is képes. Az analizálási folyamat többszintű. Az egyszerű és gyors szerkezet megjelenítés mellett a szoftver képes lesz a tartalom mélyebb rétegeket érintő elemzésére is, például a videó és hang adatfolyamok elemzése, vagy a PCR vizsgálata.

A **transport stream analizálási** folyamatok között az adattartalom megjelenítése mellett olyan különleges mérések is megtalálhatók, mint az adatsebesség PID szerinti megjelenítése, a maximum tárolása, a folyamatossági és TEI hibák PID szerinti megoszlása stb.

A **sokcsatornás digitális televízió rendszerek vizsgálatát** a fejlesztés során kiemelt témaként kezeljük. Az üzemeltetők munkáját kívánja fejlesztésünk támogatni azzal, hogy egy-egy transport stream folyamat, akár a TR 101 290 szerinti vizsgálata mellett a készüléket alkalmassá tettük 64 transport stream hibáinak megfigyelésére is.

**Nyílt forráskód** biztosításával kívánjuk a velünk kapcsolatba lépő cégeket rávenni arra, hogy OEM alapon hardverünkől a számukra optimális változatot alakítsák ki. Az általunk most kínált webes kezelőfelület mellett a készülék távvezérléssel is üzemeltethető, alkalmas automatikus mérőrendszerek kialakítására.

Véljük, hogy termékünk csak akkor lehet sikeres, ha a készülék alkalmazását magas szintű szakmai útmutatással segítjük, ezért megkezdtük egy méréstechnikai útmutató írását is.

A készülék +6...18 V nagyságú külső tápegységről működik, teljesítményfelvétele max. 10W. A PST-ben egy nagy teljesítményű FPGA áramkör és egy gyors mikroprocesszor gondoskodik a feladatok elvégzéséről.

Bársony Judit és Csehi László

## Egyszerre több adatfolyam valós idejű vizsgálata

A Personal Stream Tool egyik új moduljának bemutatása

A digitális televíziótechnika adatfolyamainak vizsgálatára az ETSI TR 101 209 dokumentum tartalmaz útmutatást. A bürokratikus, vagy ahogy mi nevezzük „postás” körökben, aki nem erre hivatkozva mér, azzal szóba sem állnak.

Az üzemeltetők a valós idejű – real-time – mérések után érdeklődnek, mivel ők a szolgáltatás közben fellépő hibákról szeretnének mielőbb értesülni.

Cikkünkben úgy mutatjuk be a Personal Stream Tool alkalmazásával végezhető méréseket, hogy közben igyekszünk a szakmai szemlélet területén is rendet tenni.



Első megközelítésben fogadjuk el azt, hogy az adatfolyamok szerkezetének vizsgálata és a szolgáltatás minőségének valós idejű megfigyelése két különböző feladat. Új készülékünk mindkét csoport méréseinek elvégzésére alkalmas, de mivel személyes használatra készült, mostani formájában jelenlétünket is igényli. Másként fogalmazva: kiegészítő számítógép és program igénybevétele nélkül nem képes a hibák tárolására („loggolására”) és hibaüzenetek, riasztások küldésére. Mivel a webes kezelőfelület mellett a készülék a Management Porton keresztül külső UDP csomagokkal is programozható, számítógéppel kiegészítve már kiválóan alkalmas automatikus mérő-és felügyelő rendszerek kialakítására is.

A transport streamet alkotó packetek 4 bájtos fejlécét úgy szabványosították, hogy a felhasználónak módja legyen a kisebb-nagyobb hibák azonnali kimutatására. Emlékeztetül a 4 bájtos fejléc felépítése a szabvány szerinti megfogalmazásban:

- **Synron byte** – 8 bit – értéke 0x47.
- **Transport Error Indicator** – 1 bit – alapértéke 0, a Reed Solomon hibajavító áramkör 1-re állítja, ha nem tudta a TS packetben az összes hibát kijavítani.
- **Payload Unit Start Indicator** – 1 bit.
- **Transport Priority** – 1 bit.
- **PID (Packet Identifier)** – 13 bit – értéke 0x0000 és 0x1FFF között változik.
- **Transport Scrambling Control** – 2 bit – értéke 00, ha a packet nem kódolt.
- **Adaptation Field Control** – 2 bit.
- **Continuity Counter** – 4 bit – értéke 0x0 és 0xF értékek között körbe fut folyamatos stream esetén.

A digitális televízió rendszerek üzemeltetése során számos esetben szükséges kettő, vagy több transport stream egyidejű folyamatos megfigyelése, az

esetlegesen előforduló átviteli hibák indikálása. E hibák kimutatására készülékünkbe olyan real-time modult építettünk, amely PID-enként bontva képes a TS packetek fejlécének vizsgálatára. Az alkalmazott FPGA áramkör fantasztikus teljesítményét mutatja, hogy a modul egyidejűleg 64 transport streamet képes ilyen mélységben vizsgálni. Könnyen belátható, hogy az ilyen vizsgálatok olyan nagy adatmennyiséget produkálnak, amelyet csak előzetes feldolgozás után vagyunk képesek kiértékelni.

A Personal Stream Tool esetében a **64-Ch Real Time TS Analyzer** menüben elsőként a Settings gombra kattintva, a vizsgálni kívánt adatfolyamokat kell megjelölni. Az egyik lehetőség a 64 darab IP bemeneti adatfolyam vizsgálata, a másik az ASI bemenet és az RF bemenet (tuner) jelének vizsgálata. A kezelőfelület részletét az 1. ábra mutatja.



1. ábra

A 64-Ch Real-time TS Analyzer kezelőfelületének részlete

A 64 IP adatfolyam vizsgálata a nagyobb rendszerek esetében is elegendőnek látszik, a több RF csatornát tartalmazó hálózatok vizsgálatához pedig időosztásos rendszerben működő szoftver modul készül. A gombok mellett megjelenő listában az Enable oszlopban (lásd 2. ábra) elhelyezett „pipával” lehet a bemeneti adatfolyamot vizsgálat alá vonni.

A részletek iránt érdeklődő olvasóinknak elmondjuk, hogy a készülék valójában mind a 64 bemenőjelet elemzi, azonban a szoftver futásának gyorsítása érdekében csak a jelölt bemenetek adatbázisát olvassuk ki és jelenítjük meg. Ebben a változatban a real-time modul a Run gombra kattintva indul és 3 hetes időtartományt képes átfogni külső beavatkozás (törlés és újraindítás) nélkül.

A **Run** gombra kattintva a választó gombok eltűnnek és a szoftver választásunknak megfelelően konfigurálja a készüléket.

Példaként kattintsunk az ASI és RF bemenetek vizsgálatára, aminek hatására a szoftver 2. ábra szerinti táblázatot jeleníti meg.

No	Input	User Identifier	Analyzer Enable	Data Rate kbps	TEI Error	CC Error	Number of CC Errors	Scrambled ES
1	DVB-T2-C Receiver	610000 kHz	<input checked="" type="checkbox"/>	22361 kbps	0	31	3751	59
2	ASI Input	BNC	<input checked="" type="checkbox"/>	38089 kbps	0	0	0	39
3	DVB-S-S2 Receiver	Not installed	<input type="checkbox"/>	0 kbps				

2. ábra

A real-time mérések eredményét szemléltető felület

A mérés folyamatos, a kiolvasás ciklikusan ismétlődő, a kijelzett adatok periodikusan frissülnek. Valamennyi ciklus első lépéseként a bemeneti streamek adatsebessége kerül megjelenítésre kbps mértékegységben. Az adatsebesség mérő a TS packeteket számlálja, így a felbontás  $188 \times 8 = 1504$  bit. A packetek fejlécének folyamatos vizsgálata közben a szoftver a második oszlopban jelzi, hogy éppen hol tart a mért adatok kiolvasásával.

A **TEI Error** oszlopban egy szám látható. A szoftver PID-enként külön-külön vizsgálja a TS packeteket. A szám azt mutatja, hogy a vizsgálat kezdete óta hány PID értéken fordult elő olyan állapot, ahol a hibajavító nem tudta kijavítani az átviteli úton keletkezett hibát. A 2. ábra szerinti táblázatban a nulla egyértelműen azt jelenti, hogy a nagyfrekvenciás vevő – amelyben a hibajavítás történik – kifogástalanul működik. Amikor a szám értéke nagyobb, mint nulla, de nem változik, vélhető, hogy légköri zavarok stb. okoztak kisebb hibákat. A 10 feletti értékek azt jelzik, hogy további részletes vizsgálatra van szükség.

Remultiplexer utáni adatfolyamok vizsgálata esetén a kis szám (például 2) azt is jelentheti, hogy egy RF vevő kimenetén a videó és audio adatfolyam sok-sok hibát tartalmaz.

*Megjegyzés: Vannak nagyfrekvenciás vevőkészülékek, amelyekben a TEI Error jelzés programozással kibekapcsolható. A TEI Error vizsgálat csak akkor lehet eredményes, ha a vevőkészülékben ez a jelzés be van kapcsolva.*

A DVB szabvány készítői a TS packet fejlécébe épített 4 bites Continuity Counter-rel tették lehetővé, hogy a vételi oldal vizsgálja a packet továbbítás folyamatosságát. A Personal Stream Tool PID-enként külön-külön vizsgálja a packetek folyamatosságát. A **CC Error** oszlopban látható szám azt jelzi, hogy a vizsgálat kezdete óta hány elementary streamben (hány PID értéken) talált folyamatossági hibát.

A nullás érték egyértelműen hibátlan átvitelt jelez. A kicsi és nem változó számérték azt jelzi, hogy vannak a transport streamben olyan összetevők, amelyek továbbításában hibák voltak. Ezek megkereséséhez kezdjük el a PID értékek szerinti

analizálást. A nagyobb számértékek komoly rendszerbeli hibákra utalnak.

Készülékünk a folyamatosságban bekövetkező hibák indikálása mellett azt is méri, hogy mely PID értéken hány folyamatossági hiba fordult elő a vizsgált időtartományban. E hibaszámlálók PID-enként 65535 hiba jelzésére képesek. A **Number of CC Errors** oszlopban olvasható szám a PID-enként észlelt hibák számának összegét mutatja. A nullás érték egyértelműen hibátlan működést jelez. A kisebb, de nem változó szám azt mutatja, hogy voltak zavarok az átvitelben, de ezek most nincsenek. A változó szám azt jelzi, hogy a hiba most is fennáll.

A készülék analízáló modulja jelzi, ha valamely PID értéken a Transport Scrambling Control bitek nem 00 értékűek, vagyis az elementary stream kódolt. A **Scrambled ES** oszlopban olvasható szám azt jelzi, hogy a mérőáramkör hány PID értéken talált kódolt jelzést vizsgálatunk időtartama alatt. A kijelzés informatív jellegű, azonban igen hasznos lehet a descramblerek kisebb-nagyobb hibáinak (például időszakos leállás) jelzésére. A TEI, CC és a Scrambled flag-ek tároló jellegűek, a hiba megszűnése nem állítja vissza őket. E három flag-et csak a felhasználó tudja törölni az Erase gomb megnyomásával, a mérés újraindításával.

A szoftver folyamatosan jelzi a mérés megkezdése óta eltelt időt. Vélhető, hogy sokan csak néhány perces vizsgálat elvégzésére, a jó vagy nem jó állapot megállapítására fogják használni a készülék e szolgáltatását, azonban felhívjuk felhasználóink figyelmét arra, hogy a készülék hosszabb, néhány órás, esetleg néhány napos vizsgálat elvégzésére is alkalmas.

A mérési folyamat a **Stop** gombra kattintva állítható le. Mivel a real-time vizsgálatok jelentős számítási kapacitást igényelnek, a gyengébb képességű géppel (tablet, okos telefon stb.) dolgozó felhasználóknál a ciklusidő nagyobb. A mérési eredmények az **Erase** gombbal törölhetők, majd a Run gombbal újraindíthatók. Rendszerépítés közben célszerű a módosítások végrehajtása után törölni az addigi mérési eredményeket és többször újraindítani a vizsgálatot. A **View Report** gombra kattintva a szoftver új lapot nyit és egy nyomtatható változatot jelenít meg. A report készítő modul nem indítja újra a mérést annak érdekében, hogy egy hosszabb folyamat eredményeit is dokumentálni lehessen.

*Már készül a PID szerinti vizsgálatokat bemutató cikkünk, amelyben egy szinttel lejjebb lépünk, és egy TS esetében vizsgálgatjuk a hibák megoszlását.*

Zigó József

## Management Network - Transport Stream Network

A PST láthatóvá teszi a láthatatlan kapcsolatokat

Az Ethernet hálózatok működése sokak számára rejtelmesnek tűnik, mivel igen nehéz szemléltetni a kábeleken haladó adatfolyamokat. Számítógépünk hálózati kártyája az érkező adatcsomag port száma alapján küldi feldolgozásra azt a különböző szoftverekhez.

A digitális televíziótechnikában először csak a készülékek vezérlésére használták az Ethernet hálózatot. A gigabites átvitel megjelenésével előnyösnek mutatkozott az ASI helyett a transport streamet is ezen átvinni. Mivel számítógépeink többségének még ma is túlzottan nagy feladat a néhány száz „megabites” adatfolyamok kezelése, a digitális fejtállomásokon szétválasztották a két hálózatot, és a készülékek hátlapján két Ethernet csatlakozót helyeztek el. Az egyik lett a Management Port, a másik, a nagyobb sebességű a TS Port.

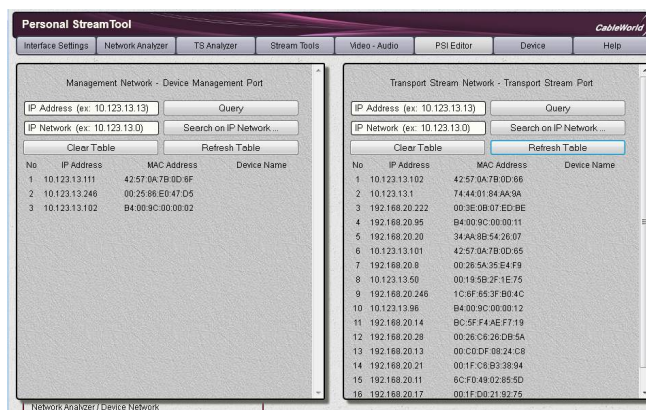
A készülékek a management port csatlakozón keresztül kapcsolódnak a számítógéphez. A management hálózathoz internetet kapcsolva megoldottnak tekinthető a távvezérlés is.

A TS port hálózata rendszerint sokkal nagyobb sebességű és szigorúan védettnek tekinthető. Ebbe a hálózatba számítógépet csak kivételesen, internethez vezető kábelt pedig soha sem szabad csatlakoztatni.

A Personal Stream Tool a fenti rendszerekhez igazodva két RJ-45 csatlakozóval rendelkezik. A Management Port 100Base-T, a TS Port 100Base-T, 1000Base-T és 1000 Base-X (SFP optikai modullal) kapcsolattal csatlakoztatható. A Device Network menübe lépve az 1. ábra szerinti kezelőfelület jelenik meg.

A készülék mikroprocesszora folyamatosan figyeli a két hálózat forgalmát és a switch-ek működéséhez hasonlóan MAC táblájára feljegyzi azon készülékek IP- és MAC címét, amelyek a készülék bekapcsolása óta ARP üzenetet küldtek. A Refresh gombra kattintva e táblázat kiolvasható a készülékből. A megjelenő listára mutat példát az 1. ábra. A készülék 50–50 adatpár tárolására képes, így készülékünk a nagy rendszerek esetében is alkalmazható.

Felkészülve arra, hogy a hálózatokban nem minden gyártó készüléke küld rendszeresen ARP üzenetet, egy Query gombot is elhelyeztünk a felületen. A gombot megnyomva készülékünk háromszor tesz kísérletet arra, hogy az ablakba írt IP című készüléket megszólítsa. A készülék válasza esetén a listát bővíti e készülék adataival.



1. ábra

A Device Network menü kezelőfelülete

Természetesen nem minden esetben vagyunk tisztában azzal, hogy milyen IP címmel rendelkező készülékek vannak a hálózaton, ezért egy Search (keresés) gombot is elhelyeztünk a felületen. A gombra kattintva a készülék 10 ms-os periodicitással végigpásztázza az IP cím utolsó bájtját, és bővíti a listát az újonnan felfedezett készülékek adataival.

Arra kérdésre, hogy e lehetőségek mire használhatók, elsőként a rendszerépítők tudnak választ adni. Különösen a távolról történő hibaelhárításnál sokat panaszkodnak arról, hogy az üzemeltető által megadott készülék nem érhető el. Ennek oka lehet egy hibás kábel, vagy az IP cím helytelen megadása, esetleg beállítása. A Personal Stream Toolt a hálózathoz csatlakoztatva, távolról is könnyen megállapítható a rendszerhez csatlakoztatott készülékek jelenléte és alapvető működőképessége (pl. nincs kikapcsolva).

Az 1. ábra felvételének készítésénél nem volt nagyobb TS hálózat a közelemben, ezért a TS portot cégünk belső hálózatához csatlakoztattam, s mindjárt képet kaptam arról, hogy kinek a számítógépe, illetve melyik hálózati nyomtató van bekapcsolva. Akaratlanul is ez lett a készülék első informatikai alkalmazása.

A Device Network funkció tesztelése közben láttuk, hogy milyen jó lenne, ha a MAC cím mellett a készülékek nevét és legfontosabb jellemzőit is ki tudnánk olvasni. Mivel a webes környezet nem teszi lehetővé a készülékek közvetlen megszólítását, úgy döntöttünk, a korábban alkalmazott Java modul helyett az új készülékekbe egy olyan modult is be fogunk építeni, amelyik „postásként” képes lesz egyszerűbb üzenetváltások management porton keresztül történő lebonyolítására.

Zigó József

## **SD-SDI bemenet MPEG-2 Encodereinkhez**

A stúdiók igényeit figyelembe véve újtottuk meg korábbi termékünket

*Technikai magazinunk 57. számában röviden ismerttettem azt a módosítást, amivel az MPEG-2 encoder alkalmassá tehető a bemeneti képarány változásának automatikus követésére, illetve a módosítás révén néhány PSI/SI tábla is illeszthető a kimeneti streambe.*

*Mivel a készülékcsalád népszerűsége töretlen, a műszaki környezet pedig folyamatosan változik, újabb fejlesztésre szántuk magunkat: SDI bemeneti interfészt készítettünk az encoder család számára.*

*Alapvető célkitűzés volt, hogy a partnereinknél hosszabb ideje analóg (PAL) bemenettel használt encoderek is viszonylag kis munkával, gazdaságosan SDI bemenetűvé átalakíthatóak legyenek.*

### **Az SDI (Serial Digital Interface)**

Az SDI interfész alapvetően tömörítetlen digitális videojelek továbbítására használatos, leggyakrabban digitális stúdióberendezések között. A legegyszerűbb, koaxiális kábelt használó megoldások esetében az áthidalandó távolság nem haladja meg a 300 métert.

A normál felbontású képátvitelt leíró eljárás az SMPTE 259M, közismert néven az SD-SDI. (Azonos az ITU-R BT.656-ban szereplő interfésszel, amelynek maximális átviteli sebessége 360 Mbit/s).

Az átviendő adatmennyiség növekedésével megjelentek a nagyobb bitsebességet biztosító változatok: HD-SDI (1,485 Gbit/s), 3G-SDI (2,970 Gbit/s). A hírek szerint már a piacon vannak a 6G-SDI és 12G-SDI interfésszel ellátott berendezések is, bár maga a szabványosítási folyamat ezek tekintetében még nem zárult le.

### **Az interfész megvalósítása**

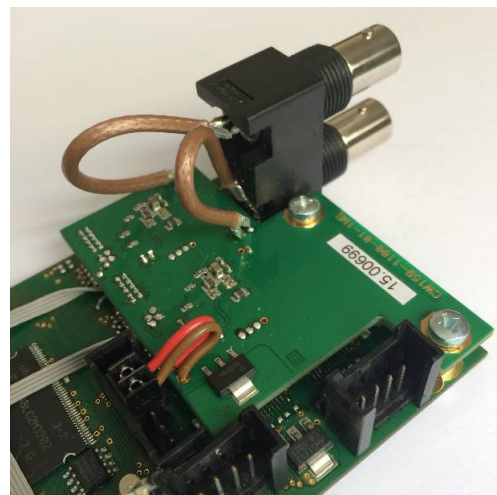
Az MPEG-2 encoder chip bemenetére a digitális videojelet a fent említett BT.656 szerinti formátumban, a hangot pedig az I<sup>2</sup>S (Inter-IC Sound) interfész szabványnak megfelelően kell eljuttatni. Ennek biztosítására az analóg bemenetű encoder esetében egy-egy speciális AD konvertert használtunk.

Az SDI interfész megvalósításához a H.264 encoder esetében már jól bevált kapcsolástechnikát alkalmaztuk. Ez a koaxiális kábel frekvenciamenetét kiegyenlítő equalizerből, és egy speciális SDI vevő chipből áll. A teljes kapcsolás egy kis méretű kiegészítő panelre került elhelyezésre, amely megfelelően illeszkedik az eredeti encoder panel csatlakozó felőli végéhez. Az analóg bemeneti áramkörből megtartottuk a BNC csatlakozókat, így az SDI bemenetű készülék hátlapja csak minimális mértékben változott. A leglényegesebb változás, hogy az analóg hang bemeneti

RCA csatlakozói megszűntek. Ez egyben azt is jelenti, hogy a készülék csak embedded (beágyazott) hangot tud fogadni az SDI (BNC) csatlakozón keresztül, analóg hang feldolgozására (ellentétben a H.264 encoderrel) a továbbiakban nincs lehetőség.

Mivel az eredeti encoder panel két csatornát hordoz, a kiegészítő SDI interfész panel mindkét csatorna SDI bemenetét tartalmazza. Az encoder panelen belül külön csak az egyik vagy másik csatorna digitális bemenetűvé alakítása nem lehetséges. Amennyiben rendszertechnikai okok miatt az encoder analóg bemenetű változatára is szükség van, javasoljuk partnereinknek a CW-4x88 típus választását, ahol ebben az esetben két analóg (PAL) és két digitális (SD-SDI) bemenetű encoder alakítható ki.

A készülékcsalád programozása továbbra is az SW-4888 programmal történik analóg és digitális bemenet esetén is. A „Video Input Controller” mezőben, a „Video Input Signal” változóval lehet kiválasztani a megfelelő analóg vagy digitális bemeneti üzemmódokat. Fontos, hogy mindig a legfrissebb (jelenleg a 2.00) verziójú programmal dolgozzunk! A választott üzemmódnak megfelelően bizonyos paraméterek állíthatóságát a program automatikusan letiltja vagy engedélyezi. Mivel az SDI jel esetében elvileg akár 8 sztereó csatorna átvitele is lehetséges, ne felejtjük el kiválasztani a megfelelőt az „Audio Encoder Controller” mezőben.



Az SDI interfész az encoder panelen

Szeretném hangsúlyozni, hogy a kiegészítő panel a régebbi készülékekbe utólag beépíthető, így várjuk azon partnereink jelentkezését is, akik meglévő MPEG-2 encoder készüléküket kívánják átalakíttatni.

Veres Péter

## Hibakeresési segédlet I.

### Időszakos hibák

*A digitális televíziózás elterjedésével hamarosan elérkezünk egy olyan fordulóponthoz, amely után már nem az lesz a fő kérdés, hogy milyen eszközt használjunk, vagy milyen fejtállomást építsünk, hanem az, hogy hogyan tudjuk azt hibamentesen üzemeltetni. Hiba észlelése esetén nagyon fontos a hiba okának mihamarabbi felderítése, majd elhárítása.*

*„Hibakeresési segédlet” címmel készült cikksorozatunkban a mérés technika helyett az üzemeltető szemszögéből vizsgáljuk a hibákat és keressük a megoldásokat.*

Új megközelítésünkben a hibakereséshez és elhárításhoz két nagyon fontos eszközre van szükség. Az első valamilyen univerzális műszer, a második pedig az üzemeltető esze, szaktudása, tapasztalatai. A piacon a műszerek választéka bőséges, viszont komoly hiányosságnak érzem, hogy a fejtállomások és hálózatok üzemeltetőinek nincs elegendő tapasztalata a digitális szolgáltatások hibakeresésében, a szükséges megoldás megtalálásában. Van ugyan egy nagyon jó műszerük, de ha hiba adódik, nem igazán tudják, mit mérjenek, hogyan mérjenek, és milyen következtetéseket vonjanak le a mérésekből. Hiányzik a tapasztalat, a rutin, a szaktudás. Az analóg rendszerek üzemeltetésekor a szolgáltatók többsége évtizedek alatt akkora tapasztalatot gyűjtött össze a hibaelhárítás terén, hogy a legtöbbjük már a készülékeket is önállóan javította. Ez az évek alatt felhalmozott rutin sajnos nem vihető át a digitális technológiába. Itt újra kell kezdeni mindent. A CableWorld hírek korábbi számaiban igyekeztünk sok segítséget adni ahhoz, hogy olvasóink minél jobban megismerjék a digitális technológiát, azonban még így sem könnyű feladat meglátni az összefüggéseket, megérteni azt, hogy az adott hibát mi okozhatja a rendszerben, és mit tehetünk ellene. Konkrét példákat említve:

- Tudjuk-e, hogy mi okozza a konstelláció körcentrikus elmosódását?
- Hogyan vesszük ezt észre?
- Milyen hibát okoz ez az ügyfeleknél?
- Hogyan határoljuk be a hiba forrását, majd hogyan küszöböljük ki azt?

A cikksorozat első részében az időszakos hibák különböző változatait mutatom be, valamint azt, hogyan kell következtetések, mérések útján behatárolni a hiba forrását, majd elhárítani azt.

Időszakos hibákról akkor beszélünk ha a szolgáltatás bizonyos ideig hibamentesen működik,

majd időről-időre jelentkeznek olyan hibák amelyeket az előfizetők észlelhetnek, de ezeket nem mi okozzuk azzal, hogy éppen valamit konfigurálunk, vagy módosítunk a rendszeren. A hibák előfordulásának gyakorisága szempontjából három fő csoportot különböztethetünk meg.

- Az első, amikor állandósult a hiba, azaz szinte folyamatosan mérhető, látható, hallható.
- A második a sorban amikor percenként óránként tehát viszonylag sűrűn jelentkezik, és könnyen mérhető.
- A harmadik csoport pedig a több naponta vagy csak hetente egyszer jelentkező hiba.

Az állandósult hibát legtöbbször a hardver hibája okozza, a másik két esetben nem ilyen egyszerű a helyzet. Az időszakosan jelentkező hibáknál elsőként meg kell vizsgálni azt, hogy mi az, ami az időbeni változást okozhatja, mi az, ami az időtől függ. Ez lehet a tápfeszültség, a műholdról érkező jel minősége, az adatsebesség, a VBR adatfolyamok változásai stb.

Ritkán, esetleg csak hetente jelentkező hibánál nagyon fontos a hatékonyság, különben nagyon elhúzódik a javítási folyamat. A legjobb megoldás a hibásnak vélt hardver azonnali cseréje, majd a párhuzamos tesztelés elindítása. Az ilyen hibáknál nem szabad megelégedni az újonnan behelyezett hardver vizsgálatával, a lecserélt darabot is üzembe kell helyezni és párhuzamosan, folyamatosan ezt is vizsgálni kell.

Mivel ma még a hibák többségéről az előfizetők visszajelzéseiből értesülünk, az ügyfél irányából nézve folytassuk vizsgálódásunkat.

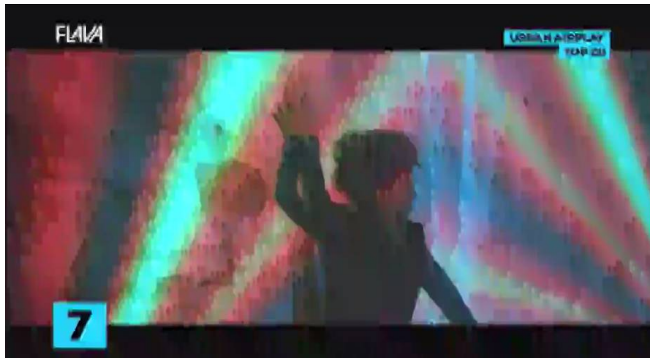
### Képi hibák

#### 1. A pixelesedés

A leggyakrabban tapasztalható hiba, és ezáltal a legösszetettebb is. Számos előidézője lehet. A képen megjelenő alakzat alapján többféle pixelesedésről kell beszélni.

Az 1. ábrán bemutatott kép esetében az alacsony adatsebesség miatt úgynevezett blokkosodást láthatunk. Az MPEG enkóderben beállított maximális videó adatsebesség nem elegendő a hirtelen fellépő képi változások megfelelő tömörítéséhez, ezért a képen blokkok, valamint elmosódások láthatók. Ennek az oka, hogy a képen olyan nagy változások vannak, amelyek a különbségi képek méretének megnövelését

is igénynek, azonban erre az encoder maximális adatsebességre vonatkozó beállítása már nem ad lehetőséget. Tipikusan ilyen hibát okoz a kamera gyors mozgatása, a hullámzó vízfelület, mozgó felhők, vagy a stroboszkópos fényvillanásos effektek. Az alábbi képen a színes, mozgó fények okozták a hibát.



1. ábra

Blokkosodás, elmosódás MPEG-4 tömörítés esetén

### Hol keressem a hiba okát?

Természetesen az enkóderben, ha van hozzáférésem. Amikor egy másik szolgáltatótól így veszem át a jelet akkor nála kell reklamálnom. El kell mondani, hogy bizony túltömörített a jele. Sajnos a hatóságok ma még nem szabályozzák a minimális adatsebességeket adott felbontásokhoz és tömörítési szabványokhoz, ezért bármikor és bármely szolgáltatónál találkozhatunk ilyen hibajelenséggel.

### Hogyan oldjam meg?

Amikor én állítom elő a jelet saját enkóderrel, akkor a videó adatfolyam adatsebességét kell magasabb értékre állítani. Máستól átvett adatfolyamoknál marad a birkózás.

A második ábrán vízszintes sávokban jelentkező képi hibák láthatók. Az ilyen kép csomagvesztési hibára utal. Egy-egy TS packet elvesztése a videó adatfolyamban a legtöbbször ilyen jellegű hibát okoz.



2. ábra

Példa a folyamatossági hibából adódó blokkosodásra

Mint a 6. oldalon kezdődő cikkben láttuk az elementary streamek esetében a Continuity Counter 4 bitje teszi lehetővé azt, hogy az ilyen hibát műszeresen is kimutassuk. A hiba helyének felderítését a CC hibák kimutatására alkalmas mérőműszer üzembe helyezésével kell kezdeni.

### Hol keressem a hiba okát?

Mindenképpen valamelyik átviteli úton keletkezik az ilyen hiba. A hiba okozója lehet eszköz, például olyan amelyben buffer van és a buffer túlcserélődése okozza a packet vesztést vagy hibás kábel, interfész modul stb.

Szűkíthető a hiba helye, ha műszerünk azt is meg tudja mutatni, hogy mely PID értékeken indikálható a CC-hiba. A PID szerinti vizsgálat általában gyorsan elvezet a hiba keletkezésének helyéhez. Mérőműszerünkkel a végponttól kiindulva vizsgáljuk a jelfolyamot, majd haladjunk a hálózati láncon visszafelé egészen a forrás kimenetéig. Azt a pontot kell megkeresni ahol már nem indikálható a folytonossági hiba. CC hibával gyakran találkozni vevőkészülékek kimenetén (például az RF bemenőjelek szintjének helytelen beállítása miatt) és a kisebb-nagyobb IP hálózatok egyes pontjain, ahol a switch-ek beállítása vagy kis teljesítőképessége okoz packet vesztést.

### Hogyan oldjam meg?

Amikor egy jelfeldolgozó készülékre gyanakszunk, mérjük meg a bemenetét és a kimenetét is. Biztosan a készülék okozza a CC hibát ha csak a kimenetén tapasztaljuk a packet vesztést. Ilyenkor a készülék újraindítása, újrakonfigurálása is szóba jöhet, de az esetleges cserét se vessük el. Ahol részegységekből épül fel a készülék, érdemes azokat felcserélni vagy kicserélni a hiba helyének pontosításához.

A készülékek és hálózatok közötti átviteli hiba esetén elsőként a kábel cseréjével, a csatlakozók cseréjével esetleg a switch újraindításával kell kezdeni a hiba elhárítását. IP hálózatoknál volt már rá példa, hogy a kábel csatlakoztatása után a link jelzést megkaptuk, miközben a kábelen nagyobb adatmennyiség nem tudott áthaladni a kábel gyenge minősége miatt.

Cikkünk következő részében a nagyfrekvenciás jelek vételénél tapasztalható hibák elemzésével kezdünk, de addig is örömmel vennénk, ha olvasóink beszámolnának néhány olyan hibáról, amely saját környezetükben lépett fel és tanulságként szívesen megosztanák tapasztalataikat olvasóinkkal.

Majernik Zoltán

[majernik.zoltan@cableworld.hu](mailto:majernik.zoltan@cableworld.hu)

## Ki kéri nyomtatásban az új, színes változatot a 60. számtól?

### A világ színesben

A CableWorld hírek nyomtatott változatának példányszáma az évek során egyre csökken, míg az online változat letöltéseinek száma növekszik. A világ olyan irányba halad, hogy a papír alapú újságok háttérbe szorulnak, nem tudnak az elektronikus médiával versenyezni. Mi is elérkezettnek látjuk az időt arra, hogy átgondoljuk a CableWorld hírek papír alapú terjesztését, ezért arra kérjük olvasónkat, hogy akik a továbbiakban is igényt tartanak a CableWorld hírek papír alapú változatára, jelezzék nekünk a következő elérhetőségek valamelyikén.

e-mail: [barsony.judit@cableworld.hu](mailto:barsony.judit@cableworld.hu)

telefon: +36 1 371 2595 számon

levél: 1519 Budapest, Pf. 418.

A papír alapú újság megrendeléséhez a következő információkra van szükségünk: cég neve, előfizető neve, beosztása, postázási címe, telefonszáma, e-mail címe.

Aki továbbra is papír alapon szeretné olvasni cégünk technikai folyóiratát, az mostantól színesben fogja megkapni. Az újság továbbra is ingyenes.

### Nyári gyakorlat a CableWorld-nél

A 2015-ös évben a szakközépiskolás diákoknak ismét kötelező lett a nyári gyakorlat. A törvény szerint a tanulóknak a 9. évfolyam után 70 óra, a 10. évfolyam után 105 óra, a 11. évfolyam után 140 óra, 13. évfolyam után pedig 160 óra összefüggő gyakorlaton (úgynevezett nyári gyakorlaton) kell részt venniük. A kezdeményezés alapvetően jó, ugyanis a diákoknak rendkívül hasznos, ha látják, milyen az élet egy munkahelyen, mit várnak el a munkaadók és hogy ők meg tudnak-e birkózni a különböző feladatokkal. A kivitelezés már kevésbé sikerült gördülékenyen, ugyanis a diákok nagyon későn tudták meg a részleteket, nem volt egyértelmű, hogy a gyakorlati helyeket kinek kell megkeresnie és a gyakorlati helyeken pontosan mivel kell foglalkozni. Ezek a feladatok nincsenek összehangolva, ezért a különböző gyakorlati helyeken megszerzett tudást nem lehet számon kérni, arra alapozni szintén nem lehet.

Ilyen körülmények között fogadtunk három diákot a Puskás Tivadar Távközlési Technikumból. A diákok

a 3 hetes gyakorlat alatt forrasztási és kábelszerelési feladatok mellett informatikával foglalkoznak a legtöbbet. Különböző hálózati eszközök konfigurálásával és tesztelésével bíztuk meg őket és azt tapasztaltuk, hogy nem riadtak vissza a feladattól. Annak ellenére, hogy viszonylag kevés tapasztalattal rendelkeztek IPTV hálózatok kiépítésében, képesek voltak utánajárni és megoldani a feladatokat.

### Nyári szabadság

A CableWorld Kft. minden évben tart nyári szabadságot, amikor az egész cég leáll néhány hétre. Idén sem lesz ez másképp.

2015. augusztus 3-tól 14-ig zárva tartunk.

Augusztus 17. és 21. között pedig csak ügyelet lesz.

### Készletkisőprő akciót tartunk a CW-3000 rack szekrényekből

Az árak a következők:

Üres szekrény (hátfal, elektromos elosztók és fiókvezető sínek nélkül): 40.000,- Ft + ÁFA

Szekrény fiókvezető sínekkel (hátfal és elektromos elosztók nélkül): 50.000,- Ft + ÁFA

Szekrény fiókvezető sínekkel, elektromos elosztókkal és 3 db oldalfallal: 65.000,- Ft + ÁFA

A szekrények 36U magasak, a pontos méretei a következők.

Szélesség, mélység, magasság:  
566×566×1870 mm

A szekrények korlátozott darabszámban érhetőek el, megrendelni a

[cableworld@cableworld.hu](mailto:cableworld@cableworld.hu) címen vagy a +36 1 371 2590 telefonszámon lehet.

De Vescovi Róbert

