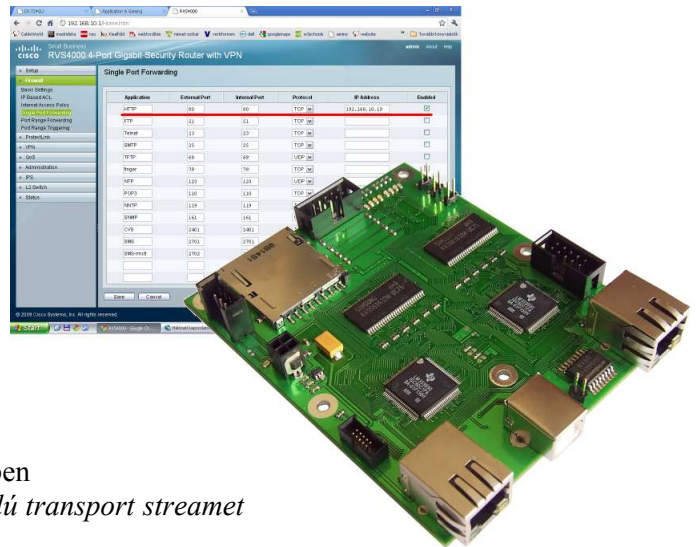


*Webes kezelőfelületet és internetes kapcsolatot
biztosító áramkör a Texas cég legújabb processzorával*



A tartalomról:

- Ingyenébéd
- Újdonságok a TS remultiplexer szoftverben
Egyre többen készítenek magas színvonalú transport streamet
- Mérések a CW-4957 Real-Time TS Analyzerrel
A jellemzők mérése és kiértékelése a gyakorlatban
- A router konfigurálása a TS Analyzer eléréséhez
Összefoglaló konfigurálási tapasztalatainkból
- Az ASI bemenetek használata a 64 csatornás rendszerben
A TS report bővítési és módosítási lehetőségei
- Hibakeresés a transport streamben
Merre induljak, mit keressek?
- A digitális televíziótechnika áramkörei
Mitől környezetbarát és energiatakarékos a digitális rendszer
- IPTV együttműködés a Watt22 céggel
- PID remapping lehetőséggel bővült az EPG remultiplexer

CableWorld

h í r e k

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2010. október

Számunk fő témája:

Hibakeresés a transport streamben

45.

Ingyenebéd (nincs)

Kezdetben vala a fekete-fehér televízió, 1958-ban heti 20 óra adásidővel, s 1989 elejéig felküzdötte magát heti 6 adásnapra, hétfői szünettel. Mai szóval nem 7/24, hanem 6/8 üzemban működött (a műsorok kora délután kezdődtek és este 10 körül befejeződtek, hogy másnap reggel a dolgozó frissen mehessen a szocializmus építésére). És csodálatos módon ebbe a kissé szakadozott műsorfolyamba mégis minden belefért a Táncdal-fesztiváltól a Repülj páváig, a Ki mit tudtól a színházi közvetítésekig, filmekig, a pártkongresszus közvetítésétől az esti meséig, az illemórától (Tudni illik, hogy mi illik) Öveges professzor előadásáig. Volt benne még Esti vers, Jogi esetek, Kék fény, Tere-fere, Parabola (akár a Pártot is csipkedő humoros műsor fedetlen keblű lányakkal adagolva - még nem modellek!), szilveszterkor Szuperbola, s ki emlékszik rá még mi minden. De akkor is voltak elégedetlenek, például gyakorta beírtak különféle fórumokra, mivel a tv-maci, aki a néző vacsorájának idején már a lefekvésnél és fogmosásnál tartott, a fogmosás technológiájának megfelelően gargarizált és beleköpött a mosdóba, ami elvette étvágyukat. (Úgy látszik tűrőképességünk azóta jelentősen növekedett, mert ma vacsoraidőben a kamera WC-kagylók pereme mögé bújik, füljártokba hatol be, láb- és hüvelygombokat hajkurász stb. de ez ma már egyszerű öklendezésen kívül más ellenreakciót nem vált ki a nyájas nézőből.)

A tévészés nincs ingyen, 1958-ban 50 Ft volt a havi előfizetési díj, amely 1989-ben már 100 Ft, 1994-től havi 460 Ft volt, de nem kellett fizetniük többek között a súlyos látás- és hallássérülteknek (!). Mivel sokan feketén tévéztek, 1998-tól rászigorítottak az előfizetési díjra: az állampolgárnak az SZJA bevallással együtt az APEH részére kellett nyilatkoznia, hogy működtet-e tv-készüléket. Végül e nagy ívű fejlődés után 2002-ben a tv előfizetési díjat megszüntették (s a köztvé finanszírozását más módon beszédett pénzből folytatták).

Csogott tehát ez a műsorfolyam, amely később második műsorral bővült, majd 1997 végétől megjelentek a kereskedelmi televíziók. Ezek függetlenítették magukat tértől és időtől, új műfajokat vezettek be, való világot, főző műsorokat, celeb műsorokat (hogy főznek, hogy viselkednek az őserdőben, hogy keresnek párt maguknak stb.), végeláthatatlan sorozatokat, ahol generációk lépnek be és lépnek ki, rövid újjában vannak akkor is, amikor kint -20 fok van,

nincs ünnep, karácsony és újév, nincsenek aktuális események – inkubátorukban megállt az idő. Ekkor kezdtük megtanulni, hogy ingyenebéd nincs: a nézőnek a fenti épületes kultúráért reklámok végtelen sorának végignézésével kell fizetnie. (Tréfás emberek szerint a reklámok közé iktatva műsorokat adnak.) Mivel a furfangos néző rájött arra, hogy erre az időre másik adóra kapcsolhat, s onnan nézhet meg egy-egy 8-10 perces műsorcafatot, a műsor-szolgáltatók (feltehetőleg hirdetőik nyomására) elébe men-

tek ennek és szinkronizálták reklámidéjüküket – reklámot muszáj nézni!

A nézőnek azonban mindenképpen nagy trauma, amikor egy szép romantikus filmet néz elandalodva, könnyel a szemében, és hirtelen arculütésként lecsapnak rá egy vécépuoló reklámmal. Ezek a szolgáltatók a reklámok javára annyira spórolnak a műsoridővel, hogy még a filmek kifutó zenéjét is levágják – a következő nemzedék talán már azt sem fogja meglátni, hogy Rómeó és Júlia végül boldogan egybekelt-e.

Tisztelt Ügyfeleink!

Ünnepel szeretetteljes önért, hogy a későbbi időpontot újabb, a nézőt meglepő új műsorral kedvelje és a TVY csatorna, amely a legelőbb helyére került. Ennek megfelelően az előző műsorok vétele jelenleg a következő csatornákra került:

02	CRP 1.
03	Canal 5.
04	TV 5
05	SZJ TV
06	SZJ (világ körbenjáró csatorna)
07	MTV 1
08	MTV 2
09	Urea
10	EUROSPORT
11	MTV EUROPE
12	SZJ 1
13	SUPER

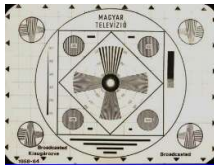
Újabb nagy lépés volt a kultúra területén a (kezdetben analóg) kábel-tv: ezzel az előfizető a kezdeti néhány csatorna után később akár 30-40 műsort is nézhetett, s egyetlen előfizetés árán lakásában saját (illegális) szétosztórendszert létesítve ellátta a nappaliban, hálóban, konyhában, gyermekszobá(k)ban lévő tv-készülékeket és képmagnókat, sőt egyes élelmes előfizetők még a szomszédoknak is juttattak jelet. Az élelmes előfizető a prémiumcsatornák utáni havi díjat sikeresen megkerülte az együgyű kódolás dekódolására beiktatott amatőr készítésű szűrővel, amelynek gyártása utóbb szinte iparrá vált.

A nagyobb rendszerekben már akadtak tematikus csatornák is pl. lakásdíszítés (!), katasztrófák, vallási műsorok, főzés, romantikus filmsorozatok témakörben, de mily szegény, nem volt külön csatornájuk a horgászoknak és a vadászoknak, a történelemben elmélyülni kívánóknak, a vicces embe- reknek, a bűnügyeket taglaló, valamint a sokkoló műsorokra áhítozóknak stb. stb. – ennyi plusz csatornát már csak a digitális tv hozhatott, amely éppen időben érkezett ehhez a végletekig felfokozott műsorigényhez. De ingyenebéd itt sincs!

A sok csatornaért, a (gyakran) kiváló kép- és hangminőségért, a HD felbontásért, a speciális szolgáltatásokért fizetni kell. S a szolgáltató a fizetést már nem bízta a kedves néző fizetési hajlamára, él a digitális rendszer által szinte felkínált kódolási (scramblerezési) lehetőséggel, és az időközben kifejlesztett számos kódolási eljárás valamelyikét alkalmazva jól bekódolja műsorait. A néző tehát fizet megannyi set-top boxszal (vagy új CI-s tv-vel), megannyi CAM modullal, kártyával, előfizetéssel. Az egykori paradicsomi állapotok helyett ma a nappaliban, hálóban, konyhában, gyerekszobá(k)ban, nyaralóban lévő tv-készülékek és képmagnók számára külön előfizetés, külön kártya kell. A néző azonban mindig küzd, már feltalálta a mobil CAM-ot és mobil kártyát: a lakásban viszi magával vagy viszi nyaralójába, és az adott helyen dugja be.

Ahogy a CableWorld élen jár a kiváló minőségű digitális jelek előállításában és továbbításában, úgy élen jár a kép-tökéletes nézhetetlenségében is: a TotalCrypt rendszerrel saját egyedülálló megoldásával az egyik legbiztosabb rendszert kínálja, s a legújabb változatban a szolgáltató összepárosíthatja a CAM-ot és a boxot, s ilyen rendszerben a CAM már másik set-top boxban sem működik.

Kiss Gábor



Újdonságok a TS Remultiplexer szoftverben

Kedvcsináló az SW-4953 Universal TS Remultiplexer Controller szoftver használatához

Tavasszal a korábbi változat továbbfejlesztésével alakítottuk ki a 64 remultiplexert tartalmazó termékcsalád vezérlését végző SW-4953 Universal TS Remultiplexer szoftvert, amely jelenleg valamennyi remultiplexerünk programozására és működésének ellenőrzésére használható. Az elmúlt fél esztendő visszajelzései azt mutatják, hogy elsősorban külföldi felhasználóink folyamatosan képezik magukat és egyre bonyolultabb streamek előállítására képesek.

A szoftver 1.07-es legújabb változatának lehetőségeit úgy mutatjuk be, hogy olvasóink képet kapjanak a külföldi szakemberek munkájáról és igényeiről is.

Határozottan érezhető, hogy egyre több országban (legutóbb Hollandiában, Spanyolországban) kezdte meg működését olyan távközlési szolgáltató, amely IP hálózaton keresztül kínálja műsorait a kábeltelevízió fejjállomások részére. E szolgáltatások IP Address/Port Number/PID értékei a legkülönbözőbb koncepciók alapján kerülnek összeállításra, ezen változtatni rendszerint nem lehet, a fejjállomásoknak ehhez kell alkalmazkodniuk. A stream jellemzők (IP, port stb.) hibásnak és érthetetlennek tűnő összeállítását korábban szakmai hiányosságnak tudtuk be, azonban az MPEG-4 fejlesztéseinkben látjuk, hogy egyéb okok is vannak. Jelenleg a profit érdekében a fejlesztések országszerte olyan erőltetett ütemben folynak, amelyben sem az alkatrészek, sem a készülékek fejlesztését nem lehet a piacra kerülés előtt befejezni. Például az általunk vásárolt MPEG-4 encoder IC adatlapján az szerepelt, hogy többek között a video- és audio PID értékek programozhatóak, programozási kísérleteink mégis sikertelenek voltak. Reklamációnkra az IC fejlesztői jelezték, hogy a programozhatóság ugyan tervbe van véve, de nem volt idejük e munkát eddig elvégezni. Ezután kérésünkre a témát előbbre sorolták, és elvégezték a fejlesztést. Ettől kezdve a CableWorld encoderében a PID értékek programozhatóak, de a korábban piacon lévő cégek termékeiben e jellemzők nem programozhatóak, az abban lévő IC-k ezt nem teszik lehetővé.

Az 1.07-es változatban bővítettük a streamek azonosítóit, így a CableWorld új 64 csatornás rendszere valamennyi eddig ismert konfigurációhoz alkalmazkodni tud: MPTS, SPTS és ES adatfolyamok – táblákkal vagy anélkül – bármilyen IP címmel és Port számmal érkezhettek a különböző forrásokból.

A transport streamen belül a táblák hordozzák a vevőkészülékek működtetéséhez szükséges információkat. A digitális technika bevezető szakaszában rendszerint már azzal is megelégedtünk, ha működőképes transport streamet sikerült összerakni.

Az ismeretek bővülésével egyre többen fedezik fel a táblák szerepét, egyre többen kívánnak különböző szolgáltatásokat megvalósítani a táblákon keresztül, s így a streamek egyre bonyolultabbak lesznek. A szoftver új változatában továbbfejlesztettük a táblák szerkesztési és másolási lehetőségeit. A TDT tábla működteti a vevőkészülékek óráját. Mivel a TDT helyi előállítás körülményes, célszerű azt valamelyik bemeneti streamből átvenni. A TS Constructor lapon a kiválasztott TDT átmásolásával, vagy a PID = 20 átengedésével tudjuk ezt megtenni. Szinte minden rendszerben kiemelt igény az EPG bevitele. Mivel az EPG átszerkesztése bonyolult, egyszerűbb esetekben az eredeti EPG átmásolásával, vagy a PID=18 átengedésével tehetjük ezt meg. A CW-4955 típusú 64-Channel EPG Remultiplexer kimenőjelének vagy az interneten érkező EPG jelének bevitelére a „New ES ...” funkció használatát javasoljuk. A „New ES” ... funkció alkalmas az ECM és EMM adatfolyamok beillesztésére is.

Az SDT és a NIT bemenetről történő átmásolása lehetővé teszi, hogy a szerkesztőben egy beérkező tábla módosításával állítsunk elő új táblát, vagy abból elemeket vegyünk ki.

A táblák között kiemelt szerepe van a felhasználó kívánságait tartalmazó NIT táblának, amelyen keresztül befolyásolható a tv-vevőkészülékek keresési funkciója. Mivel a jól képzett felhasználótól sem várható el, hogy képes legyen egy nagyobb méretű NIT megszerkesztésére, többféle megoldást is ajánlunk a NIT előállítására. A legegyszerűbb mód a bemenetről történő átengedés, ennél sokkal bonyolultabb a descriptorokból való felépítés. A legújabb megoldásunk szerint a felhasználónak ini típusú fájlban kell megadnia a NIT tartalmát (Service List, Network Name, Cable Delivery System, LCN descriptorok halmaza stb.) és ebből a szoftver automatikusan készíti el a NIT táblát.

Egyértelműen a szakmai szint emelkedését mutatja, hogy az üzemeltetők kezdik megérteni a descriptorok szerepét és egyre többen használják szoftverünkben a Descriptor Editort. Igen nagy öröm volt látni, hogy vannak felhasználók, akik a felesleges hang adatfolyamok eltávolítása mellett képesek a kapcsolódó descriptorok módosítására is. Hasonló örömet jelentett, amikor az egyik holland felhasználó az iránt érdeklődött, hogy az SDT táblában hogyan lehet a „Running Status” biteket állítani.

Összefoglalva kijelenthető, hogy a digitális technikával dolgozó üzemeltetők napról-napra magasabb műszaki színvonalon dolgoznak.






Zigó József

Mérések a CW-4957 Real-Time TS Analyzerrel

Cégünk már a '90-es évek végén megkezdte a digitális televíziótechnika berendezéseinek fejlesztését és gyártását. Valamennyi készülékünk tervezésénél elsődleges szempont, hogy alkalmas legyen együttműködni saját és más gyártók készülékeivel, és megbízható fogaskerék legyen összetett komplex rendszerekben. E rendszerek tervezése, megépítése és üzemeltetése megfelelő szakértelmet és megfelelő „szerszámok dobozt” igényel.

A következőekben egy minta fejléclapon mutatjuk be, hogy miképpen lehet hasznos szerszám a birtokunkban lévő CW-4957 Real-Time TS Analyzer.

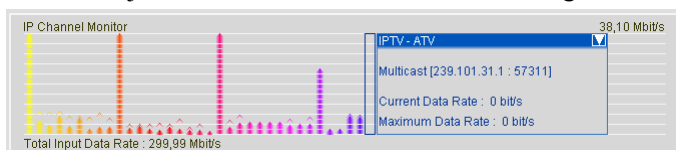
A cégünk telephelyén felállított fejléclomás digitális vevőkből (CW-4971, CW-4972, CW-4976) és egy 64 csatornás IPTV remultiplexerből (CW-4956) áll. A fejléclomás az 1. táblázat szerinti IPTV szolgáltatást valósítja meg.

ASTRA 1L 12.188H 19,2E		RTL, RTL2, SuperRTL, VOX, n-tv, Channel 21, Super RTL CH, VOX CH
ASTRA 1H 12.148H 19,2E		Beauty TV, Alpenglühén, Hope Channel, JML Shop, Yavido, RNF, Channel21, God TV, MediaShop
ASTRA 1L 12.226H 19,2E		HSE 24, NICK Austria, RTL Austria, VOX Austria, RTL2 Austria, Super RTL Austria, Eurosport Austria, Euronews, MTV Austria
DVB-T A-MUX 746 MHz		RTL Klub, TV2, m1HD, m2HD, ATV, HírTV, MR1, MR2, MR3, Euronews
DVB-T C-MUX 802 MHz		DunaTV HD, Autonomia, Cool, Film+, Sportklub, National Geographic Channel, Disney Channel, AXN, FEM3, Private Spice

1. táblázat

A mintarendszer IPTV szolgáltatása

Mivel a szolgáltatás csatornaszáma kisebb, mint 64, így Real-Time TS Analyzerünk egyidejűleg vizsgálni tudja az összes bemenetet és kimenetet. A csatorna adatok beprogramozása után a 64 csatornás megjelenítőn láthatjuk a bemeneti streamek adatsebességét.



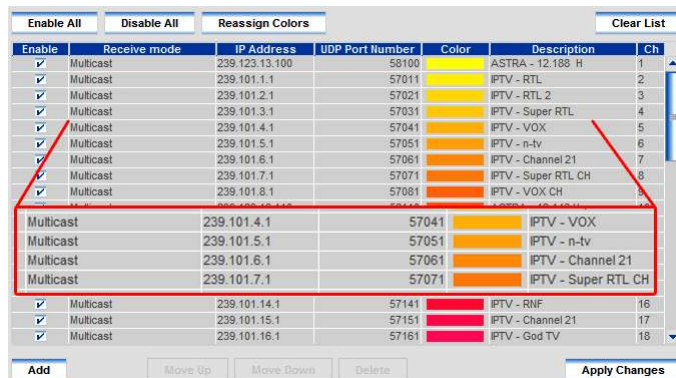
1. ábra

A 64 csatornás megjelenítő

Az egérrel egy-egy csatornát kiválasztva gyorsan tájékozódhatunk az adatsebességekről, és észrevesszük ha

valami nincs rendben. Az ábrán kiválasztott ATV csatornánál az adatsebesség nulla, vagyis itt hiba van.

A rendszer csatornakiosztását ismerve az SPTS hibáknál azonnal meg tudjuk mondani, hogy az melyik MPTS-ből származik, azaz melyik vevőkészüléknel van hiba (2. ábra).



Enable	Receive mode	IP Address	UDP Port Number	Color	Description	Ch
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.123.13.100	58100	Yellow	ASTRA - 12.188 H	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.1.1	57011	Yellow	PTV - RTL	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.2.1	57021	Yellow	PTV - RTL 2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.3.1	57031	Yellow	PTV - Super RTL	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.4.1	57041	Yellow	PTV - VOX	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.5.1	57051	Yellow	PTV - n-tv	6
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.6.1	57061	Yellow	PTV - Channel 21	7
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.7.1	57071	Yellow	PTV - Super RTL CH	8
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.8.1	57081	Yellow	PTV - VOX CH	9
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.4.1	57041	Yellow	IPTV - VOX	10
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.5.1	57051	Yellow	IPTV - n-tv	11
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.6.1	57061	Yellow	IPTV - Channel 21	12
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.7.1	57071	Yellow	IPTV - Super RTL CH	13
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.14.1	57141	Yellow	IPTV - RNF	16
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.15.1	57151	Yellow	IPTV - Channel 21	17
<input checked="" type="checkbox"/>	Multicast	239.101.16.1	57161	Yellow	IPTV - God TV	18

2. ábra

A csatornatábla, az olvashatóság érdekében néhány sor kinagyításával

Mielőtt elkezdenénk egyesével ellenőrizni a csatornákat, vessünk egy pillantást az Ethernet hálózatra. Az analízátor az Ethernet csomagok (keretek) mindegyikét feldolgozza és csoportosítja. A kezelőfelület megjelenítésért felelős egysége kb. 500 ms-onként kéri le a számlálók adatait, de a megjelenítés 15 másodperces és 5 perces intervallumra is ritkítható (3. ábra).



Relative Time	Delta Time	Bitrate (Kbit/sec)	Total Frames	Delta Frames	CRC Error Count
-0.000	0.010	311 840 511 373	14 507	-	0
-0.010	0.010	310 812 360 704	14 468	-	0
-0.020	0.010	311 833 094 191	14 463	-	0
-0.030	0.010	311 728 556 863	14 540	-	0
-0.040	0.010	312 150 105 882	14 568	-	0
-0.050	0.010	312 127 960 704	14 570	-	0
-0.060	0.010	312 552 212 181	14 557	-	0
-0.070	0.010	311 855 121 589	14 554	-	0
-0.080	0.010	311 824 488 038	14 610	-	0
-0.090	0.010	312 282 243 337	14 573	-	0
-0.100	0.010	314 335 654 224	14 641	-	0
-0.110	0.010	310 675 611 705	14 499	-	0
-0.120	0.010	311 833 684 118	14 553	-	0
-0.130	0.010	311 728 556 863	14 548	-	0
-0.140	0.010	312 150 105 882	14 568	-	0
-0.150	0.010	311 397 886 039	14 626	-	0
-0.160	0.010	314 627 615 861	14 629	-	0
-0.170	0.010	312 540 000 000	14 586	-	0
-0.180	0.010	313 247 905 882	14 619	-	0
-0.190	0.010	312 505 525 495	14 576	-	0
-0.200	0.010	312 389 389 395	14 578	-	0
-0.210	0.010	312 178 533 333	14 589	-	0
-0.220	0.010	312 178 533 333	14 588	-	0
-0.230	0.010	311 878 584 795	14 542	-	0
-0.240	0.010	312 167 225 862	14 540	-	0
-0.250	0.010	313 912 203 822	14 608	-	0
-0.260	0.010	312 733 647 058	14 595	-	0

3. ábra

Az Ethernet hálózat jellemzőinek táblázata

Mivel a mért jellemzők halmaza igen nagy, a szoftver lehetővé teszi, hogy csak a számunkra fontosak jelenjenek meg a táblázatban. Az idő mérését úgy függetlenítettük az IP hálózat és a processzor késleltetésétől, hogy az analízátorban egy igen nagy felbontású óragenerátort működtetünk, majd ennek pillanatnyi értékét minden lekérdezésnél beépítjük a válaszbba. Ebből adódik, hogy a lekérdezések ütemezése csak közelítőleg 500 ms, viszont a PCR és hasonló jellemzők mérésénél az 5 ns pontosságot is el tudjuk érni.

Ne feledjük, hogy a megjelenítendő adatok szelektora, valamint számos mért- és számított adat a jobb egér gombbal a táblázatra kattintva válik láthatóvá.

Az analízátor a mérési eredmények halmazát SDRAM-ban tárolja, lekérdezésnél mindig a RAM adatait olvassuk ki, azonban ezek az adatok a hálózati feszültség kimaradásakor elvesznek. A hosszú idejű vizsgálatokhoz a TS Analízátorba SD kártyát építettünk, a processzor ezen a 8 Gbájt méretű kártyán a mérés időpontjával együtt tárolja az adatok jelentősen ritkított halmazát. A múltban mért jellemzők megjelenítéséhez az SD memóriakártyán tárolt adatokat kell előhívni. Teendők csupán annyi, hogy az index időpontok segítségével megadjuk, hogy melyik időszakra vagyunk kíváncsiak. A tárolásra kerülő jellemzők mennyisége is konfigurálható, az index időpontokat megválasztva a felület automatikusan megjeleníti, hogy mekkora tároló kapacitásra lesz szükségünk (4. ábra).

Start	▶	2010/07/12 16:12:18	▶▶	End	▶	2010/10/03 17:48:15	▶▶	Refresh
Time Stamp	Delta Bytes Received	Bitrate (bit/sec)	Total Frames	Delta Frames				
2010/07/12 20:10:00	555 768 599 145	312 668 691 467	406 870 383	0				
2010/07/12 20:10:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	669 875				
2010/07/12 20:10:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:10:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:10:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:10:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:10:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:10:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:10:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:10:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:10:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:10:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:11:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:11:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:11:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:11:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:11:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:11:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:11:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:11:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:11:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:11:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:11:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:11:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:12:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:12:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:12:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:12:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:12:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:12:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:12:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:12:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:12:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:12:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:12:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:12:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:13:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:13:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:13:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:13:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:13:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:13:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:13:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:13:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:13:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:13:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:13:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:13:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:14:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:14:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:14:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:14:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:14:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:14:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:14:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:14:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:14:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:14:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:14:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:14:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:15:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:15:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:15:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:15:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:15:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:15:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:15:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:15:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:15:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:15:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:15:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:15:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:16:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:16:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:16:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:16:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:16:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:16:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:16:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:16:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:16:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:16:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:16:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:16:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:17:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:17:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:17:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:17:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:17:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:17:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:17:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:17:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:17:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:17:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:17:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:17:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:18:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:18:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:18:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:18:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:18:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:18:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:18:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:18:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:18:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:18:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:18:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:18:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:19:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:19:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:19:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:19:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:19:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:19:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:19:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:19:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:19:40	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:19:45	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:19:50	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:19:55	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:20:00	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:20:05	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258	-669 875				
2010/07/12 20:20:10	557 663 941 730	313 734 988 287	408 257 231	716 973				
2010/07/12 20:20:15	557 662 955 292	313 705 676 000	408 213 129	44 109				
2010/07/12 20:20:20	558 380 922 862	314 130 353 200	408 783 411	570 282				
2010/07/12 20:20:25	557 473 886 712	313 693 695 215	408 118 686	-664 725				
2010/07/12 20:20:30	556 712 691 012	313 199 626 133	407 561 500	-556 915				
2010/07/12 20:20:35	557 084 381 284	313 434 543 005	407 540 258					

A 8. ábrán a Private Spice csatorna táblázatának közepén jól látható, hogy 6 óra után leállította műsorát és csak 22 óra után indította újra (8. ábra).

Time Stamp	Delta Time	Total Packets Received	Packets Received	Bitrate (Mbps)
2010/10/01 21:08:51	01:08:40.000	11 959 489	860 755	314 217,359
2010/10/01 22:18:31	01:08:40.000	11 920 244	860 755	314 217,359
2010/10/01 23:27:12	01:08:40.000	13 966 001	2 045 757	746 800,614
2010/10/02 00:35:52	01:08:40.000	18 737 194	4 771 193	1 784 705,538
2010/10/02 01:44:33	01:08:40.000	23 626 148	4 888 954	1 784 705,538
2010/10/02 02:53:14	01:08:40.000	28 132 776	4 506 628	1 645 137,903
2010/10/02 04:01:54	01:08:40.000	32 490 934	4 358 158	1 590 939,231
2010/10/02 05:10:35	01:08:40.000	36 010 737	3 519 803	1 284 866,959
2010/10/02 06:19:16	01:08:40.000	36 871 464	860 727	314 207,138
2010/10/02 07:27:56	01:08:40.000	37 732 240	860 778	314 225,025
2010/10/02 08:36:37	01:08:40.000	38 592 995	860 755	314 217,359

8. ábra

A Private Spice csatorna mérési eredményei

A kinagyított adatok felhasználásával a következők szerint számíthatjuk ki a kisugárzott adatmennyiséget: Október 2-án 00:35:52 órától 04:01:54 óráig $4888954 + 4506628 + 4358158 = 13753740$ packet került kisugárzásra. Az idő intervallum: 3 óra 26 perc 2 másodperc azaz $t = 12362$ sec. A kisugárzott adatmennyiség: $D = 13753740 \times 188 \times 8 = 2,068 \times 10^{10}$ bit. Ezekből az átlagos adatsebesség: $DR = D/t = 1,67$ Mbit/s.

Lényegesen egyszerűbb az átlagos adatsebesség kiszámítása, ha a kisugárzott teljes packet mennyiséget jelenítjük meg, és az idő intervallumot is kerek értékre választjuk. A 9. ábra házi feladatként az RTL adatsebességének kiszámításához kínál adatokat 3 órás intervallumban.

Time Stamp	Total Packets Received
2010/09/16 16:56:01	155 114 225
2010/09/16 18:26:13	161 975 912
2010/09/16 19:56:01	168 808 451

9. ábra

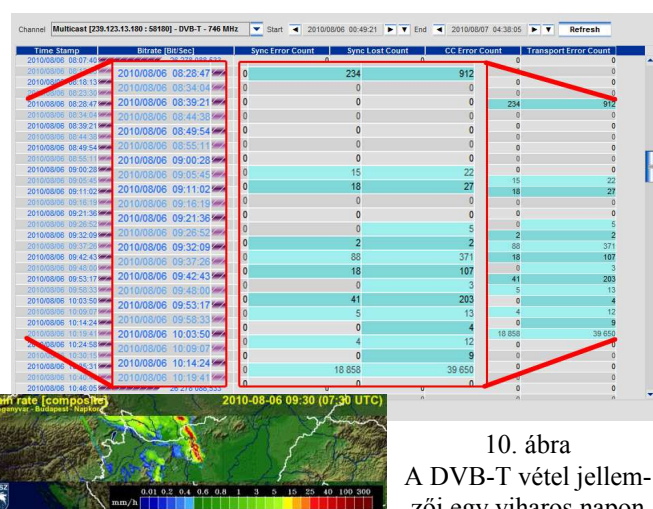
Adatok a házi feladat elvégzéséhez
(A megoldás: 1,9 Mbit/s)

Az analízator számlálóit úgy méreteztük, hogy heti és havi intervallumokban is képes legyen a kisugárzott adatmennyiség mérésére, így ez a készülék hajszaálpontos adatokat biztosít a VBR streammel dolgozó műsor-készítők számára a műsor-szétosztási díjak elszámolásához.

Természetesen egy mintarendszerben minden hibátlanul működik, de abból nehéz tanulni, ezért a HírTV és az ATV műsorát ugyanarra a kimeneti multicast IP címre küldtük ki. Ez a programozási hiba okozta azt, hogy a cikk elején az ATV csatornáján nem érkeztek packetek az analízatorhoz, a HírTV csatornáján

pedig a szokásosnál lényegesen magasabbnak mutatkozott az adatsebesség. Az adatsebesség növekedése mellett a megjelenő Continuity Counter hibák nagy száma is azt sugallja, hogy stream ütközés van.

A jelen cikk terjedelme nem teszi lehetővé, hogy mindenre példát mutassunk, ezért két érdekesebb mérési eredménnyel fejezzük be cikkünket. A nyári szabadság alatt telephelyünkön kétszer volt hosszabb áramszünet. A szabadságról visszatérve az analízatorról pontosan le tudtuk olvasni ezek időpontját. A légköri zavarok okozta hibákat egy viharos augusztusi nap mérési eredményeinek bemutatásával szemléltetjük. Az adatok alapján az időjárás radarkép megkeresését szántuk második házi feladatnak.



10. ábra

A DVB-T vétel jellemzői egy viharos napon

A TS Analyzer távolról történő elérhetősége szempontjából nagyon fontos a helyi router helyes konfigurálása. A címlapon egy Cisco, cikkünk végén egy Linksys router beállítását mutatjuk.

Applications & Gaming	Setup	Security	Access Restrictions	Applications & Gaming	Administration	Status
UPnP Forwarding	Port Range Forwarding	Port Triggering	UPnP Forwarding	DMZ	QoS	
Application	Ext.Port	TCP/UDP	Int.Port	IP Address	Enabled	More...
FTP	21	TCP	21	192.168.10.0	<input type="checkbox"/>	
Telnet	23	TCP	23	192.168.10.0	<input type="checkbox"/>	
SMTP	25	TCP	25	192.168.10.0	<input type="checkbox"/>	
DNS	53	TCP/UDP	53	192.168.10.0	<input type="checkbox"/>	
TFTP	69	TCP	69	192.168.10.0	<input type="checkbox"/>	
Finger	79	TCP	79	192.168.10.0	<input type="checkbox"/>	
HTTP	80	TCP	80	192.168.10.0	<input checked="" type="checkbox"/>	

11. ábra

A Linksys router helyes beállítása a TS Analyzer eléréséhez

A bemutatott mérési eredmények kiértékeléséhez és a CW-4957 típusú Real-Time TS Analyzer használatához kívánunk további segítséget nyújtani a 8. oldalon kezdődő, „Hibakeresés a transport streamben” című cikkünkben. Várjuk olvasóink leveleit arra vonatkozóan, hogy következő cikkeinkben a méréstechnika mely területét kívánják részletesebben megismerni.

Barta Gábor

Az ASI bemenetek használata a 64 csatornás rendszerben

Bár az ASI kontra IP párharc egyre inkább eldőlni látszik, a digitális fejállomásokon továbbra is szükség van olyan eszközökre, amelyek az IP-n kívül ASI bemenettel is rendelkeznek. A CableWorld 64 csatornás remultiplexerei 60 IP és 4 ASI stream fogadására képesek, viszont nincs beépített TS analízátoruk. A következő hasábokon a TS analízátor nélküli remuxolás módszeréről rántjuk le a leplet.

Az új remultiplexer fejlesztése során nem titkolt célunk volt, hogy egy olyan univerzális panelt építsük, amely előbb-utóbb kiszorítja a korábbi ASI-s, IP-s ill. multiformat remultiplexereket a CableWorld termékpalettájáról. A generációváltás elkezdődött: a 16 csatornás edge remultiplexerek bevezetése óta a régi CW-4951 IP Remultiplexer Quad készülékek eladása egyre inkább a nullához közelít. (Persze ez leginkább annak köszönhető, hogy az edge 16 (valójában 64) remultiplexere olcsóbb, mint a régi IP Remultiplexer Quad 4 remultiplexere.)

Az új remux panel majd minden paraméterében felülmúlja elődjét. Mindössze a következő két funkciót kell nélkülöznünk: transport stream többszörözését, és az ASI streamek analízálásának lehetőségét.

A stream többszörözés azt jelenti, hogy a készülék egyetlen adatfolyamot fogad, amelyet a kimenetén két vagy több különböző IP címre továbbít. Az új panel viszont egy soros remultiplexer, amely egy szupergyors működésű forgalomirányító berendezéshez hasonlítható. És ahogy a rendőrlámpánál sem fordulhatunk egyszerre két irányba, úgy a soros működésű remultiplexer sem adhat ki egyazon packetet két különböző portra. Szerencsére erre a funkcióra csak ritkán van szükség.

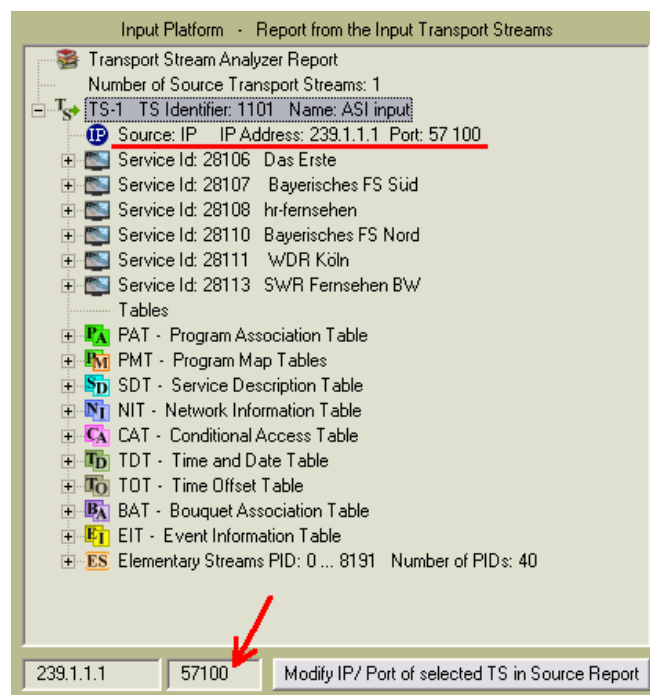
A nagyobb probléma az ASI bemenettel van. Mert ugye, ha adott egy ASI kimenetű DVB vevő, amelynek jelét szeretnénk beépíteni szolgáltatásunkba, a remultiplexer felprogramozásához feltétlenül ismernünk kell az ASI bemenetre érkező transport stream felépítését. Bizonyára kevés olyan üzemeltető van, aki ennél a pontnál lezserül elő tudná húzni mellényzsebéből a digitális fejállomásán használt streamek PID listáját, hogy aztán manuálisan kitöltse a kezelőszoftver PID Filter táblázatát...

Márpedig a készülék nem tud az ASI jelből mintát venni. Sőt IP-ről sem. Szokjuk meg, hogy ezentúl mindig a számítógép fogja venni a mintát. A mintavételhez pedig így vagy úgy, de IP-n kell elérnünk a streamet.

A CableWorld termékek használói most nyugodtan hátradőlhetnek, hiszen az ő ASI-s vevőik egy-egy streamet akár IP-n is ki tudnak adni. Vannak viszont olyan

műsorcsomagok, amelyeket kizárólag a szolgáltató által preferált ASI kimenetű műholdvevővel (pl. PowerVu) lehet venni. Ilyen esetben a mintavétel idejére be kell hangolni egy IP kimenetű műholdvevőt az ASI stream transponderére. Természetesen ez a műholdvevő nem tudja majd dekódolni a streamet, de a TS analízálásához erre nincs is szükség.

Az SW-4953 univerzális remultiplexer vezérlő segítségével az IP streamből már gyerekjáték mintát venni. A mintavétel után a szoftver TS Constructor lapján (1. ábra) látható az ASI forrásból várt TS szerkezete. Ahogy vártuk, a piros vonallal aláhúzott sorban a minta forrásaként egy multicast IP cím van megjelölve. Ha valójában az 1. ASI bemeneten fogjuk venni a streamet, akkor át kell írunk a forrás port értékét 1-re a piros nyíllal megjelölt szövegdobozban. A Modify gomb megnyomása után a TS report forrásaként már az ASI-1 bemenet lesz megjelölve.



1. ábra

A TS report forrásának módosítása

Az SW-4953 szoftverrel nem csak a TS reportok forrását lehet megváltoztatni, hanem a reportokat össze is lehet adni (File/Add Source Report file to the Source Report menüpont). Ez a funkció különösen hasznos abban az esetben, ha netán több ASI forrással kell elvégeznünk az imént leírt műveleteket. Az így elkészített reportot érdemes elmenteni a Save as.../Save TS Analyzer Source Report menüpontban.

Baranyai Zoltán

Hibakeresés a transport streamben

Az analóg videojel vizsgálata egyszerű volt. Oszcilloszkóppal megnéztük a szinkronjel és a világosságjel nagyságát, s ha ez rendben volt (0,3 V és 0,7 V) már nagy hiba nem lehetett. A digitális technikában a transport stream megfelelőségének eldöntése nem ilyen egyszerű feladat. A transport stream analízátor sok-sok paraméter megmérését teszi lehetővé, de a mért értékek csak akkor válnak hasznossá, ha azokat értelmezni is tudjuk. Cikkünkben azok számára kívánunk segítséget nyújtani, akik már használják a digitális televíziótechnikát, azonban a hibakeresésben, a jellemzők kiértékelésében még nincs jártasságuk.

1. A szinkronhiba

A transport stream 188 vagy 204 bájtól álló adatszakaszok, vagy más néven packetek sorozata. A DVB rendszerben minden packet a h47 értékű bájtal kezdődik. Szinkronhibáról akkor beszélünk, ha az adatfolyamban itt-ott van olyan hely, ahol a várt h47 értékű szinkron bájt helyett más értékű bájt érkezik.

A 38 Mbit/s sebességű adatfolyamban másodpercenként $38 / 8 = 4,75$ Mbájt érkezik. 188 bájtos packetekkel számolva másodpercenként kb. 25 000 szinkron bájt érkezik. Labor körülmények között, és a professzionális rendszerekben a napi és a hetes mérési intervallumok rendszerint hibamentesek. A műholdas és a földi vételben napi néhány szinkronhiba előfordulhat, de ezt a rendszer kijavítja, és az előfizetőknél még nem okoz észlelhető zavart. Ahol óránként több szinkronhiba is fellép, ott érdemes alaposabban körülnézni, ott valami nem működik megfelelően, ott valami nincs rendesen beállítva.

2. A szinkronvesztés

A digitális technikában ha egymás mellett csak egy-két szinkronhiba van, azt a rendszernek automatikusan javítania kell. 3 ... 5 szinkronhiba esetén már szinkronvesztésről beszélünk, ilyenkor újra kell indítani a szinkron bájt megkeresését. A szinkronvesztés jellemzően a kép és a hang rövid idejű megakadását, megállítását okozza. A jól működő rendszerekben a szinkronvesztés jellemzően nem fordul elő. A műholdas és a földi vételben a légköri zavarok okoznak szinkronvesztést, de ezek a legtöbb esetben nem kivédhetők. Kisebbségi rendszerekben a műsorok átkapcsolása (pl. relés TS kapcsoló) szinte mindig szinkronvesztéssel jár.

3. A folyamatossági vagy folytonossági hiba

A TS packetek elvesztésének indikálására a TS packet negyedik bájtjába egy négy bites (0 ... 15) számlálót építettek be. A számláló neve: Continuity Counter.

Ezt a számlálót az adott PID értéken küldő eszköz a többitől függetlenül állítja, így a folyamatossági vagy CC hiba mindig egy adott PID értékhez tartozik.

Abban az esetben, ha az átviteli úton (pl. IP hálózaton) egész TS packetek vesznek el, szinkronhibát vagy szinkronvesztést nem tapasztalunk, mégis hibás lesz a megjelenített kép vagy hang. Normálisan működő rendszerben CC hiba nem lehet. Ha a csatlakozó kihúzásával megszakítjuk az adatfolyamot, a kontaktusok bizonytalan bontása miatt egy vagy több CC hiba keletkezik. Visszadugva ismét hibák keletkeznek. A CC hibák esetében mindig a korábbi állapothoz képest kell vizsgálni a hibák számát. Ha a hibák száma most nem változik, most nincs packetvesztés. Ha a hibák száma az elmúlt órában növekedett, ismeretlen számban packetek vesztek el.

A táblák ugyanúgy lehetnek CC hibásak, mint a kép- és hang adatfolyamok. Több műsort tartalmazó TS-ben lehet, hogy az egyik műsor CC-hibás, a másik nem. Több forrásból összeállított TS esetében a CC hibából arra is lehet következtetni, hogy hol keletkeznek a hibák. Például, ha csak az IP-n érkező sport műsorban van CC hiba, akkor a hibák az IP vonalon keletkeznek. A CC hibák a műholdvevők, a földi vevők és az ASI vonalak hibás működését is szemléletesen jelzik.

A CC hibák keletkezésének különleges esete a PID ütközés, amikor (remapping művelettel) két streamet irányítunk ugyanarra a PID értékre. Ezt a hibát a CC hibák számának gyors emelkedése jelzi.

4. Adathiba az átviteli úton

A transport streamben az adattartalom bármilyen értékű lehet, így nagyon nehéz észrevenni azt, ha valamelyik bájt értéke időközben megváltozott. A TS-en belül a táblák (PAT, PMT, SDT, NIT stb.) nyújtanak lehetőséget arra, hogy felfedezzük az esetleges adathibákat. A szabvány előírja, hogy a táblákat a 4 bájtos CRC-vel kell lezárni annak érdekében, hogy a tábla adatainak megváltozását indikálni lehessen. A PAT táblából tipikusan 5 ... 10 db érkezik másodpercenként. Ha az elmúlt órában a PAT tábla CRC hibáinak száma nem változott meg, akkor ez azt jelenti, hogy az elmúlt órában a transport stream a PAT-tal mintavételezett helyeken nem módosult (nem hibásodott meg).

Normálisan működő rendszerben a CRC hibák száma nem változik. Az adatfolyam megszakítása okozhat CRC hibákat. Ha a rendszerben – bármelyik táblánál – a CRC hibák számának növekedését látjuk, mielőbb neki kell állni a hiba forrását megkeresni, mert a rendszer nem működik jól. Az adathiba forrása a hibás kábelektől kezdve a hibás készülékig bármi lehet.

Az adathibák különleges esete, ha a packetek PID értéke változik meg, s így ismeretlen packetek jelennek meg a TS-ben. E hiba felfedezésére kell megvizsgálni a TS-ben előforduló PID-ek darabszámát. Amikor nagyon nagy a TS-ben előforduló PID értékek száma és/vagy vannak olyan PID értékek, amelyeken feltűnően kis darabszámban érkeznek a packetek, vélhetően e hibával állunk szemben. Természetesen amelyik adatfolyamból hiányzik ez a packet, ott a CC hibák száma nő.

5. CRC hiba az IP hálózaton

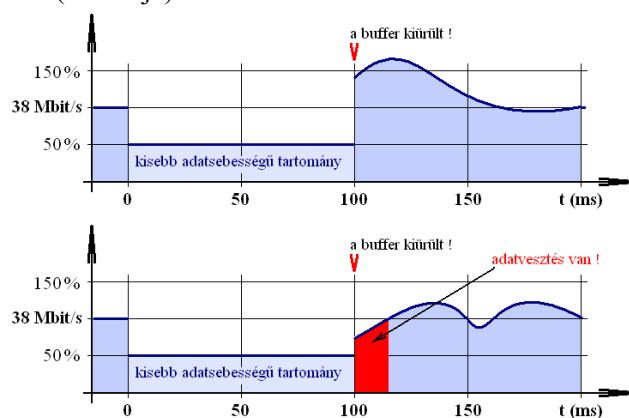
Rohamosan terjed a transport streamet IP hálózaton továbbító rendszerek száma. A packeteket tartalmazó UDP/IP csomag végén is van egy 4 bájtos CRC, amelynek az UDP csomagban keletkező esetleges hibákat kell jeleznie. Igaz, hogy e két CRC számításának menete azonos, mégsem szabad őket összekeverni. Az IP hálózaton keletkező CRC hibák egyértelműen az IP átviteli láncot jellemzik. Jellemzően az UTP kábellel megvalósított gigabites átvitel eszközein (gyenge minőségű kábel, túlterhelt switch stb.) keletkezik ilyen CRC hiba. Mindaddig, amíg az IP hálózat nem mentes a CRC hibáktól, minden további hibát csak nagy körültekintéssel szabad kiértékelni. A kiváló minőségű rendszer IP hálózata jellemzően mentes a CRC hibáktól. A kis számú (óránként néhány) IP-s CRC hiba a műsorok élvezetét nem nagyon zavarja, de műszeresen itt-ott kimutatható a hatása. Tapasztalataink szerint az optikai kábellel megvalósított átvitel hibaaránya több nagyságrenddel jobb az UTP kábeles átvitelénél.

6. Az IP átvitel egyenetlensége

A televíziótechnika az IP hálózaton jellemzően mozgókép- és hang adatokat továbbít. Az Ethernet hálózatot nyomtatásra szánt anyagok (fájlok) továbbítására fejlesztették ki. Az informatikus szakemberek nehezen értik meg, hogy a mozgókép nem állhat meg, a tv kép- és hang adatoknak folyamatosan kell áthaladniuk az IP hálózaton. Igaz, hogy némi buffer beépítésére van lehetőség, de ez sokkal kisebb, mint amit az internet és hasonló szolgáltatások elviselnek. Példaként, ha Pécsre 5 sec nagyságú bufferen keresztül továbbítanánk a képet, akkor ott a pontos idő órája is 5 sec késéssel jelenne meg.

Napjainkban a nagy távolságú IP átvitel során az átvitel egyenetlensége okozza a legtöbb hibát. Miközben a szolgáltató garantálja számunkra a pl. 38 Mbit/s sávzélességet, az átvitelt szemlélve megállapítható, hogy mindez csak több másodperc, netán percek átlagában igaz. E probléma mérésére és a jellemzők határértékeire ismereteink szerint nincsenek nemzetközileg elfogadott előírások, ezért a következőkben a CableWorld fejlesztőinek gondolatait tesszük közzé.

Az általunk forgalmazott QAM modulátorban 100 ms nagyságú TS tárolására van buffer beépítve. Ha a buffert félig megtöltjük, ± 50 ms tartományban leszünk képesek a jel kimaradását pótolni, vagy a gyorsabban érkező packeteket átvenni. Ezt szemléltetve az 1. ábra szerinti rajzon, ha felére csökken az adatsebesség, a buffer 100 ms múltán ürül ki. Amikor az adatsebesség még a buffer kiürülése előtt visszaáll a névleges szintre vagy annál magasabbra, a rendszer hibátlanul fog működni (felső rajz), ha nem, adathiány lép fel a rendszerben és a képek megakadnak, kockásodnak stb. (alsó rajz).



1. ábra

Az IP átvitel egyenetlenségéből akkor keletkezik hiba, ha időszakosan adathiányok jönnek létre

Az IP átvitel egyenetlenségének mérésére egyszerűsített mérési módszerek még nincsenek, a cégek, köztük a CableWorld is azon dolgozik, hogy a felhasználók kezében mielőbb jól használható mérőműszerek legyenek napjaink leggyakoribb hibájának mérésére.

7. Az IP hálózat alacsony teljesítőképessége

Miután mindenkit elbűvöl az egész világra kitekintést biztosító internet szolgáltatás, hajlamosak vagyunk azt gondolni, hogy az IP hálózatok tökéletesek, azok jellemzői megkérdőjelezhetetlenek.

Az IP átvitellel épített digitális televíziórendszerek hibái között feltétlenül szólni kell a switchek televíziótechnikai teljesítőképességéről. A gigabiten 50-100 csatornával működő rendszerekben gyakori hiba, hogy a switch nem képes a több száz Mbit/s nagyságú adatfolyamokat a bemenetei között keresztül-kasul továbbítani, s így adatvesztés lép fel. Az adatvesztés egy különleges esete, amikor a multicast streamek darabszámával lépünk túl azt a darabszámot, amelyet a switch kezelni tud. Ez utóbbi esetben egyes műsorok vagy műsorcsomagok hiányoznak a kimeneti streamből, míg az előzőnél jelentősen nő az elakadások és CC hibák száma. A hibakeresés folyamatát jelentősen gyorsítja, ha tudjuk, hogy milyen környezetben, milyen hibákra lehet számítani.

Zigó József

A digitális televíziótechnika áramkörei

A hardverek analízálása műszaki szemmel

A tv-vevőkészüléket a legtöbb esetben előlről nézzük, s mivel a mai gyártmányok már nem romlanak el, eszünkbe sem jut szétszedni és közelebbről megismerni belsejüket. Miután túl vagyunk a digitális televíziótechnika bevezető fázisán, időszerűnek tűnik az eszközök közelebbről történő megismerése is. A következő cikkben a digitális televíziótechnika megvalósításához szükséges eszközök kialakítását mutatjuk be olvasóinknak.

Első olvasásra talán hihetetlennek tűnik, de a digitális televízió rendszerekben alkalmazott áramköri megoldások és alkatrészek annyira újak, hogy azokat egy-két évtizeddel ezelőtt még csak el sem tudtuk képzelni. Ez az oka annak, hogy már a 40-50 éves szakember gárda sem tud megbirkózni a tervezési és javítási feladatokkal, az idősebbekről nem is beszélve.

Elsőként vegyük szemügyre a rendszer egyik legismertebb elemét a tv-vevőkészüléket. A hátlapot lebontva azonnal látható, hogy mindössze néhány alkatrészből áll. A kijelző panel egy masszív szerelőlemezre van építve, ennek hátoldalán két nyomtatott áramköri lemezen találhatóak az áramkörök. A képen látható LG típus bal oldali paneljén a tápegység, jobb oldali paneljén a jelfeldolgozó áramkörök vannak elhelyezve.

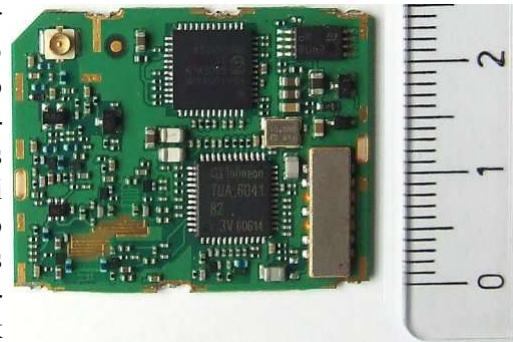


Részletesen elemezve az áramköröket megállapítható, hogy a panel 80 %-át a bemeneti és kimeneti csatlakozók (Scart, HDMI, USB, DVI, CI stb.) foglalják el. A jelfeldolgozó áramköröket keresve megállapítható, hogy az MPEG-2 és MPEG-4 dekóder és az egyéb kiegészítők egyetlen integrált áramkörbe vannak beleépítve. E processzornak is nevezhető IC terhelését jól szemlélteti az a tény, hogy az egyik bemutató alatt többen is megégették kezüket az IC hűtőbordájának hőmérsékletét tesztelve. Nyitott hátlapnál a légmozgástól függően 70 és 80 °C közötti bordahőmérsékletet mértünk.



Különösen feltűnő, hogy az alkalmazott kombinált analóg-DVB-C/T tuner mérete hihetetlenül kicsi. A teljesen új tv tunerét nem volt szívünk szétszedni, ezért a raktárunkban lévő 25×30 mm méretű DVB-T tuner

mutatjuk be. A vevőkészülékben lévő tuner mérete ennek kétszerese, így az üres helyeket is figyelembe véve már hihető, hogy a DVB-C és az analóg vevő is belefért. A tuner egyetlen beállító vagy hangoló elemet sem tartalmaz, tekercs vagy más kézi munkát igénylő alkatrész nincs benne, a legkisebb alkatrészek mérete (0201) 0,2×0,5 mm.



Miközben csodálkozunk a tv-vevőkészülék áramköri megoldásain, vegyük észre, hogy a digitális televíziótechnika alkalmazása egy olyan termék kialakítását tette lehetővé, amelyben egyetlen beállító és hangoló elem sincs, s melynek előállítási költsége automata gépsorokon gyártva sokkal kisebb, mint az analóg típusoké volt. A megbízhatóság és az élettartam igen jelentősen nőtt.

A digitális televíziótechnika jele, amely a képet és a hangot továbbítja, adatok sorozata, amely a legtöbb esetben 8 adatvezetékkel és egy órajelből álló buszon bájtok sorozataként jelenik meg. Az ASI vonalon és az IP hálózaton továbbított jel is ilyen bájtok sorozata. Az ilyen adatfolyamokat a legegyszerűbb számítógéppel feldolgozni. Aki IP hálózatról veszi a jelet annak még interfészre sincs szüksége, a PC Ethernet bemenete alapkiépítésben használható erre a feladatra. Ez a kialakítás teszi lehetővé azt, hogy a digitális televíziótechnikával bárki, akár otthon is foglalkozni tudjon. Akinek van számítógépe, és valamelyik programozási nyelven (pl. Java) képes néhány szoftver sor leírására az már vizsgálani, alakítani tudja e jeleket. Az analóg videojel esetében oszcilloszkópra, forrasztópákára és alkatrészekre volt szükség, a digitális technika előnye, hogy a PC-n kívül szinte semmire nincs szükség. Alkotó kedvű olvasóinknak javasoljuk, hogy elsőként próbálkozzanak analízáló szoftverek készítésével, majd bátran vállalkozzanak saját adatfolyamok előállítására. Ezek között is a legegyszerűbb feladat pl. egy EPG adatfolyam előállítása.

A nagy cégek is ezen a könnyű úton indulnak el készülékeik megvalósításánál. A számítógép operációs rendszere a TCP/IP kapcsolattól kezdve az SNMP vezérlésig mindent készen kínál. A PC teljesítményét vizsgálva meg kell állapítani, hogy a PC használata az

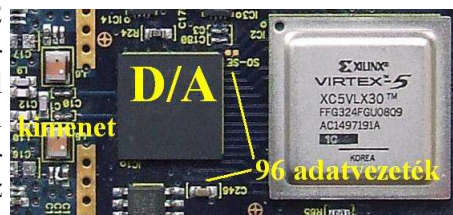
amatőrök területén és a fejlesztési fázisokban tökéletes, azonban a folyamatosan üzemeltetett nagy rendszerek építéséhez a számítógépek már nem megfelelőek. A jelenlegi leggyorsabb számítógépek számára is nagy megterhelés, vagy megoldhatatlan feladat, ha egyidejűleg több adatfolyammal kell foglalkozniuk. Napjainkban kezdenek az üzemeltetők ráébredni arra, hogy milyen fontos a jelfeldolgozó rendszerek alacsony teljesítményfelvétele. A számítógépekre épített, több kW fogyasztású rendszerek alkalmazása ma már nem elfogadható. Példaként érdemes átgondolni annak a szállodai IPTV rendszernek az üzemeltetési költségét, amelynek fogyasztása 5 kW felett van.

A digitális adatfolyam alakítása során nincs más teendő, mint a benne lévő adatok értékének vizsgálata közben különböző logikai döntések meghozatala, majd az adatok tárolóba írása, vagy onnan történő kiolvasása. Igaz, hogy ezeket a feladatokat a hagyományos TTL vagy CMOS kapuáramkörökkel is meg lehet oldani, azonban olyan sok kapura és tárolóra van szükség, hogy azt ilyen módon megvalósítani nem lehet. A megoldást a több százezer kaput tartalmazó FPGA áramkörök alkalmazása jelenti. Ezek az FPGA áramkörök univerzális belső kialakítással készülnek és a felhasználáskor programozással lehet beállítani, hogy a kapuk hogyan legyenek összekötve. Példaként saját termékeink közül mutatunk be egyet, ahol a Xilinx cég Virtex-5 típusú FPGA áramkörébe 64 darab TS remultiplexert építettünk be. Az áramkör fogyasztása az interfészekkel együtt 3,3 V-ról 2 A azaz 6,6 W. Durva összehasonlításban az áramkör 64 PC-t ($64 \times 150 \text{ W} = 9,6 \text{ kW}$ (!)) helyettesít.

A digitális technika következő generációs termékei lesznek megfigyelhetőek az újabb előnyök, a környezetbarát és energiatakarékos kivitel. Amikor a tápegységgel és kijelzőkkel szerelt készüléken az egy TS remultiplexerre eső fogyasztást 0,4 W nagyságúnak mérjük, bátran kijelenthetjük, hogy a digitális készülékek sokkal kisebb fogyasztásúak, mint analóg elődeik.

A digitális rendszerek nagyfrekvenciás jeleinek előállításában történtek a legnagyobb változások. Az iskolában tanultakat (KF moduláció, konvertálás, keverés) el lehet felejteni, a digitális technikával új világ kezdődik. Bizonyára mindenki emlékezik Shannon mintavételi tételére és ennek megfordítására. Mostantól úgy történik a nagyfrekvenciás jelek előállítása,

hogy előbb kiszámítjuk az előállítandó jel mintáinak értékét, majd a D/A konverterrel előállított mintákból jön létre a nagyfrekvenciás kimenőjel. Az elmondottak egyszerűnek tűnnek, azonban ha meggondoljuk, hogy a 900 MHz-es UHF jel előállításához 1,8 GHz-nél nagyobb sebességgel kell a mintákat kiadni, máris megoldhatatlannak tűnik a feladat. A CableWorld három olyan IC gyártóval van kapcsolatban, amelyik képes 2 GSample/sec-nél gyorsabb minták előállítására. A terület újdonságára jellemző, hogy ezek közül csak egyről írhatunk, a másik két típus még nincs kereskedelmi forgalomban, minden adatot titkosan kell kezelünk. A képen látható D/A max. 4,3 GS/s sebességgel tudja előállítani a 12 bites mintákat, azaz 4,3 GHz-es órajellel kell a 12 bites adatokat átadni a D/A-nak. Mivel az ilyen sebességű átvitelt még napjainkban sem lehet megvalósítani, ennek a D/A-nak négy ilyen bemenete van, és a négy adatból az IC-n belül történik a „felgyorsítás”. Még a negyedére csökkentett 1 GHz-es átvitel megvalósításához is további kunsztok szükségesek. Minden bit kétvezetékes tápvonalon, LVDS szinten, DDR2 technikával kerül átvitelre. El tudja képzelni az olvasó, hogyan lehet az $x = U_m \times \sin(\omega t)$



függvény értékét több tizedes pontossággal 250 ps alatt kiszámítani? Ugye nem, mégis vannak akik ezt igen magas matematikai és mérnöki tudással meg tudják valósítani. Májusban tárgyaltunk egy amerikai céggel, ahol a 150 fős fejlesztésből 18 mérnök dolgozik a DVB-C2 jel ilyen módon történő előállításán. Számukra a szükséges fejlesztési idő mindössze (!) 2 ... 3 év.

A demodulátorok fordított módon dolgoznak, mintavételezik a bemenőjelet és ebből számítják vissza a moduláló adatfolyam bájttjainak értékét. Befejezésként a következő két gondolatot szeretnénk átadni:

- Túljutván a digitális korszak bevezető szakaszán, jó lenne, ha egyre többen látnák, hogy milyen fantasztikusan nagy munka a digitális televízió rendszer kifejlesztése és látnák, hogy mindez mennyi időt és pénzt igényel.
- A minőségi javulást és a szolgáltatások színvonalának emelkedését ma már nem kell bizonygatni, azonban mindezek mellett érdemes felfigyelni a környezetvédelmi és gazdaságossági mutatókra is. Remélhetőleg egyre többen látják azt, hogy milyen fontos az emberek szórakoztatására szolgáló legfontosabb eszközök előállítási és üzemeltetési költségeinek jelentős mértékű csökkentése.

Zigó József

Tihany – Watt22 – CableWorld

együttműködés

Több mint két évtizeddel ezelőtt Prágában egy kiállítás résztvevője voltam, és az egyik este kollégáimmal együtt betértem az U Flekuba, amely ma is közismerten híres sörház és étterem. Az alapítás éve 1499 volt, a sört helyben főzik és hagyományos cseh ételekkel lehet alapozni. Miután helyet foglaltunk az egyik emeleten egy hosszú faasztalnál, a megjelent pincérnek jeleztük étel és sör igényünket, kivéve egyik társunkat, aki *horribile dictu*, száraz fehér bort kért az ételhez. A középkorú pincér egy kicsit megrezzent, valószínűleg szolgálati éve alatt a sörivók eme jeles szentélyében ez a kérés még nem fordult elő, majd udvariasan közölte kollégánkkal, Döncivel, hogy szíves türelmét kéri. Még csak az első sör-rundó közepén tartottunk, amikor megérkezett Dönci bora is palackban, a közeli baráti vendéglőből.

Az igényekre adott helyes marketing válasz egyszerű szép, hétköznapi példáját láthatjuk a történetben, pedig hol voltunk még akkor a piacgazdaságtól, a cseh és magyar EU-s tagságról nem is beszélve.

Manapság mint tudjuk, már a piac- és versenyzás virágkorát éljük, lesarkítva értsd: minden kakas a saját szemétdombján kukorékol, globálisan és lokálisan. Mi a Watt22 és a CableWorld, Barroso elnök nem régi, irreleváns határokról szóló, gáz és elektromos hálózatokkal kapcsolatos beszédét megelőzve és kiterjesztve, néhány hónappal ezelőtt átléptük Budapest XI. ker. és a XXII. ker. határát, mert felismertük, hogy két

cég, a Watt22 és a CableWorld tevékenysége és termékei jól kiegészítik egymást.

Miről van szó?

A Watt22 cég Nowision terméke IP alapú teljes körű Triple Pay (tv, internet, telefon) szolgáltatást kínál lakossági, szállodai, üzleti célokra. Az IPTV rendelkezik az interaktív szolgáltatásokhoz és az üzemeltetéshez szükséges middleware szerverekkel. A Watt22 másik termékcsaládja az RMS (Remote Management System), amely bármilyen épület távvezérlő, ellenőrző és biztonsági céljára van kialakítva. A harmadikkal, az un. IntelliGest megoldásokkal együtt a cég például a szállodaipar részére minden igénynek meg tud felelni. A Watt22 a fentiekén túlmenően rendszereit üzemeltetni is tudja az érdekeltségi körébe tartozó „IP-Park” nevű céggel.

A CableWorld kapcsolódási pontja nagyon egyszerű. Közismert professzionális IPTV/CATV vevő, jelfeldolgozó és jeltovábbító készülékeink jól illenek a Watt22 cég IPTV rendszerébe, továbbá sokéves EU-s tapasztalatunkkal, a hozzánk forduló ügyfelek tájékoztatásával tudjuk támogatni a Watt22-t. Együttműködésünk első jeleként, a szeptember végi tihanyi Kábeltelevízió Konferencia és Kiállítás alkalmával közös standon állítottunk ki, azzal a szándékkal, hogy a hagyományos kábeltévés szolgáltatóknak felhívjuk a figyelmét az új szolgáltatási lehetőségekre is.

Kecskés Péter

Folyamatosan törekszünk arra, hogy alkalmazkodjunk a felhasználói igényekhez

Bemeneti PID Remapping az EPG Remultiplexerben

A nagy szolgáltatók (Viasat, UPC stb.) költségeik csökkentése érdekében ugyanazt a tv-műsort egyszerre több ország nézői számára sugározzák. A szolgáltatás minősége megköveteli, hogy a kép mellé helyezett hang és EPG az adott országban használatos nyelvhez igazodjon. Az EPG esetében e feladatot úgy oldják meg, hogy az EPG-t több nyelven is elkészítik, és különböző PID értékeken (1001, 1002, 1003 ...) sugározzák ki. E megoldás mellett az adott országban nincs más teendő, mint egy remapping funkcióval a szabvány szerinti helyére (PID=18) tenni az EPG-t.

A CableWorld CW-4955 típusú 64-Channel EPG Remultiplexere 64 bemenetéről csak a 18-as PID értékű streameket dolgozza fel. Annak érdekében, hogy az ilyen streamek jelenek feldolgozásánál ne kelljen az EPG remultiplexeléséhez egy újabb remultiplexert a rendszerbe építeni, augusztustól a CW-4955 típust a 64 bemenet mindegyikére beépített programozható PID Remapperrel szállítjuk.

De Vescovi Róbert

**DIGITÁLIS TELEVÍZIÓ RENDSZEREK ÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖK**

H – 1116 Budapest
Kondorfa utca 6/B
Hungary

Tel: +36 1 371 2590
Fax: +36 1 204 7839
✉ 1519 Budapest, Pf: 418, Hungary

Internet: www.cableworld.eu
E-mail: cableworld@cableworld.hu