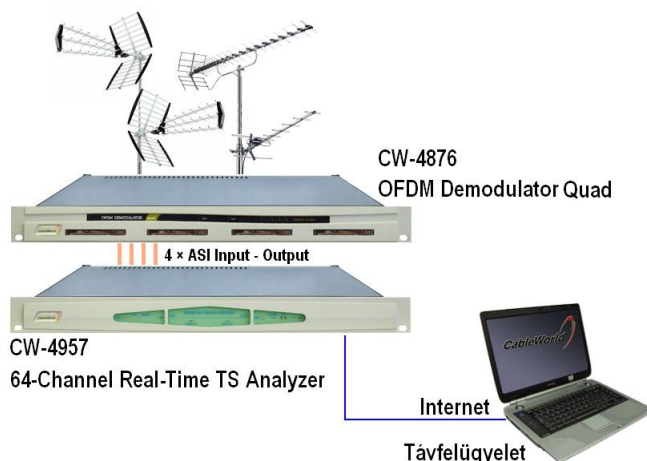


*A DVB-T adások távfelügyelete
a 64 csatornás real-time analízátorral*



A tartalomból:

- Látogató
Hírünk a nagyvilágban
- Az IP hálózatok napról-napra mélyebben szövik át környezetünket
Gondolatok a TCP/IP és az UDP/IP használatáról
- Távfelügyelet és vezérlés IP hálózaton
A TCP/IP átvitel alkalmazását ismertető sorozatunk első része
- A 64 csatornás IPTV Remultiplexer programozása
Gyakorlati útmutató
- Az EPG készítés sem boszorkányság
Hogyan készítsünk műsorainkhoz EPG-t?
- Korszerűsítsük rendszerünket az MPEG-4 kódolás használatával
Tájékoztató az MPEG-4 Encoder fejlesztéséről
- 64 csatornás valós idejű transport stream analízátor
Előzetes a CW-4957 típus fejlesztéséről
- A CableWorld termékek fogyasztásban is versenyképesek
Egy 42 csatornás fejállomás mérési eredményei



h í r e k

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2010. február

Számunk fő témája:

A készülékek programozása

43.

Látogató

Akár hiszi a tisztelt Olvasó, akár nem, a múlt század közepén még tanítottak földrajzot a gimnáziumokban. A földrajzórák csúcspontja a „vaktérképezés” volt: a résztvevő felelőnek fejből fel kellett rajzolnia a táblára a tanár által kijelölt ország körvonalát, benne a hegységeket, nagyobb folyókat, városokat. A feladat nem volt túl egyszerű (súgás lehetetlen), de különösen kétségbeeshetett az a szerencsétlen tanuló, aki pl. Görögországot kapta cirkalmas partvonalával és mérhetetlen mennyiségű szigetével. Viszont kivételezésre (mai szóval bundára) gyanakodtunk volna, ha valaki az USA Wyoming államát kapja – ennek határait ugyanis az Alapító atyák vonalzó mentén (netán puskacső mentén) jelölték ki.



Ha már az USA államainál tartunk, Texas állam körvonalát az idősebb villamosmérnök generáció tagjai minden tanulás nélkül is, álmukban is fel tudják rajzolni. Hogy miért, arról alább.

Az 1960-as évek elején a logikai áramköröket a legmenőbbek világszerte a legendás OC44K germánium tranzisztorral építették. Ezeket használtuk a gyártmányok jellege szerint tucatjával, százával vagy kilószámra (pl. az EMG a kis számítógépeihez). Akkor még nem tudtuk, hogy a Texas Instruments cégnél Jack Kilby 1958. szeptember 12-én sikerrel bemutatta az általa feltalált integrált áramkör első példányát, s ezzel új korszak kezdődött a technológia és az elektronika történetében: megkezdődött az integrált áramkörök korszaka, amely nélkül mai életünket, az űrkutatást, műholdakat, számítógépet, mobiltelefont, internetet, digitális televíziót, fényképezőgépet, de szinte semmilyen eszközt, beleértve az orvosi és autóelektronikát, sőt a háztartási gépeket stb. elképzelni sem lehetne. Kilby később az integrált áramkörért és más találmányaiért fizikai Nobel díjat kapott.



A Texas Instruments cég (TI) a találmány alapján a 60-as évek elején piacra hozta SN74xx integrált áramkör sorozatát, amely (csodálatos módon) néhány év alatt kis hazánkba is eljutott, s ettől kezdve aki digitális áramkört épített, ezeket használta. Így kerültünk „kapcsolatba” a TI céggel, évtizedeken keresztül használva az SN74xx sorozat egyre bővülő választékát – a TI narancsszínű IC katalógusa a villamosmérnökök bibliája lett. Az integrált áramkörök DIL tokjára a cég logója, Texas állam (amúgy is „t” betűhöz hasonló) körvonala volt bélyegezve.



A TI ma az USA legnagyobb cégei között van, világszerte első a digitális jelprocesszorok (DSP) gyártásában, 2. a mobiltelefon chipok gyártásában és 4. a félvezetők gyár-

tásában, mindezt közel 30.000 dolgozóval és 13 milliárd dollár éves forgalommal!

A CableWorld gyártmányaiban ma is sikerrel alkalmazzuk a Texas Instruments félvezetőit, ha már nem is a még 40 év (!) után is kapható és népszerű SN74xx sorozatot, de számos típust, az analóg és digitális tápegységstabilizátor áramköröktől, dc-dc átalakítóktól kezdve, PLL áramköröket, digitál-analóg konvertereket, 32-bites



ARM architektúrás processzort, amellyel pl. fejlesztés alatt álló 64-csatornás real-time TS analízatorunk web szervere készül, és fejlesztésünkön van már egy DaVinci sorozatú DSP fejlesztő rendszer, amellyel a transport streamek átméretezésének fejlesztése történik, s várhatólag ezek az áramkörök is hamarosan megjelennek termékeinkben. Nagy előny számunkra a TI cégnél, hogy (ellentétben néhány más óriás vagy kevésbé óriás céggel) hazai képviselője útján gyorsan és nagyvonalúan ellát bennünket műszaki információval, mintákkal, és késedelem nélkül szállít fejlesztő rendszereket, holott 13 milliárd dolláros forgalmának drámai növekedésétőlünk, mint kis cégtől nem igazán várhatja.

Ezért tavaly ősszel örömmel értesültünk arról, hogy Magyarországra látogat a TI legfelsőbb vezetéséből Gregg Lowe alelnök, s meglátogat néhány magyar céget, köztük cégünket. Látogatása során az alelnök nagy érdeklődéssel hallgatta meg a CableWorld egyedi fejlesztési koncepciójának és termékeinek ismertetését (magas pozíciója ellenére meglepő mértékben „képben volt” a részletekben és számadatokban is), majd tájékoztatást adott a számunkra érdekes termékeik fejlesztési menetrendjéről, és további támogatást ígért az információellátás és a minták gyors szállítása területén. Végül megmutattuk a jelenlegi legbonyolultabb és legkisebb alkatrészecskék szerelésére is alkalmas új SMD szerelő sorunkat, ahol az alelnök „messzi földre szakadt” Texas Instruments termékekkel találkozhatott.

Azt, hogy ki lesz legközelebbi magas szintű látogatónk, nem tudjuk, de még a Világbank kormányzójánál is szívesebben látnánk akár alacsonyabb szintű látogatót, akinek kísérete nagy megrendeléseket tartalmazó táskákkal jelenne meg.



Források: Internet

Kiss Gábor

Az IP hálózatok napról-napra mélyebben szövik át környezetünket

Gondolatok a TCP/IP, az UDP/IP és a digitális televíziótechnika viszonyáról

A tankönyvekben az olvasható, hogy az UDP/IP rendszerben az adatok átvitele a postai levelek továbbításának mintájára történik, azaz az adatsomagot vagy megkapja a címzett, vagy nem. Ezzel szemben áll a biztonságos TCP/IP rendszer, amelyben a vételi oldal minden egyes adatsomag vételét külön üzenettel nyugtázza a feladó számára.

A fenti – egyébként hibátlan – mondatok következménye az, hogy az informatikusok az egekig magasztalják a TCP/IP átvitelt és hallani sem akarnak az UDP/IP átvitelről.

Cikkünkben arra kívánunk rávilágítani, hogy mindkettő alkalmazásának megvan a helye és előnye, sőt vannak alkalmazások, amelyek kifejezetten az egyik vagy másik protocol alkalmazását igénylik.

A televíziótechnikával foglalkozva megállapítható, hogy az eddigi analóg műsorsugárzás minden területen az UDP/IP rendszerhez hasonlóan történt, azaz soha sem ellenőriztük vissza, hogy ki vette az adást.

A digitális televíziótechnikában napról-napra szélesebb körben alkalmazzuk az IP átvitelt a TS adatsomagok továbbítására, mégpedig az informatikusok megbotránkozására természetesen UDP/IP rendszerben. Az átviteli mód megválasztásánál elsőként azt kell figyelembe venni, hogy a televízióműsor kép- és hangjeleinek továbbításakor az eddig megszokottaknál sokkal nagyobb adatmennyiséget kell átvinni. Az interneten szörfözve egy-egy honlap vagy táblázat letöltéséhez 10...100 kb-ot mennyiségű adatot kell átvinni néhány másodperc alatt. A 4 Mbit/s sebességű televíziós műsorhoz folyamatos és hangsúlyozottan megszakítás nélküli 500 kb-ot/s (4M/8=500k) sebességű adatátvitelre van szükség. A televízióműsor átvitelénél 1316 bájtot helyezünk el egy adatsomagban, így másodpercenként 400 adatsomagot kell továbbítani az IP hálózaton. A TCP/IP és az UDP/IP átvitel először is abban különbözik egymástól, hogy a vevő ez egyik esetben minden egyes csomag vételét egy visszafelé küldött csomaggal nyugtázza, a másik esetben – az UDP/IP-nél – nincs nyugtázás. Az ADSL kapcsolat jellemzője, hogy a feltöltés maximális sebessége sokkal kisebb, mint a letöltésé. Kevesen gondolnak arra, hogy TCP/IP esetén a lefelé és felfelé menő adatsomagok száma azonos, így a feltöltési irány hamar túlterhelődik, még akkor is ha a visszairányban küldött üzenetek hossza rövidebb. A TCP/IP ezen kívül képes arra is, hogy a hiba vagy elveszett adatsomagok helyett pótlást kérjen, de hol vannak azok a processzorok, amelyek mind az adó, mind a vevő oldalon alkalmasak e javítások elvégzésére a mozgó kép átvitele közben.

E néhány egyszerű példa is világosan mutatja, hogy a televízióműsorok átvitelére a csodálatos TCP/IP helyett a tévesen leminősített UDP/IP átvitelt kell használni, csak ezzel lehet működő rendszereket építeni.

A CableWorld fejlesztése azon dolgozik, hogy olyan mérő- és ellenőrző készülékeket adjon a felhasználók kezébe, amelyek korunk internetes technológiájának felhasználásával távolról is elérhetőek. E készülékek mérőáramkörökben a transport streamek UDP/IP protocol alatt kerülnek továbbításra, azonban az országokon átnyúló távoli adatelérést már természetesen TCP/IP átvitellel valósítjuk meg. Nagyon fontos látni, hogy amíg az UDP átvitel rövid távolságokon és/vagy biztonságos átviteli utakon igen nagy mennyiségű adat átvitelére kerül felhasználásra, addig a TCP csak a mérési eredményeket továbbítja, így az átvendő adatmennyiség igen kicsi. Mivel a távoli elérés kiszámíthatatlan utakon történik, a mérési eredmények hibátlan továbbításához a TCP/IP valamennyi védelmi- és hibajavító szolgáltatását igénybe kell venni.

Mint a bevezetőben is utaltunk rá sem a TCP/IP, sem az UDP/IP nem rendelkezik a másikat kiszorító tulajdonságokkal, a mérnök feladata, hogy az adott alkalmazáshoz a megfelelőt kiválassza. Újságunk korábbi számaiban sokat foglalkoztunk az UDP/IP átvitel jellemzőivel, az adatsomagok kialakításával és a rendszerek konfigurálásával. Annak érdekében, hogy a TCP/IP átvitel hasonlóan ismertté váljon olvasóink előtt, újságunk e számától kezdődően megkezdjük a TCP/IP rendszerek egy-egy területének részletesebb bemutatását.

A hardver oldaláról szemlélve, vagy divatosabban fogalmazva, a fizikai réteget tekintve az UDP és a TCP adatsomagok teljesen azonos felépítésűek, a jelátvitel teljesen azonos. A két rendszert mindössze az adatsomagban elhelyezett néhány bájt különbözteti meg.

Magasabb szinten (a felsőbb rétegekben) szemlélődve olyan témakörökkel fogunk megismerkedni, mint az automatikus IP cím kiosztás rendszere, amelyben látni fogjuk, hogyan kap IP címet a TS analízátor. Látni fogjuk a pontos idő elérésének lehetőségét IP környezetben, ami a mérési eredmények naplózásánál nélkülözhetetlen. Kiemelten foglalkozunk majd azzal az esettel, amikor egyidejűleg többen kívánnak hozzáférni a mérési eredményekhez, vagy amikor egyszerre több irányból kívánnak feladatokat adni a mérőműszernek. Mindezeket az SD kártya használata, az USB-n keresztül történő szoftverfrissítés stb. témakörökkel bővítjük annak érdekében, hogy lapunk következő száma is érdemes legyen kézbe venni.

Zigó József

Távfelügyelet és vezérlés IP hálózaton

I. rész

A digitális műsorszórtás és -elosztás egyre szívesebben alkalmaz olyan informatikai megoldásokat, mint az IP hálózaton történő vezérlés és távfelügyelet. A kommunikációhoz elegendő egy kis adatsebességű (tipikusan 1Mbit/s alatti) kétirányú kapcsolat. A TS over IP technológiával ellentétben ebben az esetben nem támasztunk olyan követelményeket, mint az állandó adatsebesség, kis késleltetés vagy a kvázi hibátlan átvitel. Céljainknak tökéletesen megfelel egy hagyományos ADSL kapcsolat. Természetesen az alkalmazás szintjén elvárjuk a hibátlan átvitelt, de ezt nem a hálózat, hanem az alkalmazott protokollok fogják biztosítani.

Ahhoz, hogy megbízható, jól integrálható megoldást kapjunk nem elegendő csupán az IP protokoll család legegyszerűbb tagjának, az UDP-nek az ismerete. A jelen számban elindított cikksorozat célja, hogy az olvasót mélyebben bevezesse az internet hálózatot működtető protokollok világába, és olyan korszerű megoldásokat mutasson be, mint a beágyazott webszerver és a platformfüggetlen Java alkalmazások használata.

1. A dinamikus IP cím kiosztás

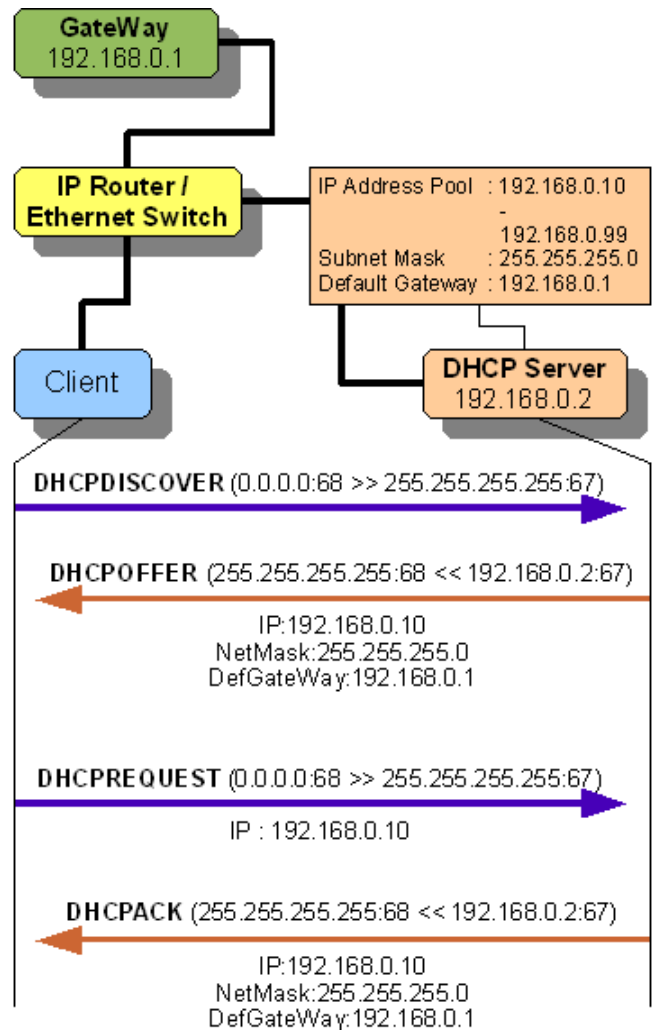
A kisméretű helyi hálózatok esetében még elég jól kézben tartható a hálózat elemeinek manuális IP cím kiosztása. A nagyobb kiterjedésű, több tartományból összeállított hálózatok esetén ez már nehézkes, különösen akkor, ha a hálózat egyes elemeit birtokló felhasználóktól nem várható el sem hálózati előképzettség, sem az adott eszköz beállításának ismerete.

A probléma megoldása kézenfekvő, legyen a hálózatban egy olyan elem, amelyik nyilvántartja és kiosztja az IP címeket. Az elgondolás nagyon hasonló egy ősi problémához. Ha az IP címeket osztó berendezés a tyúk, az IP címek pedig a tojás, feltehetjük a kérdést, miszerint melyik volt előbb?

Honnan tudjuk a tyúk IP címét, és hogyan kérjünk tőle tojást, ha az IP hálózaton csak érvényes IP címekkel lehet kommunikálni?

Az ősi probléma megoldását meghagyom más szakterület képviselőinek, a következőkben az automatikus IP cím kiosztásának módszerét mutatom be, a dinamikus host konfiguráció protokollt, a DHCP-t.

A DHCP (IETF RFC2131) egy kliens-szerver protokoll, amely a kliens által küldött kérések és a szerver által adott válaszokból áll. A protokoll üzenetszórásos UDP csomagokat használ meghatározott port számokkal. A DHCP szerver mindig a 67-es porton, a kliens a 68-ason kommunikál az 1. ábra vázlata szerint.



1. ábra

A dinamikus IP cím kiosztás menete

A kommunikációt a kliens kezdeményezi a DHCPDISCOVER üzenet elküldésével a 255.255.255.255 üzenetszórásos IP címre. A hálózaton lévő DHCP szerver az üzenetből kiolvassa a kliensre vonatkozó információkat, például a kliens MAC címét. A MAC cím és saját adatbázisa alapján a szerver a következőket teheti: nem reagál a kérésre, a kérést visszautasítja vagy felajánl egy IP címet a kliens számára.

A felajánlott IP címet és a DHCPDISCOVER üzenetben kért egyéb beállításokat, mint az alhálózati maszkot, alapértelmezett átjárót, lejáratí időt stb. DHCP OFFER üzenet formájában üzenetszórással elküldi. Ha a hálózaton több DHCP szerver található, lehetséges, hogy a klienshez több DHCP OFFER üzenet érkezik meg. A kliens egy ARP üzenet küldésével meggyőződhet arról, hogy a felajánlott IP cím már használatban van-e. Ha érkezik válasz, a kliensnek DHCPDECLINE üzenettel kel tudatnia a szerverrel, hogy az általa ajánlott cím már használatban van.

Source	Destination	Protocol	Info
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0x57495742
192.168.200.1	255.255.255.255	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0x57495742
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0x57495742
192.168.200.1	255.255.255.255	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0x57495742
EdimaxTe_04:5d:65	Broadcast	ARP	who has 192.168.200.100? Tell 192.168.200.101
42:57:49:57:00:01	EdimaxTe_04:5d:65	ARP	192.168.200.100 is at 42:57:49:57:00:01
192.168.200.101	192.168.200.100	ICMP	Echo (ping) request
192.168.200.100	192.168.200.101	ICMP	Echo (ping) reply

2. ábra

A Wireshark programmal megfigyelhető üzenetek

Ha a kliens számára felajánlott cím még nincs használatban, használatát a DHCPREQUEST üzenettel kérheti a szervertől. A szerver DHCPACK üzenettel nyugtázza a kiosztást, és ettől kezdve a lejáratig a kliens használhatja az IP címet. A lejárat előtt a kliens DHCPRELEASE üzenettel tud „megszabadulni” IP címétől. A 2. ábrán a fejlesztés alatt álló TS analízátor webszerverének DHCP üzenetváltásai láthatóak a Wireshark programmal megfigyelve. A sikeres IP cím kiosztásról egy PING paranccsal győződünk meg.

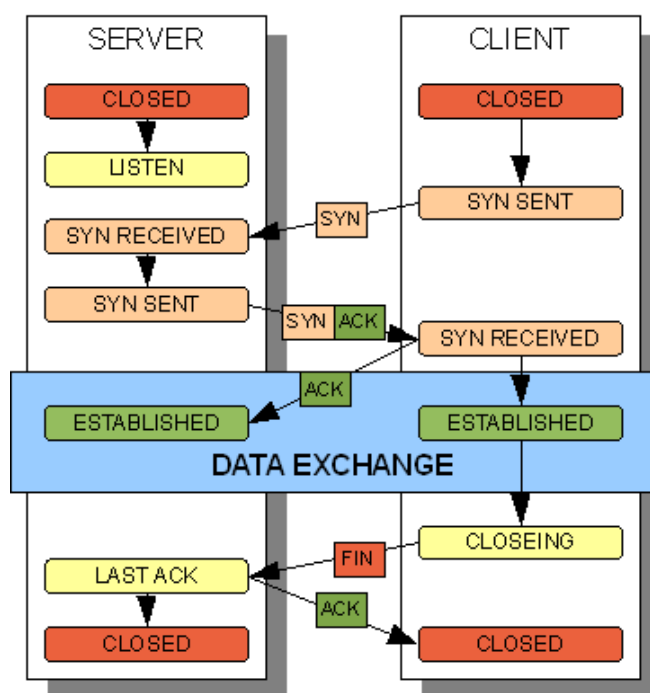
2. Megbízható kommunikáció az IP hálózatban

A TS over IP és a VoIP alkalmazásokkal ellentétben egy távoli készülékvezérlésnél azt várjuk el, hogy a kommunikáció megbízható legyen: a parancsokat és adatsorokat tartalmazó csomagok megfelelő sorrendben, hibátlanul érkezenek meg. A vezérlő szoftver csak olyan ütemben küldje a parancsokat, ahogy a készülék azokat fel tudja dolgozni, vagy a hálózat továbbítani tudja. Ha a hálózatban elvész egy csomag, arról értesüljön a készülék, és azt újra tudja kérni a vezérlő szoftvertől és fordítva.

Egy tipikus példa erre a készülék belső szoftverének frissítése. A belső szoftver mérete biztosan több, mint a hálózati protokoll adategység (1500 bájt), ezért csomagokra kell bontani. A készülékben a szoftver frissítése időt igényel (a flash memória törlése és írása), tehát nem zúdíthatjuk rá az összes csomagot egyszerre. Ha elvész egy csomag a hálózaton, és arról a készülék nem értesül, „lyukas” lesz a szoftver, nem fog működni, csak úgy, mintha összekeverednének a csomagok. Ha a készülék detektálja a csomagvesztést, újra kell azt kérnie a vezérlő szoftvertől. Ezekre a feladatokra az UDP önmagában nem képes. Megtehetnénk, hogy olyan parancskészletet alakítunk ki, amelynél egyetlen parancs sem hosszabb, mint az 1500 bájt, majd sorszámozzuk a parancsokat és nyugtáztatjuk ezek vételét stb., de ez hosszadalmas és fárasztó munka lenne. A gyakorlatban ahelyett, hogy minden alkalmazásra külön végrehajtanánk ezeket a lépéseket, az IP protokoll családot létrehozó IETF által definiált TCP-t (Transmission Control Protocol IETF RFC793) használjuk. Megjegyzendő, hogy az UDP protokollt is ez a társaság definiálta.

A TCP megalkotásakor a telefóniából ismert kapcsolat felépítési és bontási mechanizmust vették alapul nyugtázással és újraküldéssel kibővítve.

A protokoll működése állapotdiagrammon jól szemléltethető. Az állapotváltásokat a kliens és a szerver között a TCP fejrészben elhelyezett jelzőbitek, flag-ek (SYN, ACK, FIN, RST, PSH) váltják ki.



3. ábra

Kapcsolatfelépítés és bontás a TCP-ben

A kapcsolat felépítését a kliens kezdeményezi a SYN flag elküldésével. A szerver, amennyiben van szabad kapacitása, folytatja a kapcsolat kiépítését a SYN és ACK flagek visszaküldésével. A kliens ACK flaggel nyugtázza a szerver válaszát, a kapcsolat felépült, kezdődhet az adatok továbbítása.

A kapcsolat bontását többnyire a kliens kezdeményezi a FIN flag elküldésével. Az ábrán úgynevezett passzív kapcsolatbontás látható. A passzív bontás figyelmen kívül hagyja, hogy a szerver még szeretne adatokat küldeni. Az alkalmazások többsége a kliens oldalon csak akkor kezdeményezi a bontást, ha minden adatot átvett a szervertől, ezért a passzív bontás alkalmazható. A következő számban az adatátvitel részleteivel folytatjuk sorozatunkat.

Barta Gábor

A 64 csatornás IPTV Remultiplexer programozása

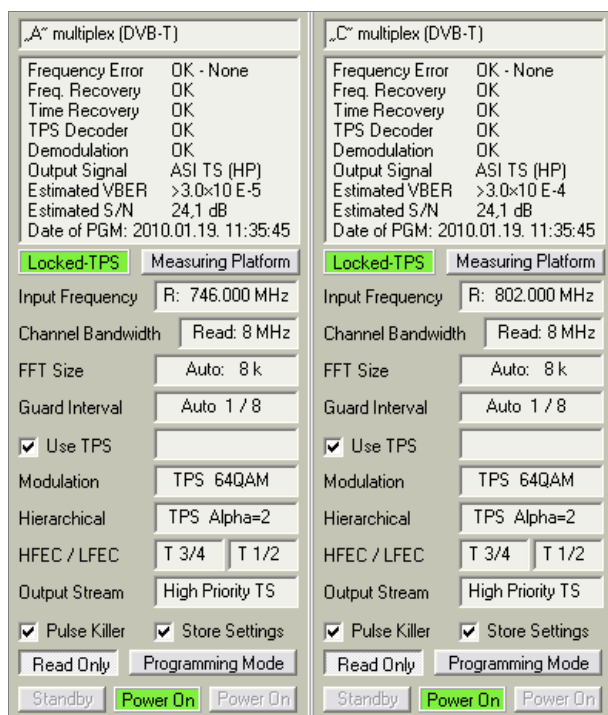
Gyakorlati útmutató

A CableWorld remultiplexerek közös jellemzője, hogy az általuk előállított transport stream valamilyeni paramétere a felhasználó igényei szerint szabadon konfigurálható. A képzett szakemberek nyilván mindig ilyen készülékekről álmodtak, de be kell látnunk, hogy ami a hozzáértőknek édes álom, az a kezdő felhasználóknak rémálom!

Cikkünk azoknak szól, akik most ismerkednek az új 64 csatornás IPTV remultiplexer vezérlőszoftverével, de sem idejük sem türelmük nincs végigolvasni a 35 oldalas kezelési utasítást.

A 64 csatornás IPTV remultiplexer programozását egy konkrét gyakorlati feladat megoldása során tudom a legegyszerűbben bemutatni. A feladat nagyon egyszerű: építsünk egy olyan IPTV rendszert, amely a magyar DVB-T adás műsorait szolgáltatja.

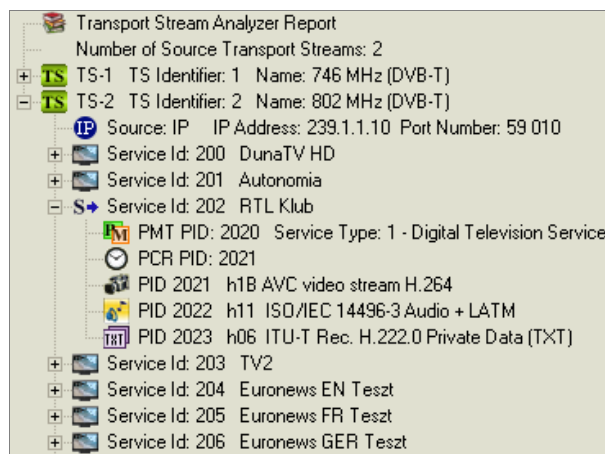
A DVB-T jeleket Magyarországon jelenleg két csomagban, két ún. multiplexben sugározzák. Ezek a multiplexek tulajdonképpen több programot tartalmazó adatfolyamok (MPTS), amelyeket az IPTV rendszerbe illesztéshez fel kell bontanunk egyprogramos adatfolyamokká (SPTS). A földi digitális tv-jelek vételéhez használjuk a CableWorld IP kimenetű OFDM demodulátorát, amely négy független DVB-T vevővel rendelkezik. Budapesten az „A” multiplex az 55-ös, a „C” multiplex pedig a 62-es UHF csatornában érhető el az 1. ábrán látható vételi paraméterekkel.



1. ábra

A DVB-T jelek vételi paraméterei Budapesten

Az IPTV remultiplexer felprogramozása előtt analízálnunk kell az OFDM demodulátor IP kimenetéről érkező jeleket. Szerencsére ehhez nem muszáj betéve ismernünk a DVB szabványokat. Elég, ha futtatjuk az SW-4952 szoftvert. Ez a honlapunkról ingyenesen letölthető TS analízátor szoftver olyan formátumban menti kiértékelt mérési eredményeit (2. ábra), amelyet az IPTV remultiplexer vezérlője is meg tud nyitni.



2. ábra

Az analizált DVB-T adatfolyam

Az IPTV remultiplexer vezérlőszoftverének telepítésekor ügyeljünk arra, hogy az SW-4956 szoftvert a telepítő exe alapértelmezés szerint a C:\Program Files\CableWorld mappába telepíti. Windows Vista és Windows 7 alatt e mappa tartalmát biztonsági okokból kizárólag a rendszergazdaként futtatott programok módosíthatják, ezért itt szoftvereinket célszerű az alapértelmezést felülbírálva a Dokumentumok mappába vagy egy másik meghajtóra telepíteni.

Az SW-4956 indítása után a monitoron a szoftver kialakításának blokkvázlata és a remultiplexer felprogramozásához ajánlott kábelezési rajz látható. A rendszer nagyon fontos eleme a multicast switch, amely lehetővé teszi az IP hálózaton az állomások egy meghatározott csoportjának való keretküldést, azaz a multicastot. Ezt az ún. többes küldést az IGMP Snooping és az IGMP Querying üzemmód bekapcsolásával engedélyezhetjük.

Az egyszerre két, vagy több különböző hálózathoz csatlakozó számítógépen a multicast vétel nem mindig működik. A hibát rendszerint az okozza, hogy a multicast csoporthoz való csatlakozást indító IGMP üzenetet nem a megfelelő hálózati kártya küldi ki. Szerencsére van megoldás: módosítanunk kell a route táblát. Futtassuk rendszergazdaként a Windows parancssort, majd a „route print” paranccsal listázzuk ki az aktuális route táblát. A „224.0.0.0 kezdetű sorok azt mutatják,

hogy a multicast tartományba eső üzenetek mely hálózati kártyákra vannak bejegyezve. Ha legalább két ilyen sort találunk, a probléma megoldásához új bejegyzést kell készítenünk, amely (239.X.X.X tartományú multicast csoportok használata esetén) a következő: „route add -p 239.0.0.0 mask 255.0.0.0 [a kiválasztott hálózati kártya IP címe]”. A kiválasztott hálózati kártya IP címe legyen most a blokkvázlaton megjelölt 10.123.12.200, a switch IP címét pedig állítsuk a 10.123.13.1 értékre.

A vezérlőszoftver Device Programmer lapján található Query – Read Settings from Device gomb megnyomásával lekérdezhethetjük a készülék beállításait. Ha eddig mindent jól csináltunk, akkor a remultiplexer válaszol és a szoftver kiírja az eszköz típusát és sorozatszámát. Az IPTV Remultiplexer Program Editor földre kattintva átválthatunk a következő lapra, ahol végre elkezdhetjük a készülék programozását.

IPTV Remultiplexer and Streamer Program	
Channel Number	1
Service Name:	>IPTV Pgm - 1
Database Status	1 - Editable (1/0)
Transport Stream Identifier	1000
Destination IP Address	239.123.10.10
Destination Port Number	58010
IP Connection	1 - Multicast (1/0 1->Auto MAC)
Destination MAC Address	>01:00:5E:78:0A:0A
Streamer Status	0 - Switched Off (0/1)
Number of Elementary Streams	2
Source IP Address	239.123.13.100
Source Port Number	58100
Type of IP Connection	1 - Multicast (1/0)
> Elementary Stream #1	
Output PID (new PID)	110 h006E
Input PID (source PID)	8190 h1FFE
Stream Type	2 H.262 Video
> Elementary Stream #2	
Output PID (new PID)	120 h0078
Input PID (source PID)	8190 h1FFE
Stream Type	3 Audio
Stream Tables	
Service Identifier	1000 h03E8
Output PMT PID	100 h0064
Input PMT PID	100 h0064
PAT	Automatically created
PMT	Automatically created
SDT	Automatically created
NIT	Automatically created

3. ábra

A szöveges felületű programozó ablak

A 3. ábrán látható szöveges felületű programozó ablakot látva bevallom, nekem is az volt az első gondolatom, hogy ezt én soha az életben nem fogom megtanulni. A szoftver írójának mentségére legyen szólva, hogy az itt felsorolt paraméterek megadása nélkül egyszerűen nem lehet egy transport streamet összeállítani.

Induljunk tiszta lappal, és válasszuk az Edit\Erase All Channel Programs menüpontot, amely törli a szerkesztő adatait és visszaállítja az alapértékeket. Ezt követően töltsük be a TS analízátor által elmentett fájlt a Load from\Load my TS Report menüvel, majd jelenítsük meg a View\Source Report from file parancsával. Ha jó dolgoztunk, akkor a Program Editor lap jobb oldalán a 2. ábra képét kell látnunk.

Most jön a „Csak a kezemet figyeljék, mert csalog!” művelet: kattintsunk az egér bal gombjával a „Service Id: 200 DunaTV HD” sorra, majd nyomjuk meg az „Insert DunaTV HD ...” gombot. Ezzel be is fejeztük a remultiplexer 1-es IP kimenetének konfigurálását. Ennek mintájára állítsuk be a 2-es IP kimenetre az Autonómiát, a 3-asra az RTL Klubot stb.

Ha befejeztük a csatornák szerkesztését, akkor nyomjuk meg a „One Touch Program Loader ...” gombot a Device Programmer lapon és menjünk, igyunk egy kávé! A program készülékbe töltése kb. negyed óráig tart. Ugye milyen egyszerű a digitális technika?

Ha erre a kérdésre egy határozott igennel válaszolt, akkor szeretném megköszönni az eddigi szíves figyelmét. Ön mindent tud, amit a készülék programozásáról tudni érdemes. Felesleges tovább olvasnia a cikket.

A nemmel válaszolóknak elárulom, hogy a „Csak a kezemet figyeljék, mert csalog!” művelet során tulajdonképpen nem csináltunk mást, mint az eredeti PID értékeket megtartva átengedtük a bemenetre kapcsolt többprogramos adatfolyamból az összes olyan elementary streamet, amely a kiválasztott service-hez tartozik.

Ez nem a legelegánsabb megoldás, hiszen az IPTV szolgáltatásnál az átvihető adatok mennyisége rendszert erősen korlátozott. A rendszer tervezésekor mindig arra kell törekedni, hogy feleslegesen egyetlen adatfolyamot se vigyünk át.

Induljunk tehát ismét tiszta lappal, és kezdjük elől a csatornák szerkesztését a 3. ábrán látható állapottól! A Service Name legyen DunaTV HD, a Streamer Status 1 (Switched On), a forrás port 58110, a forrás IP cím utolsó bájtja pedig 110. Másoljuk a szerkesztő Input PID soraiba a szoftverlap jobb oldalán látható TS Reportból a DunaTV-hez tartozó Video PID és Audio PID értéket. A video stream típusa legyen 27 (h1B), azaz MPEG-4. Végül ne felejtjük el megnyomni a Compile gombot! A program készülékbe töltése alatt egy kávéra sem lesz elég időnk, ha a szelektív programbetöltőt használjuk, amelyet a View>Selective Programmer menü segítségével jeleníthetjük meg a Device Programmer lapon.

Ezt a kávé dolgot persze nem elrettentésnek szántam, de az iménti bekezdéssel remélem, sikerült kedvet csinálnom a 35 oldalas kezelési utasítás elolvasásához.

Baranyai Zoltán

EPG készítés valós időben az eredeti streamekből

A 64 csatornás EPG remultiplexer programozása

Pontosan három évvel ezelőtt mutattuk be a CableWorld hírekben Uhrin Csaba nagyszerű ötletét, amely arról szólt, hogyan illeszthetjük saját digitális CATV rendszerünkbe az eredeti streamekből vett EPG-t. Az EPG átszerkesztésére a PID értékek alapján szelektáló remultiplexerek nem alkalmasak, ezért ezt a feladatot mostanáig kénytelenek voltunk egy PC-re bízni.

A 64 csatornás EPG remultiplexer immár a számítógép segítségével nélkül is képes az EPG adatok átszerkesztésére és akár 8 ... 10 QAM csatorna kiszolgálására. A következő két oldalon a készülék programozását szeretném bemutatni.

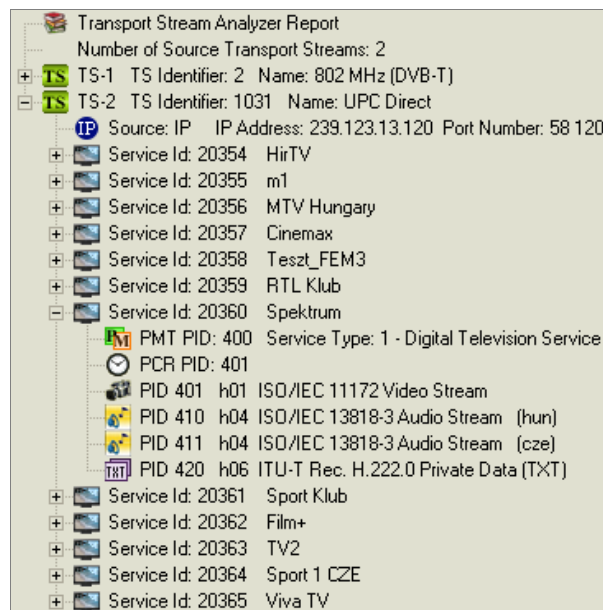
A magyarországi DVB-T műsorsugárzás elindítása óta már a digitális kábel-tv hálózatok előfizetői is elvárják, hogy minden csatornához legyen elektronikus műsor kalauz, vagyis EPG. Az elvárás jogos, viszont a plusz szolgáltatás miatt senki sem akar magasabb havidíjat fizetni!

Az EPG gyakorlatilag ugyanazokat az információkat tartalmazza, mint a hetente megjelenő Rádió- és Televízió Újság: tájékoztatást ad az éppen most játszott és az ezt követő műsorról (Present/Following), ill. tartalmazza az egész heti programot (Schedule). Ezt az elektronikus újságot maguk a műsorkészítők szerkesztik és a videojellel együtt továbbítják a műsor-szétosztók felé. Az EPG éppen ezért mindig pontos és aktuális, hiszen a műsorváltozásokról bizonyára a műsorkészítők tudnak a legelőször.

A digitális televíziójelekben az EPG információkat a 18-as PID-en továbbított esemény információs táblák (EIT) tartalmazzák. Az EIT táblák mérete általában nagyobb, mint az egy TS csomagban elküldhető 188 bájt, ezért ezeket szinte mindig több egymást követő csomagban (szekcióban) viszik át.

A több műsort tartalmazó transport streamekben (MPTS) az EIT tábla rendszerint az összes műsor EPG információit tartalmazza. Ha kábel-tv szolgáltató a műsorcsomagját több ilyen MPTS-ből válogatja össze, akkor a különböző forrásból származó EIT szekciók összekeverednek és az EPG értelmezhetetlen lesz.

Nézzünk egy konkrét példát! Tegyük fel, hogy egy kábel-tv szolgáltatás mindössze két műsorból áll: az egyik a DVB-T adásból vett RTL Klub, a másik a műholdas UPC csomagból érkező Spektrum. Természetesen mindkét forrás tartalmaz EPG információkat, de ezek csak az adott MPTS-ben szereplő műsorokról adnak tájékoztatást. A UPC ráadásul csak a Present/Following EPG-t küldi a 18-as PID-en, a Schedule adatok egy másik PID-en kerülnek továbbításra. Az analizált UPC adatfolyamot az 1. ábra mutatja.



1. ábra

Az analizált UPC adatfolyam

Bár a UPC streamben az RTL Klub is benne van, mégsem célszerű a komplett UPC EPG-t használni. Ennek az egyik oka az imént említett Schedule adatok hiánya, a másik pedig az, hogy ezek az EIT táblák nemcsak az ábrán látható műsorok, hanem az összes UPC műsor Present/Following EPG információit tartalmazzák. Legjobb megoldás, ha a 64 csatornás EPG remultiplexer segítségével egy olyan új EIT táblát szerkesztünk, amely csak a két említett műsor adataiból áll.

Az EPG remultiplexer vezérlőszoftvere nagyon hasonló az előző oldalakon bemutatott IPTV remultiplexer szoftveréhez, de itt nem segít az automatika a szöveges program szerkesztő kitöltésében. A készülék felprogramozásánál előnyös, ha ismerjük az EPG felépítését és az EPG átszerkesztésének lehetőségeit.

Az EPG remultiplexer bekéri mindazokat a forrás streameket, amelyeket a TS remultiplexer. A forrás streamekből először is kiszűri a 18-as (h12) PID-eket, majd a Service Identifier alapján szétválogatja a megadott műsorok EIT szekcióit. Az EIT tábla darabokat mindaddig tárolja, amíg meg nem érkezik a teljes szekció. Végül az összetartozó packeteket egy közös folyamatos számoláson (Continuity Counter) keresztül küldi a megadott IP címre.

Az EPG remultiplexer kimeneti jele egy meglehetősen kis adatsebességű elementary stream, amely csak EIT táblákat tartalmaz. Ezt a jelet a transport stream remultiplexer bemenetére kell kapcsolni, és a 18-as PID értéket megtartva az RTL Klub és a Spektrum műsorát tartalmazó kimeneti adatfolyamba illeszteni.

Nem árt tudni, hogy néhány profinak hitt remultiplexer képtelen olyan transport streamet fogadni, amely nem tartalmaz PSI táblát vagy az adatsebessége nem éri el a néhány 100 kbit/s-ot. Az EPG tipikusan ilyen adatfolyam. A CableWorld remultiplexerek persze minden gond nélkül feldolgozzák ezeket a streameket, sőt akár bemeneti jel nélkül is programozhatók.

EPG Remultiplexer Program				
Channel Number	1			
Name:	>RTL Klub			
Database Status	1 - Editable (1/0)			
Transport Stream Identifier	1001			
Destination IP Address	239.123.13.130			
Destination Port Number	58130			
IP Connection	1 - Multicast (1/0 1->Auto MAC)			
Destination MAC Address	>01:00:5E:7B:0D:82			
Destination TS	0 - Actual (0/1->Other)			
Streamer Status	1 - Switched On (1/0)			
Source IP Address	239.123.13.110			
Source Port Number	58110			
IP Connection	1 - Multicast (1/0 0->Unicast)			
Input Service Identifier	202 h00CA			
Output Service Identifier	1000 h03E8			
Original Network Id	1 h0001			
MPTS Group Number	10			
>>>>>>>> Additional Read Only Information <<<<<<<<<<<<				
Output Stream Format	7 x 188			
EPG Streams in the MPTS Group 10	Service Id	TS Id		
Channel - 1	1000 h03E8	1001		
Channel - 2	1500 h05DC	1001		
EPG streams in the MPTS Group 10				
TS Id	Serv Id	IP Address	Port	MAC Address
1001	1000	239.123.13.130	58130	01:00:5E:6B:0D:82 Ch-1
1001	1500	239.123.13.130	58130	01:00:5E:6B:0D:82 Ch-2

2. ábra

Az első csatorna beállításai

A fentiek ismeretében most már elkezdhetjük az EPG remultiplexer konfigurálását. A 2. és a 3. ábra a vezérlőszoftver csatorna szerkesztőjét mutatja. Haladjunk logikai sorrendben, és első lépésként állítsuk be a forrás IP-t és a forrás portot. Én a földi digitális- és a műholdas jelek vételére egyaránt IP kimenetű vevőt használtam. Mindkét vevő kimeneti jelét multicastos IP címre küldtem, mert ezeket a jeleket mind a TS, mind az EPG remultiplexernek meg kell kapnia.

Az EPG remultiplexer PID Filtere kiszűri a 18-as PID-en érkező EPG információkat, amelyekből az Input Service Identifier alapján ki kell választani az RTL ill. a Spektrum műsorát. Az 1. ábráról leolvasható, hogy a Spektrum szerviz azonosítója 20360, a 6. oldali 2. ábrán pedig látszik, hogy az RTL-é 202.

A kimeneti adatok megadásához ismernünk kell a TS remultiplexer kimeneti jelének néhány paraméterét.

Az egyik ilyen paraméter a Transport Stream Id, amely nálam 1001. Ezen kívül meg kell adnunk a két említett csatorna kimeneti szerviz azonosítóját, amely az én kimeneti streamemben 1000 ill. 1500 lesz. (4. ábra)

Az EPG remultiplexer kimenetét úgy fogjuk beállítani, hogy a készülék mindkét csatorna EIT tábláit ugyanarra az IP címre küldje. A jelek összegzése az IP hálózaton történik. Ahhoz, hogy az új EIT adatfolyamban ne legyen folyamatossági hiba (Continuity Error), az egy TS-be kerülő csatornák folyamatosság számlálóit egy azonos MPTS Group Number megadásával össze kell kapcsolni.

A szöveges csatorna szerkesztő kitöltése után töltjük a készülékbe a programot! Ha nem az egygombos betöltőt használjuk, akkor jelen esetben több, mint 10 percet spórolhatunk. Az EPG Filterbe ugyanis elég az első két Input programot betölteni, hiszen a többi most nem használjuk.

EPG Remultiplexer Program				
Channel Number	2			
Name:	>Spektrum			
Database Status	1 - Editable (1/0)			
Transport Stream Identifier	1001			
Destination IP Address	239.123.13.130			
Destination Port Number	58130			
IP Connection	1 - Multicast (1/0 1->Auto MAC)			
Destination MAC Address	>01:00:5E:7B:0D:82			
Destination TS	0 - Actual (0/1->Other)			
Streamer Status	1 - Switched On (1/0)			
Source IP Address	239.123.13.120			
Source Port Number	58120			
IP Connection	1 - Multicast (1/0 0->Unicast)			
Input Service Identifier	20360 h4F88			
Output Service Identifier	1500 h05DC			
Original Network Id	1 h0001			
MPTS Group Number	10			
>>>>>>>> Additional Read Only Information <<<<<<<<<<<<				
Output Stream Format	7 x 188			
EPG Streams in the MPTS Group 10	Service Id	TS Id		
Channel - 1	1000 h03E8	1001		
Channel - 2	1500 h05DC	1001		
EPG streams in the MPTS Group 10				
TS Id	Serv Id	IP Address	Port	MAC Address
1001	1000	239.123.13.130	58130	01:00:5E:6B:0D:82 Ch-1
1001	1500	239.123.13.130	58130	01:00:5E:6B:0D:82 Ch-2

3. ábra

A második csatorna beállításai

A diagnosztika lapon az adatsebesség, tápfeszültség és panel hőmérséklet mérővel ellenőrizhetjük a készülék működését. Ha jól dolgoztunk, akkor a közepső kijelzőn az SDRAM-ban tárolt csomagok száma folyamatosan változik.

Baranyai Zoltán

2010/02/04	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00
1000 RTL Klub	Rubi, az elbűv	Mónika - A kibeszélő	RTL Klub	Vacsoracsata	Fókusz	Barátok köz	Cuki a sütid (Édes pillanatok)							
1500 Spektrum	Svindlere Acsalók	Nagy É Aktivisták												

4. ábra

Az EPG táblázata délutánonként

Korszerűsítsük rendszerünket az MPEG-4 kódolás használatával!

A CableWorld Kft. laborjaiban megkezdődött az MPEG-4 (H.264) SD/HD encoder fejlesztése, és rövidesen indul a decoder fejlesztése is

A digitális műsortovábbítás elterjedését alapvetően a hatékony bitsebesség csökkentő (adattömörítő) eljárások elterjedése tette lehetővé. A képi információ digitalizálása során keletkező hatalmas adatmennyiség átviteléhez szükséges sávszélesség lényegesen meghaladja a rendelkezésre álló átviteli csatornák kapacitását, ezért alapvetően szükséges valamilyen hatékony tömörítő eljárás alkalmazása.

A különféle alkalmazási területekhez illeszkedően többféle tömörítési eljárás került szabványosításra. A műsorszórás területén elsősorban az MPEG-2 terjedt el. Az MPEG-2 eljárás-készlet számos matematikai és számítástechnikai módszer egymásra épülő rendszeréből áll, hatékonyságára jellemző, hogy az eredeti adatmennyiséget akár 0,5 %-ára képes csökkenteni a minőség érzékelhető romlása nélkül.

1. A jónál is mindig van jobb

Az MPEG-2 elterjedését a félvezető technológia rohamos fejlődése tette lehetővé. A drága és nagy fogyasztású kódereket hamarosan felváltották az egyre kisebb és integráltabb változatok, majd az olcsó egy-chipes megoldások, amelyek azonban minőségben alig maradnak el a drágább változatoktól.

Ilyen egy-chipes kóder az alapja a CableWorld Kft. évek óta gyártott és népszerű CW-4887/88 típusú ASI kimenetű, és a CW-4987/88 típusú IP kimenetű MPEG-2 SD encoder családjának.

A fejlődés azonban nem áll meg, a nézők egyre több, és főleg jobb minőségű műsort szeretnének látni, a rendelkezésre álló sávszélesség viszont mindig kevés. Ezért a korszerűbb műsorszóró rendszerekben az MPEG-2 tömörítést felváltja a még hatékonyabb MPEG-4/AVC (H.264) eljárás. A H.264 alkalmazása különösen indokolt (és gazdaságos) a nagy felbontású (HD) műsorok továbbítása esetén.

2. A CableWorld Kft H.264 SD/HD encodere

A félvezető gyártók mára elfogadható áron kínálnak egy-chipes H.264 encodert, ezért úgy döntöttünk, hogy elkezdjük saját encoder készülékünk fejlesztését, amely kis és közepes kábel-tv hálózatok, stúdiók számára gazdaságosan használhatóvá teszi a H.264 tömörítést. A választott chip a Fujitsu cég fejlesztése és mind a hagyományos felbontású (SD: 720x576i), mind a nagy felbontású (HD: 1920x1080i) műsorok tömörítésére alkalmas.

Az encoder bemenetét többféle interfésszel láttuk el, így számos analóg és digitális kép- és hangformátum fogadására alkalmas a következők szerint:

Analóg formátumok:

PAL, SECAM, NTSC kompozit SD
Y Cr Cb komponens SD, HD
kétsatornás analóg hang

Digitális formátumok:

HDMI (beültetett hanggal)
HD-SDI (beültetett hanggal)
SPDIF (tömörített hang esetén)

Kimenete PAT, PMT és SDT táblát tartalmazó SPTS transport stream. Kimeneti interfészként ASI és IP kimeneti modul is választható.

3. Az encoder paramétereinek beállítása

A készülék vezérlések kialakítása során a fejlesztőnek mindig komoly nehézséget okoz a helyes egyensúly megtalálása, ugyanis az adott készülék beállítási folyamatának kellően egyszerűnek kell lennie ahhoz, hogy a működésben kevésbé járatos kezelő is biztonságosan elvégezhesse azt. Ugyanakkor emiatt nem korlátozhatóak a beállítási paraméterek, hiszen akkor az átlagostól eltérő igényekhez nem adaptálható a készülék. Megjegyzendő, hogy napjaink felgyorsult életritmusában a több száz oldalas készülék ismertetéseknek nincs helye, azt a felhasználók (néhány kivételtől eltekintve) nem hajlandóak elolvasni.

Az MPEG-4 meglehetősen bonyolult eljárások összessége, és ebből következően az encoder chip százon felüli (!) üzemi paraméterének beállítása még szakértőnek is embert próbáló feladat. A bemeneti és kimeneti jellemzők mellett a kódolás üzemi paramétereinek szinte mindegyike (a különféle képformátumok „ezerféle” jellemzőjétől kezdve, a hang paramétereken át a PSI táblák descriptorainak felépítéséig stb.) az alkalmazás igénye szerint állítható.

A problémára megoldást jelenthet, ha a kezelőfelület csak néhány alapvető beállítandó paramétert kínál, és a többi paraméter csak a gyártó által a készülékhez szállított (pl. ini formátumú) fájlból közvetetten állítható. Több ilyen fájl szállítása esetén várható, hogy a felhasználó mindig talál olyan paraméter sorozatot, amely az ő alkalmazásához közvetlenül, vagy kisebb korrekciók után megfelelő lesz. A készülékek üzembehelyezésében és konfigurálásában cégünk szakemberei mindig készséggel állnak rendelkezésre.

Veres Péter

64 csatornás valós idejű transport stream analízátor

Előzetes a CW-4957 típusú 64-Channel Real-Time TS Analyzer fejlesztéséről

A digitális televíziórendszerek terjedése egyre erőteljesebben igényli a kép- és hang adatokat hordozó transport streamek folyamatos vizsgálatát, hiba esetén a hibajelzés mielőbbi kiküldését.

A CableWorld Kft. a beérkező piaci igények hatására kezdte el a 2010 tavaszán bemutatásra kerülő 64 csatornás analízátorának fejlesztését. Cikkünkben erről a készülékről adunk előzetes tájékoztatást.

A digitális rendszerek mérés technológiája megköveteli, hogy új szemlélettel közelítsük meg a mérési feladatokat. Jól mutatja az új szemlélet szükségességét, ha példaként a „Mi van a PAT táblában?”, vagy ehhez hasonló egyszerű kérdésekre akarunk pontos választ adni. Mint tudjuk, a PAT táblából kb. 8-10 darab érkezik másodpercenként, így nem tudható, hogy melyikre kíváncsi a kérdező: az elsőre, a hetedikre, vagy az ötödikre, amelyik meg sem érkezett? Milyen választ kell adni, ha ezek a táblák éppen eltérő tartalmúak? Tovább bonyolítja a helyzetet az a tény, hogy van ugyan szabvány ajánlás (ETR 290) a mérések elvégzésére, azonban a gyakorlatban legtöbbször olyan adatokra vagyunk kíváncsiak, amelyekkel a szabvány ajánlás nem is foglalkozik.

A CableWorld felmérve a feladatokat, teljesen új megoldást kínál a CW-4957 64-Channel Real-Time Transport Stream Analyzer kifejlesztésével. Az új készülék 60 IP és 4 ASI bemeneten több, mint 1500 Mbit/s mennyiségű adat folyamatos vizsgálatát tudja elvégezni egy nagy sebességű FPGA (Xilinx Virtex-5) segítségével. A fejlesztés során az ETR 290-ben foglaltak és a más gyártóknál megszokott mérések megvalósítása mellett kiemelt figyelmet fordítottunk az IP hálózat jellemzőinek (jitter, packet torlódás stb.) alapos vizsgálatára, valamint a táblák és egyéb adathordozók részletes elemezhetőségére.

Egyre több üzemeltető tapasztalja, hogy az elmúlt években bevezetett internetszolgáltatás és a digitális televíziótechnika jeleinek átvitele egymástól jelentősen eltérő IP hálózatot igényel. Az internet szolgáltatás a szaggatott és csomósodásokkal teli átviteli út mellett is tökéletes lehet, miközben a televíziós jelek folyamatos, megszakítás és adatsebesség szűkítés nélküli átviteli csatornát igényelnek. Az IP hálózatok vizsgálatára vannak ugyan mérőműszerek, de ezek ára olyan magas, hogy beszerzésüket csak kevesen engedhetik meg maguknak. A CW-4957 megtervezése során e piaci igény kielégítése érdekében az IP bemenet mögött egy olyan analízátor modult is elhelyeztünk, amely képes a beérkező UDP/IP packetek darabszáma, formátuma és hibái mellett, azok érkezési idejét is rögzíteni.

Az adathalmaz lehetővé teszi, hogy a monitor képernyőjén különböző statisztikai adatokat és eloszlás függvényeket jelenítsünk meg.

A fejlesztés során a szabvány által ajánlott mérések mellé számos üzemeltetői igényre kialakított mérési lehetőséget is a készülékbe építettünk. Ezek között az egyik legérdekesebb a műsorkészítőktől érkezett. Az ő kérésük a következő: a legtöbbször változó adatsebességű (VBR-Variable Bit Rate, pl.: 3 és 7 Mbit/s között változó) transport streammel dolgoznak, de a terjesztőnek fix adatsebességgel számított díjat fizetnek (pl. 4,8 Mbit/s után). ezért szeretnék tudni, hogy napi vagy heti átlagban az általuk kifizetett adatmennyiség valóban továbbításra került-e? A feladat egyszerű, mindössze egy számlálással meg kell számlálni az egy nap vagy hét alatt a TS-be épített packetek számát, azonban ilyen mérőműszer eddig nem volt beszerezhető.

A CableWorld által alkalmazott FPGA áramkörös technika előnye az eddigi számítógépes megoldásokkal szemben abban van, hogy a CableWorld minden egyes PID értékre külön-külön számlálót tud építeni és mindezt egyidejűleg 64 transport streamen el tudja végezni. Az FPGA nyújtotta jelfeldolgozás további előnye a processzorokkal szemben, hogy az említett mellett további több száz mérés futtatható párhuzamosan, s azok egymást nem zavarják.

A CW-4957 Real-Time TS Analyzerben a felhasználói igények folyamatos változásához úgy kívánunk alkalmazkodni, hogy az FPGA áramkörök csak a mérőmodulokat tartalmazzák, a mérési eredmények kiértékelését és megjelenítését a Texas cég legújabb mikrokontrollerre bíztuk. A mikrokontroller programját a készülékben SD kártyán tároljuk, az SD kártya tartalma USB csatlakozón keresztül frissíthető.

Az alkalmazott mikrokontroller interneten keresztül webes kezelőfelületen biztosítja a mérési eredményeknek a világ bármely pontjáról történő elérését. Mivel az internet hálózat közvetlen összekapcsolása a nagy sebességű digitális televíziótechnikai hálózatokkal igen sok problémát okoz, a készülékbe két mikrokontrollert építettünk. Az egyik a belső hálózaton a készülékekkel kommunikál, a másik fizikailag és logikailag is elkülönített csatlakozón keresztül az internetes hozzáférést biztosítja TCP/IP protocol alatt. A webes kezelőfelület lehetővé teszi a mérési eredmények operációs rendszertől (Windows, Linux) független elérését, úgy hogy ehhez a böngészőn túl további szoftver telepítésére nincs szükség. A fejlesztés befejező fázisában is várjuk olvasóink mérési igényeit, javaslatait, hogy adott esetben megvalósíthassuk a készülékben.

Zigó József

A CableWorld termékek fogyasztásban is versenyképesek

A mai világban egyre több termék esetében kulcsfontosságú szerepet kap az energiatakarékosság. A háztartási izzók esetében szinte már csak „zöld”, azaz energiatakarékos fényforrásokat találhatunk az áruházak polcain. A gyártók között pedig presztízs kérdéssé vált, hogy kié a legalacsonyabb fogyasztású termék.

Valószínűleg a kábel-tv piacon még nem meghatározó ez az igény a fejállomások tekintetében, azonban ettől függetlenül érdemes legalább egyszer elgondolkoznunk rajta, hogy mennyit is fogyaszt fejállomásunk, kiadásunk mekkora hányadát képezi a villanyszámla.

A közelmúltban alkalmam nyílt egy teljes és valós digitális fejállomás megépítésére, amelyet a későbbiekben Svédországban helyeztek üzembe. Ez a rendszer lehetőséget nyújtott arra hogy részletesebben is megvizsgálhassam a CableWorld készülékek fogyasztási adatait.

A rendszer elemei:

- 6 db CW-4972-S2 QPSK Demodulator QUAD
- 2 db CW-4951 IP Remultiplexer QUAD
- 2 db CW-4861 IPQ Pay TV Scrambler QUAD
- 1 db CW-4268 QAM Modulátor-8
- 1 db Gigabit Ethernet Switch (24 port)
- 22 db CA Module (Conax-SMIT, NDS-SCM)

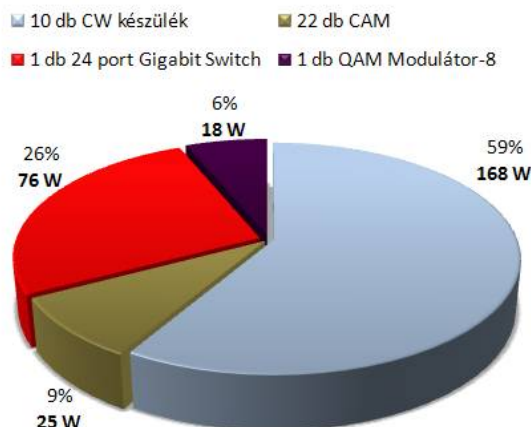
A rendszer jelenleg 42 digitális csatornát tartalmaz, amelyből 4 db HD felbontású. Ez az összeállítás további, minimum 30 SD csatornával történő bővítést tesz lehetővé. Az összes csatorna titkosításáról a TotalCrypt kódolási rendszer gondoskodik. A transport streamek átvitele és a vezérlési folyamatok ugyanazon IP hálózaton történnek.

A méréseket egy egyszerű digitális fogyasztásmérővel végeztem el, amely bármely elektronikai üzletben kapható.



A teljes rendszer eredő fogyasztása 287 W.

Ebből készülékenként 23,9 W átlagfogyasztás adódik. A következő diagramon jól látható, hogy milyen részfogyasztásokból áll össze a mért 287 W.



Külön említést érdemel a CA modulok darabonkénti átlagos 1,1 W-os fogyasztása, amely összességében a teljes rendszer fogyasztásának közel 10%-át adja! Szintén kiemeltet a készülékek közül a QAM modulátor teljesítményfelvételét, amely 8 darab QAM csatorna előállítására esetében sem fogyaszt többet 18 W-nál, köszönhetően a DDS technológiának.

A végeredmény:

35,9 W fogyasztás QAM csatornánként.

Ez az alacsony fogyasztás három fontos tényezőnek köszönhető. Az első és legfontosabb, hogy a CableWorld készülékek célhardvert tartalmaznak, nem számítógép alapúak. (Két darab átlagos PC összfogyasztása monitorok nélkül is meghaladja a 287 W-ot!) Másodikként fontos, hogy az adatátvitel tisztán IP alapú. Harmadikként említendő a készülékek magas fokú integráltsága. Ebben a rendszerben minden eszköz legalább quad kivitelű, így a közös moduloknak köszönhetően alacsonyabb a teljesítményfelvétel.

Ha ezt a rendszert ASI átvitelrel valósítottuk volna meg, a készülékek száma nagyjából kétszer ennyi lenne, a fogyasztás pedig a háromszorosára növekedne. Érdeklődéssel várom olvasóink mérési eredményét saját rendszerükről: majernik.zoltan@cableworld.hu

Majernik Zoltán