

Jön a 256 bemenetű TS Remultiplexer Quad



A tartalomból:

- Minőség - Quality
avagy ...
- A monitorok vezérlése a digitális televízió rendszerekben
A DVI és HDMI alapismeretek első fejezete
- IP Remultiplexer & Streamer
Előzetes a CableWorld második generációs remultiplexeréről
- Hibakezelés és hibajavítás IP környezetben
A Pro-MPEG FEC hibajavító eljárás
- Set-top box szoftver frissítés hálózaton keresztül
A TechniSat megoldása a gyakorlatban
- Építsünk IP TV szolgáltatást otthonunkba, iskolánkba!
A CableWorld ingyenes szoftverrel támogatja az IP TV terjedését
- Ismét egy új megoldás az EPG olcsó előállításához
Mi is partnereinknél láttuk
- Hogyan működik az IP TV?
Válaszok a leggyakrabban feltett kérdésekre

CableWorld

hírek

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2007. október

Számunk fő témája:

A kép minősége

36.

Minőséget a dolgozóknak!

Az 50-es évek egyik fontos jelszava volt a „Minőséget a dolgozóknak!”, s ezzel ma is szívenkezős nélkül egyetérthetünk.

És mi más minőségről lehetne itt most szó, mint a képminőségről? Így általánosságban képminőségről beszélni igen nehéz, hiszen a képek között olyan szélsőségek is előfordulnak mint Hieronymus Bosch tűhegyes ecsettel festett részletűs, mondhatnánk nagyfelbontású (HD) képei vagy Gulácsy kissé elmosott



tájai, amelyek láttán a néző gyenge felbontásra panaszkodik. De vannak olyan képek is, amelyek erős kockásodást mutatnak, tán a művészi tömörítéskor fellépő hiba miatt.

Egyszerűbb a helyzet, ha vizsgálatunk tárgyát szűkítjük a tv-kép minőségére, amely tulajdonképpen legfontosabb paraméterünk, hiszen minden kódolás és tömörítés, modulálás és demodulálás és egyéb buzgókódás azért történik, hogy végül jó minőségű képet élvezhessen a tisztelt előfizető/néző.

A televízió őskorában a minőség még nemigen került szóba, a vibráló kékes kép megjelenése már önmagában nagy csoda volt, s nem okozott gondot, ha a nézők összevitattak azon, hogy még 'A királynő hírnöke' c. darab részletét látják, vagy már a 'The Fox Trappers orchestra' muzsikál.

Az analóg antennás időkben sok hiba származott a nagyfrekvenciás átvitel hiányosságaiból, de a néző megtanult együtt élni ezekkel, sőt megbékélő megjelöléseket kreált rájuk, pl. a vételi zajt „hóésnek”, „mákos” vagy éppen „hangyás” képeknek nevezte. Az sem okozott nagy gondot, ha a vett reflexiók miatt szellemkép alakult ki, s pl. a focimeccsen játékosok egész tömege mozgott a pályán.

A színes tv elterjedésével újabb hibákat kellett megszokni. A kódolás rendszeréből adódóan (főleg) a vörös szín késéssel jelent meg, s hogy a focinál maradjunk, a pályán száguldó csatárt némi távolságból követte vörös meze, s csak ezután lihegett utána a védőjátékos. A kódolás akkor is megtérfálta a nézőt, ha a mutatott személy nem a tv-felvételhez öltözött, s öltönyének mintáját a dekóder színsegédvívőnek nézte, és ennek megfelelően jól kiszínezte.

A digitális átvittel a vett jel új minőséget ér el, itt ismeretlen a szellemkép, zaj, villogás, színhiba, s újdonság, hogy itt nincs kompromisszum: vagy kiváló

minőségű kép van, vagy nincs kép. "To be, or not to be" - ahogy Hamlet mondja.

Nem elég azonban jó jelet visszaállítani a vevőkészülékben, még olyan képviszadáó eszközre is szükség van, amely azt jó minőségű kép formájában vissza tudja adni. A fekete-fehér korszakban itt az egyik fő probléma a kép geometriája volt. Az eltérített elektronsugárnak nem akaródzott a kép sarkai felé mennie, holott az akkori képcsövek még gömbölydedek voltak igazi sarkok nélkül. Az elektronsugár pótlólagos terelgetésére, a geometria javítására a képcső nyakán elhelyezett mágneseket alkalmaztak, amelyeket tartólemezüik görbítgetésével lehetett finoman hangolni. (Ehhez kapcsolódik annak a leleményes és harcias háziasszonynak a története, aki a konyhából előhozott fedőt tartotta a monoszóp ábra elé, és addig nem engedte el a tv-szerelőt, amíg az nem állította hozzá a kört a fedőhöz.)

Súlyosbodott a helyzet a színes képcsövek első generációjának, a deltaágyús árnyékmáskos képcsövek megjelenésekor: itt már három elektronsugárral (R, G, B) kellett elvégezni ugyanezt: egy egész mézőnyi szabályzóval, tekercsekkel, potenciométerekkel kellett beállítani a geometriát és a konvergenciát (a színek fedését) a képernyő minden pontjára.



A képcsövek tökéletesedésével (inline, Trinitron stb.) a beállítás egyre egyszerűbbé vált, de a minőségi ugrást itt is a digitális megoldás, a plazma- és LCD képernyő jelentette, ahol minden képpont ott van, ahová gyárilag tették, csak jól kell vezérelni őket.

A jó vezérlés fortélyairól egyébként a következő lapokon olvashat értekezést a tisztelt olvasó. Végül, ha minden összejön, vezérlés és képviszadáó



eszköz is, akár olyan minőségű képet kaphatunk, mint amit nemrégiben egy nívós nemzetközi kábel tv szakkiállításon egy büszke távolkeleti gyártó standján sikerült lencsevégre kapni.

Kiss Gábor

A monitorok vezérlése a digitális televízió rendszerekben

avagy miért kell rövidesen kidobni a mai set-top boxokat?

A digitális televíziótechnika bevezetésének folyamatában gyakran kéri az új rendszer előnyeinek felsorolását. A jobb minőséget mindenki az első között említi, azonban ennek bizonyítása ezideig meglehetősen nehéz feladat volt. Cikkünkben azzal foglalkozunk, hogy mitől és mikor lesz a kép minősége egyértelműen sokkal jobb, mint az analóg rendszerben volt.

A cikk megírása során elsősorban a tájékoztatást és szemléltetést tűztük ki célul, a nehéz műszaki kérdésekre, a különleges megoldásokra majd később térünk vissza.

1. A digitális vezérléshez vezető út

Az elmúlt évtizedekben számos olyan készüléket (képmagnó, DVD lejátszó, set-top box stb.) hoztak létre, amely képcsővel nem rendelkezett, és a kép megjelenítéséhez a televízió vevőkészülék képernyőjét használta fel. E feladatok ellátásához a tv-vevőkészülékekre összetett PAL kódolt videojelet és/vagy RGB jelet fogadó bemeneteket alakítottak ki.

A kép minősége szempontjából a leggyengébbet a nagyfrekvenciás modulációval (VHF-UHF sávú csonka oldalsávú AM) átvitt PAL jel esetén kapjuk. Ennél jobb a kép minősége, ha nem kell a nagyfrekvenciás átvitt igénybe venni és a PAL jel közvetlenül vezethető a tv-vevőkészülék bemenetére. Az analóg technikában jártas olvasó még emlékszik rá, hogy az alapsávi átviteltől adódó minőségjavulást akkor igen nagyra ítéltük, holott a PAL kódolás-dekódolás is komoly torzításokat okozott a képen. A PAL átvitel előnye, hogy egyetlen koaxiális kábellel megoldható, és a kábelezés még a szakképzetlen felhasználó számára is elvégezhető feladat.

A PAL kódolás-dekódolás torzításainak kiküszöbölése érdekében vezették be a Scart csatlakozót és az átvitel kialakításánál - a korábban csak a stúdiótechnikában használt - RGB átvitt alkalmazták. Ennek lényege, hogy a piros (R), zöld (G) és kék (B) kép jelét három koax kábelen külön-külön viszik be a tv-vevőkészülékbe. Az RGB átvitel lényegesen jobb képminőséget eredményez, azonban az összekötő kábel vastagabb és hossza sem lehet túl nagy.

A műholdas-, földi- és kábeles digitális vevők (set-top boxok) általában mind a PAL, mind az RGB kimenettel el vannak látva. A PAL kimenetet használva a digitális vétel képminősége elméletileg sem lehet jobb, mint amit a PAL átvitel lehetővé tesz, így lehetetlen a kép minőségének javulását szemléltetni. Az RGB kimenetet használva már némi javulás kimutatható, de megmarad a digitális átviteli lánc ezen utolsó szakaszán alkalmazott analóg átvitel összes hibája.

2. A képcsövek és kijelzők fejlődése

Az analóg technikában a kép megjelenítésére katódsugárcsövet használtunk, a képet sorokra bontva ábrázoltuk. A sorokra történő bontás volt a digitalizálás első lépése, amelynek keretében itt Európában 625, az USA-ban 525 sorra bontották fel a képet. Pontosítva, a 625 sorból 576 sorban, illetve az 525 sorból 480 sorban történt a kép átvitele, a többit technikai okokból nem lehetett igénybe venni. Számos esetben beszéltek vízszintes felbontásról is, de ez az analóg világban nem létezett. A 4:3 képarányból számítható $576 \times 4/3 = 768$ vízszintes felbontás elméleti szám volt, a tényleges felbontást az analóg átvitel frekvenciamenete határozta meg.

Napjainkban a katódsugárcsövet új, digitális megjelenítő (plazma, LCD stb.) váltja fel, ezek felépítése teljesen eltérő, analóg részt nem tartalmaznak. A kép vízszintesen és függőlegesen egyaránt apró képpontokra van bontva, ezen kell megjeleníteni a képet. Amikor az akció keretében is több százezer forintért vásárolt plazma kijelzőre az van írva, hogy felbontása 640×480 , akkor a mi rendszerünk 576 sorát 480 sorra kell átkonvertálni és megjeleníteni. A konvertálás első lépéseként örömmel nyugtázhadjuk, hogy $576:480=1,2$ azaz öt sort felrajzolva, majd a 6. sort eldobva egyszerű konverziós eljárásához jutunk. Azonnal felvetődik a kérdés: javul-e az analóg kép minősége, ha minden hatodik sorát elhagyjuk? Sajnos nem, és akkor sem kapunk jobb megoldást, ha az egyik sor 40%-át és a következő sor 80 %-át felhasználva akarunk új sort készíteni pixelenként 100 ns alatt. Jó megoldás nincs, ezt a plazmát nem nekünk készítették, csak mi vásároljuk meg, mert mi ... („Ej ráérünk arra még!”).

Korábbi analóg képeink megjelenítéséhez 576 soros plazmára lenne szükség, s a konverziós eljárás egyszerűbb lenne, ha az LCD-n is 576 sor, vagy ennek többszöröse lenne, de mivel ilyen eszközök nem léteznek csak azt tudjuk ajánlani, hogy olyan műsorokat kell nézni, amelyeknél a kép minősége nem számít.

3. Az RGB átvitel temetése

Említettük, hogy az analóg rendszerekben a legjobb képminőséget a Scart csatlakozós RGB átvitel esetén kapjuk. A digitális megjelenítők a beérkező RGB jelet azonnal A/D konverterre vezetik, mivel a pixelek az analóg jellel már nem tudnak mit kezdeni. Sokkal jobb lenne a helyzet, ha a set-top box az egyébként digitális adatfolyamból nem állítana elő analóg jelet (RGB), hogy azt a monitor előtt ismét vissza kelljen digitalizálni. A felesleges alakítgatások elkerülésére dolgozták ki a DVI és a HDMI átvitelt.

A digitális átvitel jellemzőinek ismertetése előtt bemutatjuk, hogy milyen hatása lesz az új átviteli módnak. A szemléltetéshez egy HDMI+RGB kimenetű DVB-C set-top boxot (Humax) és egy LG (1368×768 pixel) LCD tv-t használtunk fel, a képeket digitális fényképezőgéppel rögzítettük. Mivel a mozgó képen a jelenségek nehezen szemléltethetők, a jó minőségű kép elé bekapcsoltuk a vevő menüjének egy lapját. Az 1. ábra HDMI átvitel esetén mutatja a képernyő kb. 2/3 részét.



1. ábra

Az LCD tv képe HDMI átvitel esetén. A menü áttetsző kialakítású, mögötte az élő kép látható

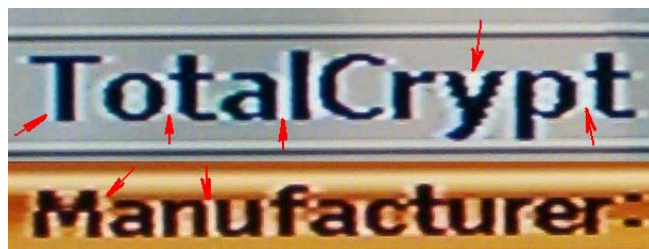
Összehasonlításként ugyanezt a felvételt RGB kábellel is megismételtük, ez látható a 2. ábrán. Természetesen közben az élő kép változott. A felvétel szabad kézből készült, a méretbeli különbség a fényképezőgép eltérő távolságából adódik.



2. ábra

Az LCD tv képe RGB átvitel esetén

RGB üzemmódban a videojel átvitele analóg módon történik, a finom részleteknél, a hirtelen változásoknál a jelnek gyorsan kellene változnia, de ezt a gyors változást a rendszer a véges határfrekvencia, kivezérlés stb. miatt nem tudja átvinni. Az átmenetek lassúak és/vagy túllövésesek lesznek, ami a képen a finom részletek elmosódását, szellemképszerű jelenségek megjelenését okozza. A 3. ábra kinagyított rajzán nyíllal jelöltük azokat a részleteket, amelyeken az analóg átvitel a legjellemzőbb torzításokat okozza.



3. ábra

Az RGB átvitel okozta torzítások szemléltetése



4. ábra

A vizsgált képrészletek HDMI átvitel esetén

A 4. ábra ugyanezeket a képrészleteket mutatja be HDMI átvitel esetén. A digitális átvitelt alkalmazva minden egyes pixel külön adattal kerül beállításra, így egymás mellett akár fekete és fehér pixel is megjeleníthető. Mivel az egyik pixel adata a másikra nincs hatással, a bemutatott jelenségek nem lépnek fel.

A bevezetőben felvetett kérdést megválaszolva: az előfizetőnél megjelenő kép minősége akkor lesz megfelelő, ha a digitális átállás folyamata a stúdiótól indulva az előfizető képernyőjéig minden területen kiszorítja az analóg megoldásokat és az átállás miatt bevezetett köztes állapotot.

4. Miért kell kidobni a mai set-top boxokat?

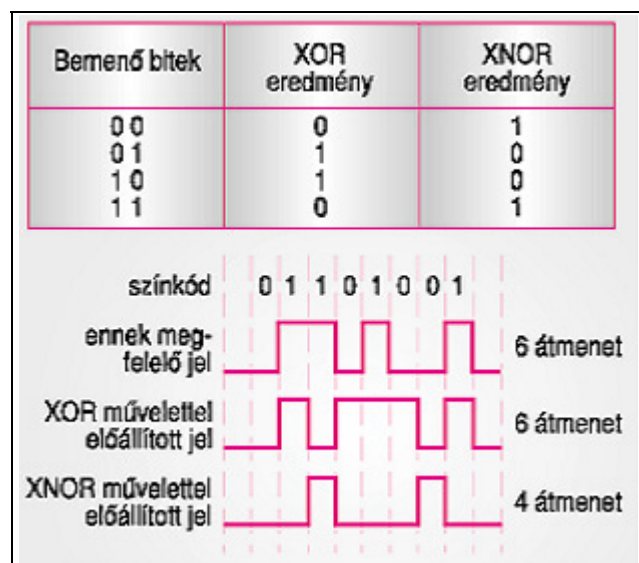
Napjainkban az üzemeltetők többsége még nem látja a fejlődésnek ezt a szakaszát, és arra törekszik, hogy a legolcsóbb set-top boxot vásárolja meg. Az előfizetők már vásárolják a HDMI bemenetes készülékeket, és elindult a reklamáció özön a rossz képminőség miatt. Az analóg kimenetű set-top boxra csak a legszerényebb fogyasztói rétegben, a csöves televíziót használó előfizetőnek van szüksége.

A set-top box és a monitor árát elemezve jó tudni, hogy jelenleg a PAL és az RGB jel előállítás, valamint a többszörös D/A és A/D váltás igen költséges, a tisztán digitális átvitel költségei ennél sokkal kisebbek. Az MPEG dekóder kimenetén előálló adatfolyam közvetlenül alkalmas a monitor pixeleinek vezérlésére, a PAL kóderek stb. csak az átállás idejére van beépítve. Valójában az analóg technika berendezései, mint egy hatalmas sártömeg állnak a fejlődés útjában, és minél lassabb, nehezebb az átállás folyamata, annál több felesleges kiadást igényel. A gyártók tudják, hogy a digitális rendszerek előállítása olcsóbb és egyszerűbb, ezért sürgetik az átállást.

5. A legfontosabb DVI és HDMI ismeretek

1998 szeptemberében az Intel kezdeményezésére megalakult a Digital Display Working Group (DDWG). A fejlesztők célja az volt, hogy a digitális megjelenítők számára végre szabványba foglaljanak egy olyan interfészt, ami hasonlóan széleskörű kompatibilitást biztosít, mint a katódsugárcsöves korszakban a VGA. Az Intel mellett a következő nagy félvezetőgyártók alkották a DDWG-t: Silicon Image, Compaq, Fujitsu, Hewlett-Packard, IBM és a NEC. A következő év áprilisára kidolgozták a Digital Visual Interface (DVI) 1.0-s specifikációját. A DVI a jelátvitelhez a Silicon Image által kifejlesztett TMDS (Transition Minimized Differential Signaling) protokollt használja. A TMDS lényege, hogy a lehető legkevesebb feszültségváltással viszi át a biteket a frekvencia csökkentése végett. A megfelelő zavarvédelem érdekében különbségi jelátvitellel dolgozik, vagyis az átvitt bit értékét a jel két vezetéke között mérhető feszültség határozza meg.

A három alapszínhez három soros csatorna tartozik. Mindegyik csatorna külön kódolóval és dekódolóval rendelkezik az adó-, illetve a vevő oldalon. A TMDS hat vezérlőbittel dolgozik, minden kódolóra kettő kerül. Ezeket a DE (Data Enable) jel különbözteti meg a színbitektől. A kódoló 10 bites TMDS karaktereket állít elő két lépésben. Az első lépésben a 8 bites színből olyan kilencbites kódot képez, amelyben minimális az átmenetek száma. Ez kizáró VAGY (XOR, antivalencia), illetve negált kizáró VAGY (XNOR, implikáció) kapukkal egyszerűen megoldható. Mivel előre nem lehet tudni, hogy melyik művelet ad kevesebb átmenetű karaktert, a kódoló mindkettőt elvégzi, majd a jobbat választja. Az 5. ábrán egyszerű példa látható. Ebben az esetben az implikáció művelet a célszerűbb, ami a 6 átmenetet 4-re csökkenti.



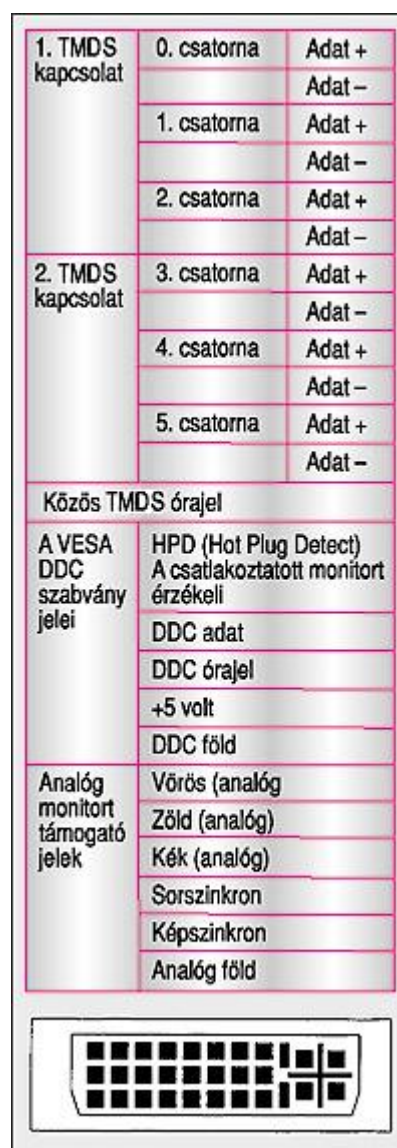
5. ábra

Példa a TMDS kódolás első fázisára

A dekódoláshoz csak azt kell tudnunk, hogy melyiket használtuk. Hiszen, ha egy bitsorozaton a XOR, illetve a

XNOR műveleteket kétszer végezzük el, akkor vissza-kapjuk az eredeti bitsorozatot. Tehát az elvégzett művelet jelzésére fel kell használnunk még egy bitet. A második lépésben a kódoló átalakítja az immár 9 bites kódszavakat úgy, hogy az egymást követő karakterekben az 1-es és a 0-s bitek lehetőleg minél egyenletesebb eloszlást mutassanak. Például, ha az előző kódszóban az 1-esek voltak túlsúlyban, és az azt következő kódszó is több 1-et tartalmaz, mint 0-t, akkor egyszerűen invertálja azt. Ezt a dekódolónak jelezni kell, vagyis még egy plusz bitre van szükség, így alakul ki a 10 bites TMDS karakter.

Az átmeneti időszakra gondolva háromféle DVI kapcsolatot definiáltak: analóg (DVI-A), összetett (DVI-I), és digitális (DVI-D). A 6. ábrán egy DVI-I csatlakozó látható, ami a digitális TMDS csatornákon kívül az analóg megjelenítők számára szükséges vezérlőjeleket is továbbítja. Azért használnak két TMDS kapcsolatot, mert egy TMDS maximális órajel frekvenciája, illetve képpontfrekvenciája 165 MHz, ami a nagy felbontású – például HDTV (1920 × 1080) – műsorokat esetleg csak 60 Hz-es képfrissítéssel lenne képes átvinni. Két TMDS kapcsolatot használva viszont megduplázódik a csatornaszám, és az átviteli kapacitás. Ilyenkor a páros sorszámú képpontokat az egyik TMDS, a páratlanokat a másik viszi át. Így akár 85 Hz-es képfrissítés mellett a 2048 × 1024-es felbontás sem okoz problémát. A Digital Visual Interface elterjedésével tehát a tömörítetlen digitális mozgókép átvitel problémája ugyan megoldódott, de a hangé nem. A megoldásra több mint négy évet kellett várni.



6. ábra
A DVI-I jelei és elrendezése
(ComputerWorld
2000/6. szám)

HDMI™

HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

2002. december 9-én közzé tették a Hitachi, Matsushita, Philips, Silicon, Sony, Thomson, Toshiba közös fejlesztését, a High Definition Multimedia Interface (HDMI) 1.0-s specifikációját. Megérkezett a 30 éve egyeduralgódó, mostanra teljesen elavult SCART (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs) digitális utóda. A HDMI adja napjainkban a legjobb minőséget, miközben a digitális képinformációt és a digitális hangot egy kábelben (7. ábra) továbbítja.



7. ábra

Kép és hang csatlakoztatása régen és ma (www.hdmi.com)

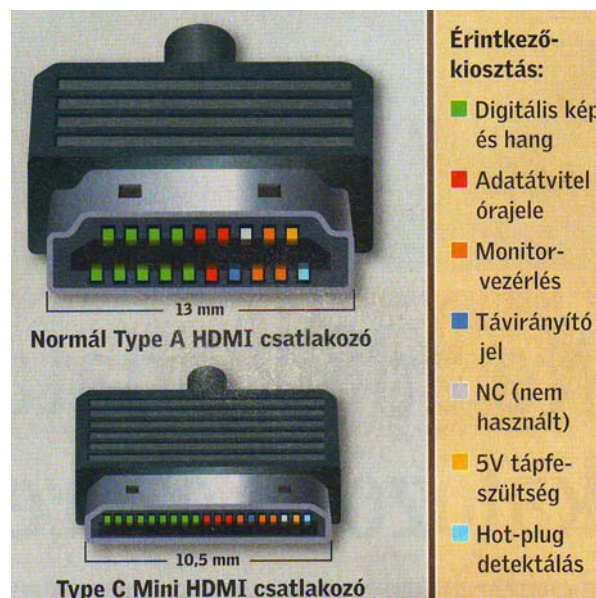
Az új interfész tulajdonképpen a DVI továbbfejlesztése, ugyanúgy három TMDS csatornát használ a három alapszín átvitelére, de a TMDS karakterek előállításánál a színbiteken kívül a digitális hang bitjeit is beépíti. Ebből adódóan a HDMI és a DVI visszafelé teljesen kompatibilis. Egy HDMI csatlakozóból minden további nélkül DVI jel továbbítható. DVI-ből viszont a HDMI jelnek csak egy része állítható elő. A gyártók a kompatibilitás megőrzése érdekében HDMI 1.0-s szabványt a mai napig hatszor frissítették (8. ábra), de elsősorban gazdasági okokból még mindig ragaszkodnak az eredeti specifikációhoz. A legutóbbit (HDMI 1.3b) 2007. március 26-án adták ki. Az 1.3-as verzió legfontosabb újdonsága az immár 10,2 Gbit/s-os adatátviteli sebesség. Ez annyit jelent, hogy az 1080p-s (1920 × 1080) „Full HD” képen túl akár a 16/10-es WQXGA (2560 × 1600), vagy a filmeknél használt 16/9-es 2560 × 1440-es felbontású kép

8. ábra A HDMI verziói (forrás: Chip Magazin)

	HDMI 1.0	HDMI 1.1	HDMI 1.2	HDMI 1.3
Bejelentés dátuma	2002. december 9.	2004. május 20.	2005. augusztus 22.	2006. június 22.
Csatlakozó típusa	Type A	Type A, B*	Type A, B*	Type A, C (Mini HDMI)
Max. sávszélesség	165 MHz	165 MHz	165 MHz	340 MHz
Max. adatátvitel	Type A: 4,95 GBit/s	Type A: 4,95 GBit/s; Type B*: 10 GBit/s	Type A: 4,95 GBit/s; Type B*: 10 GBit/s	Type A and C: 10,2 GBit/s
Max. felbontás	1080p, 60 Hz	1080p, 60 Hz	1080p, 60 Hz	1440p, 120 Hz
Színkódolás (Color Scheme)	24 Bit RGB, 30 / 36 Bit YCbCr (YCC)	24 Bit RGB, 30 / 36 Bit YCbCr (YCC)	24 Bit RGB, 30 / 36 Bit YCbCr (YCC)	24 / 30 / 36 / 48 Bit RGB, 30 / 36 / 48 Bit YCbCr (YCC)
Hangformátumok	8 csatornás, Dolby Digital, dts, MPEG	HDMI 1.0 + DVD-Audio	HDMI 1.1 + SACD	HDMI 1.2 + Dolby TrueHD, dts-HD
Extra szolgáltatások	Első kiadás	—	Kábelhosszteszt, első PC-s verzió	Protokoll a szájszinkronhoz
Szabványfrissítések	—	—	HDMI 1.2a (2005 december 14.): CEC-támogatás (távirányító kezelés)	HDMI 1.3a (2006. november 10.): A Type C csatlakozó módosítása, javított távirányító kezelés

is átvihető, illetve átvihető lenne, de a mai napig nincs olyan szórakoztató elektronikai készülék, ami az 1440p-t támogatná. A 340 MHz-es sávszélességet jobbra csak a 120 Hz-es képfrissítésnél élvezhetjük. Az 1.3-as specifikáció „xvYCC” színkódolást ír elő a korábbi „YCC” helyett, így az átvitt videó akár az analóg filmek szín-spektrumának gazdagságát is elérheti. Ilyenkor a szín ábrázolása 24 helyett 48 bittel történik, minden színárnyalat folytonos, a sötétebb és világosabb területek között nem jelentkezik sávosság.

A hangátvitel szabványai is változtak. Az eredetileg 7.1-es Dolby Digital hangzást felváltotta a Blu-ray és a HD DVD filmeknél megjelent új Dolby TrueHD és DTS-HD (Digital Theater Systems) Master Audio. A HDMI a DVI-től megörökölt másolásvédelemmel is el van látva, itt is a HDCP-t (High Bandwidth Digital Content Protection) használják. Az 1.3 újdonsága még a 9. ábrán látható mini HDMI (Type C) csatlakozó, amely keskenyebb, és fele olyan vastag, mint a normál.



9. ábra

HDMI csatlakozók (forrás: Chip Magazin)

A HDMI távvezérlési lehetőséget is biztosít, a készülék képes kommunikálni, jelezni tudja képességeit, beállításait. A HDMI-n belül a készülék vezérlése I²C buszon keresztül történik. (folytatjuk)

Baranyai Zoltán

Négy Transport Stream Remultiplexer egy vázban 256 bemenettel

Előzetes legújabb fejlesztéseinkből

IP alapú digitális rendszerünk demodulátorainak sikeres kölni bemutatása után, az 500. TS Remultiplexer értékesítését követően, a CableWorld Kft. megkezdte második generációs remultiplexerének piaci bevezetését. A fejlesztések még javában folynak, az új termék karácsonykor kerül bemutatásra, s az első szállítások januárban indulnak.

A fejlesztési feladatterv egy olyan termék megalkotására szól, amely számos területen megelőzi a világ jelenlegi gyártóit. A műszaki jellemzők és szolgáltatások magas színvonala mellett nem elhanyagolható tervezési szempont olyan kedvező ár elérése, amely a legszerényebb forrásokkal rendelkező üzemeltető számára is elérhetővé teszi a terméket. Az új remultiplexer az IP kimenetű demodulátorokkal kombinálva a fejlőlomások szintjén is bizonyítani fogja, hogy az IP technológia és a digitális televíziótechnika mennyivel olcsóbb elődjénél.

1. Előzetes az új remultiplexerről

Az új TS remultiplexer kétféle változatban kerül forgalomba. A **CW-4951 IP Remultiplexer & Streamer** 256 bemeneten fogadja a feldolgozandó adatfolyamokat, amelyekből a beépített négy egymástól független TS Remultiplexer a felhasználó igényei szerint négy különböző kimeneti TS-t állít elő. A CW-4951 az előállított négy transport streamet gigabites IP kimenetén négy IP címre csomagolva adja ki. A CW-4952 változat ugyanezt a négy transport streamet négy dupla ASI kimeneten teszi elérhetővé.

Nem kell megijedni, a 256 bemenet nem 256 bemeneti csatlakozót jelent, hanem mindössze egyetlen RJ45-öt, amely gigabites üzembn az elérhető legnagyobb, kb. 980 Mbit/s sebességű adatfolyam feldolgozására is képes. A bemeneti adatfolyamok egyaránt érkezhettek multicast és unicast kapcsolatban. A 256 bemenet azt jelenti, hogy a készülék egyidejűleg 256 multicast-unicast kapcsolat kezelésére képes.

A beérkező adatfolyamok elsőként a Port szám alapján kerülnek megkülönböztetésre, majd ezt követően a lehetséges 256×8191 elementary stream mindegyike külön-külön engedélyezhető, vagy tiltható. A négy remultiplexer modulban minden PID érték szabadon módosítható (PID Remap). A PID szűrés és PID Remap után négy darab 256 Mbites tárolóba (SDRAM) kerülnek az adatfolyamok annak érdekében, hogy az IP bemenet egyenetlenségei kiküszöbölhetők legyenek. Az iszonyatosan nagy adatsebességet jól szemlélteti, hogy a gigabites bemeneten 8 nsec-onként új bájtt érkezik, így a tárolónál mindössze 8 ns alatt kell beírni az új adatot és kiolvasni egy korábbi.

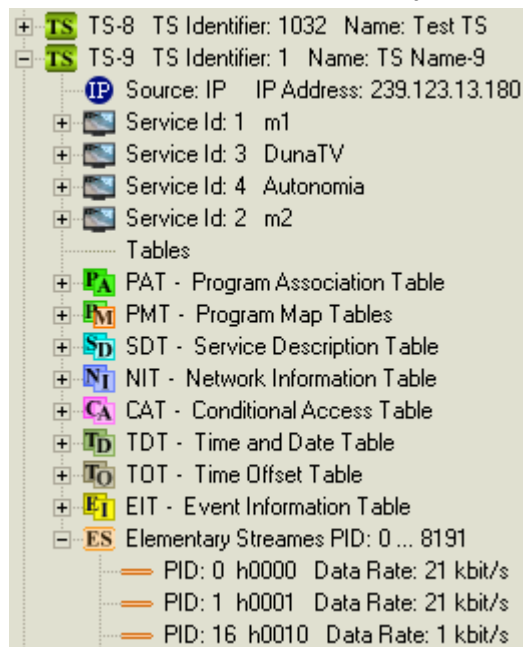
A széleskörű programozhatóság bármilyen IP stream előállítását lehetővé teszi, így a készülék a hagyományos DVB-C, -T és -S alkalmazások mellett IP TV Streamernek, távközlési interfésznek, mérőműszernek stb. is felprogramozható. A professzionális IP TV szolgáltatás érdekében ez a változat két külön gigabites csatlakozással rendelkezik, a bemenet és a kimenet fizikailag és logikailag is teljes mértékben szét van választva.

Az alapváltozathoz többféle opció is rendelhető lesz. Ezek közül talán a legérdekesebb a GPS-ről vezérelt óragenerátor, amely a TDT és TOT táblákon keresztül a set-top boxok előlapján elhelyezett órákat fogja vezérelni.

2. SW-4952 Új remultiplexer vezérlő szoftver

Az elmúlt két esztendőben meglehetősen sok vizsgajelzés gyűlt össze szoftvereink minőségéről. A véleményekből kitűnik, hogy felhasználóink nagyon egyszerű és gyorsan működőképes állapotot biztosító szoftvereket szeretnének.

Az SW-4952 szoftver automatikusan analízálja a bemenőjeleket és közös jegyzőkönyvet (TS Report) készít akár 256 bemeneti TS-ről is. A mérési eredményeket az ábra szerinti formátumban tárja elénk.



A kimeneti TS az egérrel rakható össze, valamennyi szerkesztési művelet „auto” móddal támogatott. A szakemberek részére valamennyi tábla, descriptor stb. manuális szerkesztését is biztosítjuk. A szoftver érdekessége, hogy korábbi, ASI bemenetű remultiplexeink programozásához is használható lesz.

Zigó József

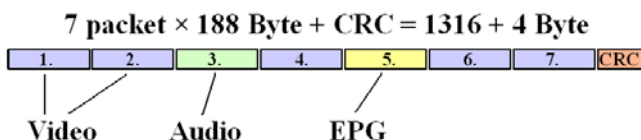
Hibakezelés és hibajavítás IP környezetben, a Pro-MPEG FEC hibajavító eljárás

Az Ethernet hálózat alapjait néhány évtizeddel ezelőtt a számítógépek és printerek közötti kapcsolat kiépítéséhez dolgozták ki. Az IP átvitel erre ráépítve, ahogy mondani kell: egy felsőbb rétegben került megvalósításra. Amikor napjainkban transport streamet visszük át IP hálózaton, valamennyi korábban kidolgozott és szabványosított megoldáshoz alkalmazkodnunk kell. Az első Ethernet hálózat tervezésénél fontos szempont volt az adatok védelme, pontosabban annak biztosítása, hogy kiküldött adataink véletlenül se juthassanak illetéktelen gépekbe. Ennek megvalósítására az adatcsomagok végére egy 4 bájtos CRC-t (Cyclic Redundancy Check, ellenőrző összeg) építettek és széleskörűen bevezették, hogy CRC hiba (adathiba) esetén az egész csomag eldobandó. Ezzel a megoldással elérték, hogy a cím esetleges meghibásodása esetén sem kerül rossz helyre az adatcsomag. Cikkünkben azt elemezzük, milyen hatása van e megoldásnak a transport stream átvitelére.

1. A CRC hiba hatása a TS átvitelre

Mindenki tudja, hogy a bájt végéhez illesztett paritás bit jelzi, ha a bájtban egy bit meghibásodott. Az is közismert, hogy két bit hibája esetén baj van, mert a paritás bit jót mutat, miközben két bit is meghibásodott. A CRC képzése során egy bonyolult függvényt futtatunk végig az adatsorozaton, és eredményül néhány bájtot kapunk. Az Ethernet CRC-je 4 bájtos. A függvényt bármikor végigfuttatva az adatokon ugyanazt a CRC-t kell kapni. A CRC eltérése a kiindulási értéktől nagy valószínűséggel jelzi hogy az adatokban eltérés van. A transport stream átvitele során 7 packetet $7 \times 188 = 1316$ bájt viszünk át egy UDP csomagban és ehhez toldjuk hozzá a 4 bájtos CRC-t. Az UDP csomagban kép-, hang-, EPG- stb. packetek vegyesen lehetnek, mint azt az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra



A 7 packetet tartalmazó UDP adatcsomag és a CRC

A hagyományos Ethernet hálózat már egyetlen bit hibája esetén is eldobja az UDP csomagot. Könnyen belátható, hogy a 7 packet elvesztése sokkal nagyobb hibát fog okozni a képben, hangban stb., mint amit az a hibás bit okozott volna. Megjegyezzük, hogy a képben és a hangban egy-két hibás bit nagy valószínűséggel nem okoz észrevehető hibát.

A megoldás: transport stream átvitelére konfigurált Ethernet hálózatokban a CRC figyelést ahol csak lehet ki kell kapcsolni. Például a CableWorld Gigabit Ethernet Controllere a TS vételénél már nem ellenőrzi a CRC-t. Általánosan igaz, hogy a jó működés megköveteli valamennyi tűzfal és egyéb vírus- és adatellenőrző kikapcsolását, mivel ezek működése igen-igen lassú. Igaz, hogy az UDP/IP átvitelével szemben a TCP/IP véd az adathiba és az adatvesztés ellen, azonban a TCP/IP működése olyan lassú és bonyolult, hogy a videojel átvitelére nem használható, vagy e funkciók kikapcsolása után válik csak használhatóvá.

2. A Pro-MPEG FEC hibajavító eljárás

Türve és elfogadva az örökölt adottságokat, a szakemberek megpróbálnak olyan eljárásokat kifejleszteni, amelyek professzionális rendszerekben megoldást adnak ezekre a problémákra. Ma az IP hálózat legnagyobb hibájának a csomagvesztést és a jittert tekintjük. A jitter ellen pufferekkel védekezni lehet, így a csomagvesztés problémájára kellett mielőbb megoldást találni.

A Pro-MPEG FEC eljárás lényege, hogy a kiküldött packetek mellé olyan hibajavító packeteket készít, amelyekből az elveszett packetek pótolhatók. A javítás a packetek mátrixba építésével és mátrix műveletekkel történik, így a hibajavításhoz is két további adatfolyamot kell a kiküldött adatfolyamhoz csatolni. Jegyezzük meg, hogy az első hibajavító adatfolyamot a kiküldött TS port számához képest kétszeresével növelt, a második hibajavító adatfolyamot a négyszeresével növelt port számon kell kiadni. Mivel a Pro-MPEG FEC hibajavító eljárás kis hibajavító képessége ellenére is jelentős mértékben növeli az átvitendő adatmennyiséget, alkalmazása csak a professzionális jelszétosztó rendszerekben (műholdas állomások, országos rendszerek) várható.

Az IP alapú fejállomások és rendszerek rohamos terjedésével az üzemeltetőknek is egyre több unicast és multicast hálózatot kell konfigurálniuk. A CableWorld Kft. javasolja, hogy az IP címek és Port számok kiosztásánál legyünk körültekintőek és készüljünk fel a Pro-MPEG FEC eljárással továbbított adatfolyamok fogadására is, amelyben az alap adatfolyam a hibajavító nélkül is vehető, de a +2 és a +4-es portot szabadon kell hagyni. Ma helyesnek látszik, ha a port számokat 10-es lépésekben (pl. 57100, 57110, 57120 stb.) osztjuk ki a TS-ek számára, és így a port felett 9 port marad szabadon az ilyen és hasonló megoldások kiegészítő adatfolyamai számára.

Zigó József

A TechniSat set-top box szoftverének frissítése hálózaton keresztül

Ne feledjük: a set-top box szoftverének frissítéséhez szükség van a jelenleginél újabb szoftverre is!

Külföldi partnereink számos esetben kérik szakmai segítségünket egy-egy bonyolultabb probléma megoldásához. Igaz, hogy ez a segítségnyújtás ingyenes, mégis készséggel vállalkozunk rá, mert olyan szakmai ismeretek megszerzésére nyílik lehetőségünk, amelyekre egyébként nem figyelnénk. Cikkünk témája is egy ilyen feladat megoldásához kapcsolódik.

1. A TechniSat megoldása a „Set-top box Software Upgrade”-re a hálózaton keresztül

A set-top boxok (STB) terén is folyamatos fejlődés érzékelhető, a hardverek mellett a belső vezérlő szoftverekből is napról napra újabb verziók jelennek meg. Ezekben kerülnek kijavításra az esetleges hibák, illetve akár új szolgáltatásokra, megoldásokra is képes lehet ugyanaz a készülék, ahogy ezt majd a CableWorld-hírek következő 37. számában is látni fogjuk.

A digitális kábel-tv világában folyamatos harc folyik annak bizonyítására, hogy ki milyen plusz szolgáltatást tud nyújtani, illetve hogy az ő általa választott STB mennyire „user friendly”. Annak érdekében, hogy a hálózaton használt STB-ok mindig a legújabb verzióval rendelkezzenek, kidolgozták a hálózaton keresztül történő szoftver (SW) frissítés lehetőségét. Ennél a megoldásnál a készülék folyamatosan figyeli, hogy van-e már a hálózaton újabb verzió, s ha igen akkor automatikusan frissíti is magát, így a felhasználónak semmit sem kell tenni.

Sok gyártó készüléke képes erre, azonban a kábel-tv piacon nagyon kevés az a gyártó amelynek a készülékéhez rendelkezésre is áll az újabb SW, ráadásul a hálózaton megfelelően transport stream formátumban, és szükséges még egy leírás is, hogy hogyan helyezzük el ezt az adatot a hálózaton oly módon, hogy a készülék felismerje, és fel tudja dolgozni. A német TechniSat cég MF4-K készülékéhez sikerült beszerezni a szükséges információkat és a legújabb szoftver verziót. Most azt fogom bemutatni, hogy ennél a készüléknél hogyan kell megoldani a frissítést hálózaton keresztül.



1. ábra
TechniSat MF4-K

Maga a szoftver TS formátumban van, ami azt jelenti, hogy 188 bájtos azonos PID-ű packetekből áll

és nem tartalmaz PSI táblákat. A CableWorld CW-4881 TS Generator & Inserter készüléke kiválóan alkalmas arra, hogy ezt a TS formátumú fájlt bekeverjük az egyik transport streambe - természetesen végtelenített ciklusba szervezve. A bekeverést kétféle módon is megoldhatjuk. A készülék generátor módban önálló transport streamet állít elő, ami a remultiplexer bemenetére vezetve hozzáadható a műsorokat tartalmazó transport streamhez. A készülék inserter módban remultiplexer nélkül is be tudja keverni a frissítő szoftver adatfolyamát a transport streambe. Mindkét megoldás szabadon használható.

A PSI táblák elkészítése nem nehéz feladat. A TechniSat utasítása szerint valamelyik műsor PMT táblájába bele kell tenni egy 8-as típusú elementary streamet, amelynek a szabványban szereplő neve „DSM-CC”. Ennek a PID értéke lesz a szoftver stream PID értéke, továbbá be kell tenni egy private_data_descriptort, amely 4 azonosító bájtot tartalmaz. Ezek alapján fogja megtudni az STB, hogy hol jön a szoftver. A teljes descriptor hexadecimális formátumban: 5F_04_00_00_00_A1_.

Egy másik fontos paraméter a szoftver adatsebessége. A gyár ajánlása szerint ennek nem szabad nagyobbak lennie 250 kbit/s-nál. Ez azért fontos, mert a készülék első esetben a szoftvert egy flash memóriába tölti le, aminek korlátozott az írási sebessége.

Fontos tudni, hogy az MF4-K készülék csak kikapcsolt (standby) állapotban ellenőrzi, hogy található-e újabb szoftver a hálózaton. A készülék menüjében be tudjuk állítani, hogy a kikapcsolást követően mennyi idő múlva kezdje el a keresést. Nem kell megijedni, a frissítés után a csatornalista megmarad, tehát nincs szükség újbóli teljes keresésre.

Tesztelési tapasztalataim szerint sajnos a 2.22.0-322b szoftver verzió még nem alkalmas a hálózaton keresztül történő frissítésre, így akiknek ilyen van annak le kell töltenie a TechniSat honlapjáról egy újabb verziót, amely lehet a 2.22.0-580, és ezt az RS-232 porton keresztül kell betölteni.

Én már a 2.33.0-780-as verzióval is rendelkezem, amelyben két új, nagyon hasznos funkciót sikerült letesztelnem. Az első a logical_channel_descriptor használata, a második pedig a standby üzemmódban történő folyamatos transport stream analízis. Mindkét funkció olyan problémákat old meg, amellyel jelen pillanatban sok szolgáltató szenved. Gondolom, sokak esetében e problémák csak fokozzák a digitális rendszertől való idegenkedést, viszont akik már elkezdtek, örömmel olvassák az új megoldásokat.

majernik.zoltan@cableworld.hu

Majernik Zoltán

Építsünk IP TV szolgáltatást otthonunkba, szállodákba, iskolákba „1 Ft”-ból!

IP TV szolgáltatás számítógépről a CableWorld ingyenes szoftverével

Az IP TV fejállomás építése, az IP TV szolgáltatás összeállítása oly egyszerű, hogy arra bárki vállalkozhat. Az SW-4893-as IP TV streamer ingyenes szoftvert a CableWorld Kft. azért készítette, hogy partnerei otthonukban, szállodákban, iskolákban stb. PC-jük felhasználásával 20-30 vagy akár 80-100 csatornás IP TV szolgáltatást tudjanak nyújtani.

A CableWorld nem titkolja, hogy e lépésével szeretné, ha a szakmai körökben tovább tisztulna az IP TV-ről alkotott kép, ha egyre többen kedvelnék a digitális technikát, ha egyre többen látnák, mit is takarnak a sok milliós import berendezések. A program valós időben állítja elő a szabványos kimenőjeleket, a vétel a set-top box mellett számítógéppel is tesztelhető. Egy-egy kisebb rendszer megépítése során megismerhetjük milyen hálózati igényekre, kapacitásra kell felkészülni a nagy IP TV szolgáltatás indításakor, s a rendszer összeállítása igen jó gyakorlat a digitális technika alkalmazási ismereteinek megszerzéséhez.

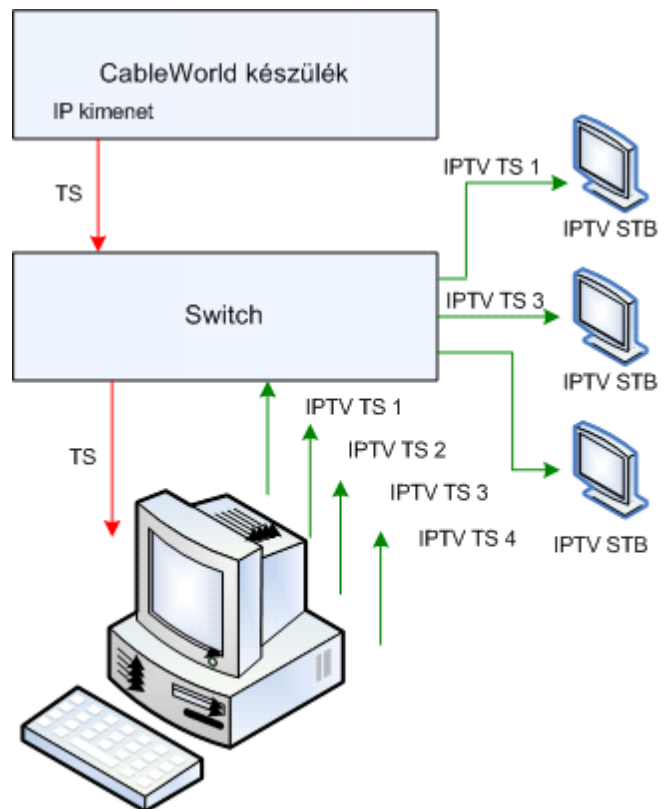
1. Milyen jel szükséges az IP TV szolgáltatáshoz?

Az UDP vagy RTP protokollt használó IP TV set-top boxok a DVB szabványos transport streammel közel azonos felépítésű digitális jelfolyamok feldolgozására képesek. Egy műholdas transport stream és az IP TV-ben használt jel között csak az IP technológia sajátosságai miatt van különbség. A digitális televíziózásban egy transport stream akár nyolc-tíz videót is tartalmazhat, így az adatsebesség igen magas értékeket érhet el. Ezt a 38-40 Mbit/s-os jelet felesleges és pazarló vagy egyenesen lehetetlen lenne átvinni egy mai IP hálózaton. Sokkal gazdaságosabb megoldás, ha nem visszük át az egész adatfolyamot, hanem csak azt a csatornát továbbítjuk amelyiket éppen nézni szeretnénk. A transport streamet szét kell bontani egyprogramos TS-ekre, és ezeket kell kiadni az IP hálózatra. A szétbontáshoz a szükséges PID-eket ki kell választani és csak ezeket kell továbbítani a vevő felé. A módosított egyprogramos jelfolyamban meg kell változtatni az eredeti PAT táblát is. Erre azért van szükség, mert a PAT tábla a transport streamben megtalálható programokat sorolja fel. Mivel nekünk csak egy program van a TS-ben ezért csak ezt kell a PAT táblába beleírunk és a többi törölni.

2. A szoftver használata

A szoftver bemenő jele a PC hálózati kártyáján keresztül UDP protokollal érkező transport stream. A szoftverben a következő három bemeneti formátum közül választhatunk:

- A „CW-Net” formátum a CableWorld CW-Nettel felszerelt készülékek saját TS továbbítási módja. Ezzel a formátummal a komplett TS-t kapjuk meg a PC-ben.
- A második bemeneti formátum az „IP TV” formátum. Ez csak az IP TV opcióval ellátott CableWorld készülékeknél használható. Ez a formátum a PC szempontjából kevésbé hardverigényes mint a CW-Net, mert ilyenkor csak a hasznos adatokat kapja meg a PC, a kitöltő paketteket nem küldi ki a készülék.
- A harmadik az „External 7×188”-as formátum. Ebben az esetben a PC IP címére és egy szabad portra kell küldeni a jelfolyamot. A szoftverben csak azt a kiválasztott portot kell megadnunk, ahová az UDP jelfolyam érkezik. Az UDP csomag tartalma kötött, 7×188 bájtot kell tartalmaznia, tehát 7 darab 188 bájt hosszúságú DVB pakettet. Ezt a formátumot a legtöbb IP kimenettel rendelkező készülék támogatja, tehát a szoftvert használhatjuk más gyártó készülékével is. Ha van rá lehetőségünk, akkor akár egy műholdas PC kártyával is megtáplálhatjuk a programot.



1. ábra

Az IP TV szolgáltatás blokkvázlata

A működéshez szükséges alapösszeállítást az 1. ábrán mutatja. A TS feliratú nyíl szimbolizálja a készülék által kiküldött transport streamet.

A bejövő jelet a számítógép szétbontja négy IP TV jelfolyamra, majd ezeket visszaküldi a switchbe, ami továbbítja őket a megfelelő IP TV set-top boxhoz.

A szoftver tartalmaz egy TS analízátort, amivel könnyen és gyorsan ki lehet elemezni a bejövő TS tartalmát, majd egy egyszerű kezelőfelületen kiválaszthatjuk, hogy melyik programokat szeretnénk IP hálózatunkra kiadni. Természetesen lehetőségünk van több kísérő hang, teletext továbbítására is, ha ez szükséges. A szoftver jelenlegi 1.01-es verziója négy különböző IP címre négy különböző programot képes kiküldeni.

Sokcsatornás IP TV hálózat létrehozásához a szoftvert egy korszerű számítógépen többször is futtathatjuk. Egy gigabites hálózati kártyával felszerelt pentium 4-es 3 GHz-es számítógéppel 40 darab IP TV csatorna előállításakor 70%-os processzorterheltséget mértem.

Természetesen a szoftver kiválóan használható az új gigabites Quad készülékcsaláddal is. Például egy CW-4971-es QPSK demodulátorral akár tizenhat IP TV csatornát is készíthetünk.

A program futtatásához Windows XP vagy Vista operációs rendszer szükséges. A gyors és zökkenőmentes működés érdekében a hálózati tűzfalat és a vírusvédelmet le kell állítani, mert ezek erősen korlátozhatják az adatsebességet, ami a kép akadozásához vezethet. Ajánlott még az automatikus frissítések tiltása is.

3. A címzési módszer

Az IP TV rendszerekben a multicast-os címzési mód használatos. Ezzel gyakorlatilag pont-multipont összeköttetést valósíthatunk meg IP hálózatban. A jelek irányítását a hálózatban a switch-nek vagy a routernek kell kezelnie. Az IP TV rendszerben használatos switch kiválasztásánál nagyon körültekintőnek kell lennünk. A készülékek specifikációjában sokszor nem egyértelmű leírásokkal és funkciókkal találkozhatunk. A multicast-os jelfolyamok megfelelő kezeléséhez fontos, hogy a switch rendelkezzen IGMP routing, vagy más néven IGMP query funkcióval. E funkció hiányában a switch minden multicast jelfolyamot minden kimenetén továbbítani fog, ezzel elárasztja a vevőket felesleges adatokkal.

4. További fejlesztési lehetőségek

A számítógépes IP TV jelfolyam előállítás természetesen még sok lehetőséget tartogat magában. Érdekes elgondolkodni egy szoftveres transzkóder beépítésében is, amivel gyengébb IP hálózatokon is keresztülvihetnénk a csökkentett adatsebességű televízió adásokat. A téma iránt részletesebben érdeklődő, vagy új ötletekkel, javaslatokkal rendelkező olvasók levelét az uhrin.csaba@cableworld.hu email címen várom.

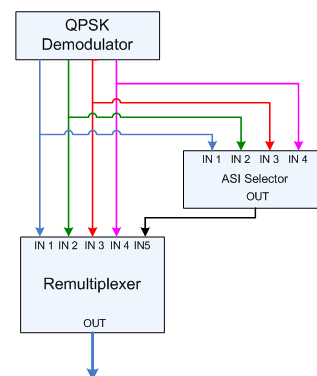
Uhrin Csaba

EPG multiplexer - újabb olcsó megoldás EPG készítéséhez

Az elektronikus programújság remultiplexelése a mai napig sok fejtörést okoz a digitális televízió-technika fejlesztőinek és a szolgáltatóknak egyaránt. A CableWorld hírek 34. számában már írtunk egy lehetséges módszerről. Most egy kevésbé professzionális, viszont még olcsóbb és egyszerűbb módszert szeretnék bemutatni. Az eljárás nem tökéletes, de átmeneti jelleggel, vagy egy kis költségvetésű kábeltelevízió hálózatban jól alkalmazható.

Az EPG multiplexeléséhez csak egy ASI szelektorra van szükségünk. A következő példában használjuk a nyolc kapcsolható bemenettel és egy kimenettel rendelkező készüléket, a CW-4835-t. Az összeállítást az 1. ábrán látható rajz mutatja.

A példában egy műholdvevő négy ASI kimenetéből szeretnénk remultiplexelni egy új streamet. A színes vonalakkal jelölt ASI jeleket a remultiplexerbe, és az ASI szelektorba is bekötjük. Az ASI szelektor kimenetét a remultiplexer egy szabad bemenetére kötjük. A remultiplexer első négy bemenetéről kiválogatjuk a kívánt műsorokat, az ötödik bemeneten pedig csak EPG információt engedünk át. A módszer lényege a következő: az ASI szelektor állását ciklikusan körbe kell kapcsolni, így egy ideig minden műsorhoz kapunk EPG információt.



1. ábra

Az EPG multiplexer összeállítási rajza

A set-top box a beérkező EPG információt a memóriájában tárolja, tehát a felhasználó nem fogja észrevenni, hogy gyakorlatilag időosztásos multiplexeléssel kapja az EPG adatot. Persze a módszernek több hátránya is van, de ezek kis odafigyeléssel kiküszöbölhetőek. Például nem multiplexelhetünk össze olyan streameket, amelyekben azonos service ID-vel rendelkező programok voltak. A tapasztalat azt mutatja hogy a legtöbb set-top box-szal jól működik a módszer, de mindig akadnak kivételek is, tehát fontos hogy először gondosan teszteljük a rendszert.

Uhrin Csaba

Hogyan működik az IP TV?

válaszok a leggyakrabban feltett kérdésekre

A nyári szabadságról visszaérkezve oly mértékben megnövekedett az IP TV rendszerek iránti érdeklődés, hogy alig győzzük a kérdések megválaszolását. A leggyakrabban előforduló kérdések válaszaiból nyújtunk át egy csokrot a következőkben.

1. Hogyan működik az IP TV?

Az IP TV szolgáltatásban ugyanazokat a digitális adatfolyamokat használjuk fel, mint a DVB-S, -C és -T rendszerben, de itt a műsorok összefűzése (8-10 program/csatorna) és nagyfrekvenciás vívőre ültetése helyett itt UDP/IP csomagokba építve küldjük ki a hálózatra az adatokat. Az UDP csomagokat műsoronként más-más IP címmel látjuk el. A vételi oldalon az IP cím alapján választunk a műsorok közül.

2. Hogyan jut el az IP TV adás az előfizetőhöz?

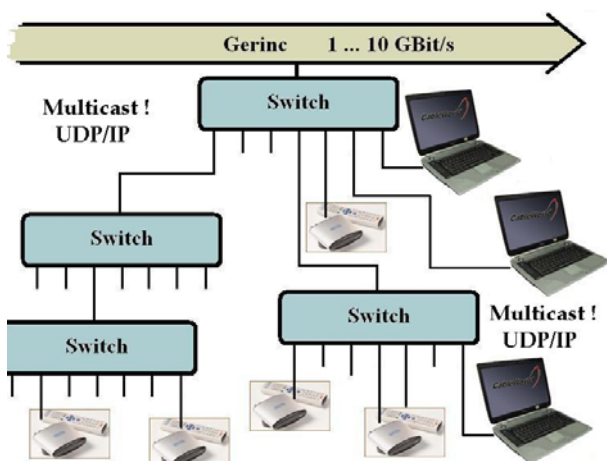
A közismert ADSL technika már kihalófélben van, nincs elegendően nagy adatsebessége. Az UTP kábelon biztosított 100 Mbit/s megfelelő megoldás, de a legjobb megoldás - a jövő - a lakásig vezetett üvegszál.

3. MPEG-2 vagy MPEG-4?

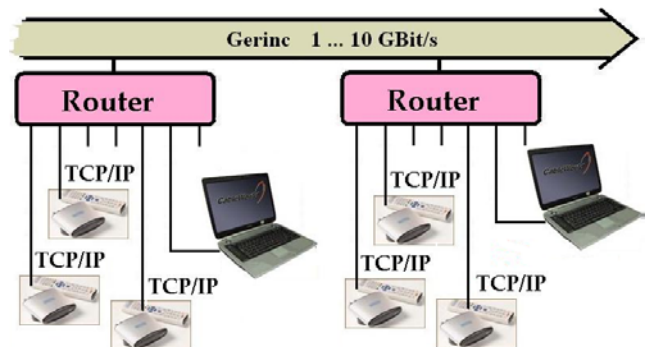
Az MPEG-2 kódolás alkalmazása olcsó és jó megoldás, de aki nem tud elegendően nagy adatsebességet biztosítani, annak kínálnia kell a sokkal költségesebb MPEG-4 -gyel, az átkódolás problémáival.

4. Milyen az IP TV elosztóhálózata?

Többnyire kétféle rendszert használnak. A multicast hálózaton UDP csomagokkal működő rendszer olcsó, könnyen megvalósítható, kis beruházást igényel, de a VOD és hasonló szolgáltatások megvalósítása nehézkes. A hálózatot az 1. ábra vázolja.



1. ábra Multicast rendszerű IP TV elosztó hálózat



2. ábra TCP/IP alapú IP TV elosztó hálózat routerekkel

A TCP/IP alapú szolgáltatás az elosztó hálózatban sok-sok routert igényel, mivel minden előfizető egyedileg kerül kiszolgálásra. A költségek sokkal magasabbak, a rendszer nagy beruházást igényel, de jó feltételeket teremt a VOD, Time Shift és hasonló szolgáltatások megvalósításához. Kialakítását a 2. ábra szemlélteti.

5. Lehet-e QAM modulációval IP TV-t csinálni?

A QAM modulációval kombinált IP TV szolgáltatás lényege, hogy a városban kialakítjuk az előbb említett routeres jellegű IP TV hálózatot, de a lakásba már nem UTP kábelon megyünk be. Sok ezer QAM modulátort alkalmazva az utolsó szakaszon QAM modulációval nagyfrekvenciás vívőre ültetjük az IP TV hálózaton érkező műsort, és az előfizető egy számára kiosztott nagyfrekvenciás csatornán kapja meg azt. A megoldás speciális set-top boxokat és intelligens hálózatzkezelő rendszert igényel, de a VOD és társai megvalósíthatóvá válnak. Ma ez a legdrágább megoldás.

6. Léteznek-e különleges megoldások?

Igen, például a Teleste cég annak érdekében, hogy ne kelljen az előfizetőt zavarni az UTP kábel behúzásával, olyan rendszert dolgozott ki, amely a meglévő koax kábel lakás és csillagpont közötti utolsó szakaszán a koax kábel visszirányú tartományában valósítja meg az Ethernet jelek kétirányú átvitelét.

7. Milyen az IP TV szolgáltatás minősége?

Az IP hálózaton szétszított műsorok minősége 100 %-ban megegyezik bármely más rendszer minőségével, ha a rendszer működőképes és az összehasonlítás azonos adatsebességeken történik, mivel ugyanazt a jelet juttatjuk el az előfizetőhöz. A túlzott mértékű tömörítés mindegyik rendszerben hasonló jelenséget okoz. Csatornánként 4-5 Mbit/s adatsebesség MPEG-2 esetén is jó minőséget eredményez.

De Vescovi Róbert

CableWorld Kft.

H-1116 Budapest
Kondorfa utca 6/B
Hungary

Tel.: +36 1 371 2595

Fax: +36 1 204 7839

✉ 1519 Budapest, Pf. 418, Hungary

E-mail: cableworld@cableworld.hu

Internet: www.cableworld.eu