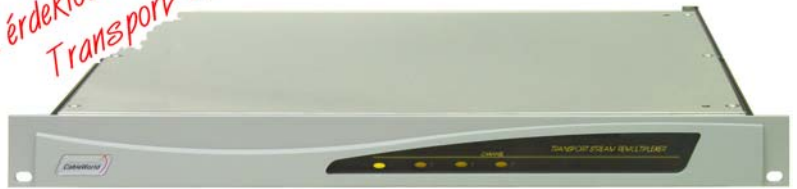


*Az érdeklődés középpontjában a  
Transport Stream Remultiplexer*



A tartalomról:

- Tanulni, tanulni, tanulni!
- Több kódolt program egy lépésben történő dekódolása,  
*de csak az újabb CryptoWorks modulokkal!*
- A transport stream remultiplexelésének lépései  
*Közös feladatmegoldás a gyorsabb tanulás érdekében*
- CW-4851 Transport Stream Remultiplexer  
*Előzetes e rövidesen piacra kerülő termékünkről*
- CW-4157 a teljes sávú QAM modulátor  
*Már csak ASI bemenettel*
- CW-5167 és CW-5168 új tv-modulátorok monó ill. Nicam hanggal  
*Két új termék a holnap fejállomásaihoz*
- Az internet mindenek felett  
*Ingyenes szoftverek, CableWorld hírek, oktatási program - mindez letölthető az internetről*
- Bemutatkozik Formanek Bence,  
*akit a vitorlák szele mellett a TS szele is megcsapott*

# **CableWorld**

## **h í r e k**

A CableWorld Kft. technikai magazinja  
2005. február

Számunk fő témája:

### **A Transport Stream Remultiplexer**

**28.**

## Tanulni, tanulni, tanulni!

Immár sok évtizede, hogy egy akkori nagy vezér kiadta a jelszót: Tanulni, tanulni, tanulni! (Учиться, учиться, учиться), amivel amúgy sem jó imázsát - legalábbis az ifjúság körében - tovább rontotta. Könyvtárnyi írásából, amelyet a világ szinte minden nyelvére lefordítottak, a végelszámoláskor talán csak ez az egyetlen bizonyult jó gondolatnak. A gondolat kétségkívül jó, bár nem eredeti. Egyrészt, mert ez a régi jó magyar 'A jó pap holtig tanul', sőt a 'Tanulj tinó, ökör lesz belőled!' lecsontozott változata, másrészt ezt már kétezer évvel azelőtt a görögök is tudták, sőt gyakorolták.

Raffaello Az athéni iskola c. képén pl. tisztán kivehető, hogy már az ókorban nem rosszabb tanerők, mint Plátón (filozófia), Arisztotelész (logika), Pithagorász ( $a^2+b^2=c^2$ ), Euklidész (geometria), Ptolemaiosz (földrajz) és a többiek tanítják a nebulókat és a világot a tiszta tudományokra.

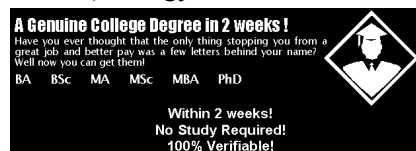


Tanulni ma már sokféle és sokféle módon lehet, nappalin, estin, levelezőn, magántanulóként sőt távoktatással, e-tanulással, kazettáról vagy interneten, ébren vagy relaxációban, alapfoktól a felsőfokig, ingyen és új vívmányként (súlyosan) fizetős is, a tanyai összevont osztálytól a Harvardig. Iskoláidat gyakran ruházatok is mutatja: a kőbányai piacon megfordulva pl. sok ottani atyafi susogóján látható, hogy az UCLA-n (University of California, Los Angeles) végzett.

A tanulásért azonban nem kell ilyen messzire menni, helyi oktató szervezetek is bőségesen ellátnak ajánlataikkal, ezek között is választhatunk hasznos tudományokat, mint pl. aroma- és szinterápia, asztrológiai alapismeretek, relaxációs technikák, szociális asszisztens, általános menedzser (akit speciális szakismeretek nem akadályoznak mások vezetésében), grafológia, wellness-fitness, személyügyi ügyintéző - mind-mind csábító szakmák. (Bár félek, hogy aromaterapeutaként magam a finom konyak és whisky aromákat választanám, a macskagyökeret és a cickafarkat átengedném másoknak. Azt pedig már mégiscsak túl-

zásnak tartom, hogy valaki helyett a személyes ügyeit más intézze el.)

A magas végzettség azonban egyszerűbben is megszerzhető. Az Interneten ajánlatokkal bombáznak két hét alatt tetszőleges diploma megszerzésére, amely az egyszerű egyetemi végzettségtől (BA, BSc) az egyetemi doktoron (MA, MSc) és egyetemi fokozatú menedzseren (MBA) át egészen a tudósképzésig (PhD) terjed. A hosszú, kéthetes



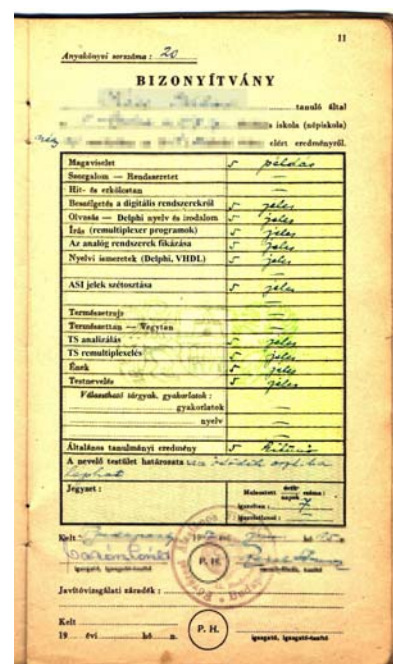
képzési idő valószínűleg a diploma műves kitöltéséhez és gondos postázásához igényeltetik. De mégis mi ez a két hét az utóbbi időben sokat emlegetett baljós hangzású 'élethosszig tanuláshoz' képest!

Az oktatásba - persze nem ilyenbe - a CableWorld is bekapcsolódott, célja, hogy a magas színvonalú digitális berendezések fejlesztése során sokféle forrásból és tapasztalatból megszerzett tudást szervezett oktatás formájában továbbadja a szakmát művelők számára. Az ajánlat akár könyvecske formájában, akár az interneten tanulmányozható. Ez az oktatás az új tv-technikával találkozók számára nagyon ajánlható, mert a digitális tv-egységekre nem érvényes Wyszkowszki második törvénye, amely szerint 'Bármit működésbe lehet hozni, ha elég sokáig babrálod', viszont különösen igaz Murphy két törvénye: 'A



fejlett technika már megkülönböztethetetlen a mágiától', és amit a tanfolyam elvégzése után is mindig szem előtt kell tartani: 'Ha már minden kísérelted csődöt mondott, olvasd el a használati utasítást'.

A magam részéről kívánom, hogy azoknak akik a CableWorldnél valamely tanfolyamot elvégzik, ne kelljen ennél rosszabb bizonyítvánnyal beérniük.



Kiss Gábor

## Milyen újdonságokkal szolgál a CW-4142 típusú QPSK demodulátor?

A műholdas műsorszórás elterjedésével a vevőkészülékek eleinte szinte csak analóg kimenettel rendelkeztek. A fejlettebb digitális rendszerekben azonban igény van a transport stream (TS) további feldolgozására, egyes programok hozzáadására, mások törlésére, új csomagok összeállítására. Ehhez bemeneti egységként nélkülözhetetlen a megbízható QPSK demodulátorok használata.

A CableWorld Kft. termékskáláját figyelemmel kísérők tudják, hogy cégünk régóta forgalmaz CW-4141 típusszámú QPSK demodulátort. Ez korábban parallel LVDS kimenettel rendelkezett, később az igények változásával ASI interfésszel láttuk el.

Az új QPSK demodulátor az ASI transport stream kimenet mellett analóg videó- és hang kimenettel is rendelkezik. Leglényegesebb újdonsága azonban az, hogy el van látva Common Interface (CI) áramkörrel, amelynek segítségével a kódolt műsorok vételére is alkalmassá vált.

*Kódolás alatt most nem MPEG-2 kódolás, hanem a feltételes hozzáférést megvalósító, "titkosító" eljárás (scrambling) értendő. Ennek fordítottját értelemeszerűen dekódolásnak fogjuk nevezni.*

A Common Interface tulajdonképpen szabványosított interfész, amelynek segítségével a készülék előlapjáról hozzáférhető PCMCIA foglalatba helyezett Conditional Access Module (CAM) kommunikál a demodulátor vezérlő processzorával.

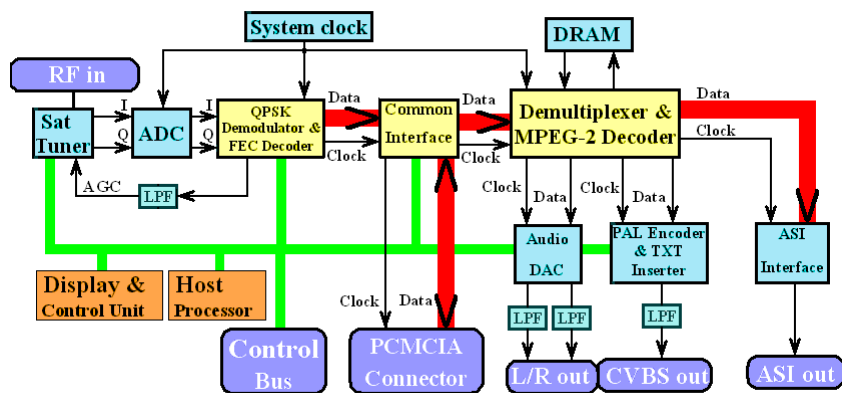
A Common Interface alap változatának felépítését az EN 50221 szabvány rögzíti. Az EN 50221 szervesen illeszkedik a személyi számítógépek világából ismert, és a PCMCIA szervezet által kidolgozott és folyamatosan bővített PC kártya szabványhoz (PC Card Standard). Ennek az az oka, hogy a dekódolást végző CAM tulajdonképpen egy speciális PC kártya.

A megvalósítás két fő részre bontható:

- Kiszolgáló áramkör (tulajdonképpen logikai hálózat), amely egyrészt a TS átkapcsolását végzi, másrészt egymáshoz illeszti a vezérlő processzor és a modul kommunikációs protokollját.
- A CI működtető szoftvere, amely a megvalósítás oroszlánrészét teszi ki. A Common Interface működésének megbízhatósága áll vagy bukik azon, hogy ez a program megfelelő gondossággal készült-e. Mint a kommunikációs szoftvereknél általában, az összetartozó tevékenységek különféle rétegekbe (Layer) vannak csoportosítva. A szabvány szerint öt réteget kell megvalósítani: Physical, Link, Transport, Session és Application. A szoftver (szerintem feleslegesen bonyolult) szerkezetének részletes vizsgálata messze meghaladja e cikk kereteit.

Az újabb fejlesztésű CA modulok több program egyidejű dekódolására is alkalmasak. Ilyen pl. az SCM cég által gyártott CryptoWorks modul. A CW-4142 QPSK DEMODULATOR támogatja ezt a szolgáltatást. A programok megkeresése után a SHIFT gomb megnyomásával választhatjuk ki azokat, amelyeket egyidejűleg dekódoltatni szeretnénk a modullal. A kijelölést egy "<" jel megjelenése jelzi a kijelző második sorában, a TV PROGRAM vagy a RADIO PROGRAM szöveg után. Kijelölni jelenleg (a modulhoz illeszkedően) összesen 16 elementary (elemi) streamet lehet. (Ez tehát azt jelenti, hogy pl. egyszerre 4 olyan programot jelölhetünk ki dekódolásra, amelyek egyenként egy videó, két audió, és egy teletext elementary streamet tartalmaznak.). Ennek a szolgáltatásnak a kihasználásával jelentős költségsökkentést lehet elérni.

Fontos tudni, hogy mivel a készülék csak egy MPEG-2 dekódert tartalmaz, egyidejűleg csak egy digitális programból nyerhetünk analóg képet és hangot. Ez mindig az utolsóként kijelölt program lesz! Az ASI kimeneten viszont egyidőben rendelkezésre áll az összes fenti módon dekódolt programot tartalmazó transport stream, amelyet remultiplexerre vagy további MPEG-2 dekóderekre vezethetünk. Amennyiben a programok dekódolásra történt kijelölése után olyan műsorra léptettük a kijelzőt, amely nincs kijelölve, és így tároljuk el a beállításokat, a készülék a kijelöltek elmentése után visszaáll az utolsóként kijelölt programra.



1. ábra

A QPSK demodulátor blokkvázlata

Veres Péter



## A transport stream remultiplexelésének lépései

Alapismeretek egy feladat megoldásán keresztül

Érezhető, hogy a két éve beindult európai TS remultiplexelési láz első szele megérintette a hazai szakembereket is. A kábeltelevízió üzemeltetőkkel folytatott beszélgetésekből érezni lehet, hogy egyre többen ismerik fel a digitális technikával kapcsolatos szakmai ismeretek megszerzésének fontosságát.

A szakma egyik kiváló szakértője elmesélte: sokan még mindig azt hiszik, hogy „a transport stream remultiplexelése abból áll, hogy a kiválasztott műsort az egérrel áthúzzuk egyik streamből a másikba”. Mi magunk is tapasztaljuk, hogy a cikkeinkben leírt sok-sok ismeret nehezen áll össze.

Sorozatunk e cikkében nem fogunk új területekkel megismerkedni, nem foglaljuk össze az eddigieket, hanem kilépünk az életbe és játszani fogunk. A CableWorld Kft. mérnök-üzletkötői a januári képzés keretében a remultiplexelés témaköréből kaptak házi feladatokat. Ezekből veszünk elő néhányat, és közösen megoldjuk. Reméljük, hogy a feladatok közös megoldása jobban rávilágít a dolgok lényegére. Javasoljuk az olvasónak, hogy a feladat elolvasását követően előbb önállóan kísérelje meg a feladat megoldását, és csak ezt követően olvassa el a mi megoldásunkat.

### 1. Az első feladat

Vedd a kezébe a CableWorld fejlesztésű CW-4851 Transport Stream Remultiplexer prospektusát (előzetes adatlap a 8. oldalon). A Főnök az ASTRA 19,2° / 11778 MHz V programcsomagjából a CNN és a Travel műsorát szeretné a budapesti (vagy a kabhegyi) DVB-T adásból vett mtv, m2 és Duna TV műsorral egy csomagba rakni és a UHF 48-as csatornán 64 QAM-ben kiadni. Készíts számára blokkvázlatot és állítsd össze a megrendelendő készülékek listáját.

### 2. Az első feladat megoldása

Gyakorló feladataink egyszerűek, de a megoldást úgy mutatjuk be, hogy ezzel a bonyolultabbak megoldását is előkészítsük.

Elsőként olvassuk ki az INFOSAT mellékletéből, vagy töltsük le az internetről a műholdas programcsomag adatait. Ezek a következők:

Symbol Rate (SR): 27 500 (27,5 MS/s)  
FEC 3/4

Tudjuk, hogy a műholdas adásban QPSK modulációt használnak, azaz minden szimbólumban két bitet visznek át.

Ebből máris ki tudjuk számolni a műholdas átvitel adatsebességét, azaz

$$V_{\text{data}} = n \times SR = 2 \times 27,5 = 55 \text{ Mbit/s}$$

ahol

$V_{\text{data}}$  az adatsebesség Mbit/s-ban  
 $SR$  a szimbólum sebesség MS/s-ban  
 $n$  a szimbólumban átvitt bitek száma (QPSK esetén  $n=2$ )

(1)

Azt is tudjuk, hogy a FEC többlet adatmennyiséget igényel, és a Viterbi hibajavító többletkódjai nem jelennek meg a demodulátor kimenetén. A vételhez használjuk a CW-4142 típusú ASI kimenetű és egyserre 16 digitális adatfolyam dekódolására alkalmas QPSK Demodulátort, mivel ma ez a legkedvezőbb árú és legmagasabb szolgáltatású termék ebben a kategóriában. Az ASI kimeneten megjelenő jelfolyam adatsebessége:

$$V_{\text{ASI}} = V_{\text{data}} \times \text{FEC} = 55 \times 3/4 = 41,25 \text{ Mbit/s}$$

ahol

$V_{\text{data}}$  a demodulátor adatsebessége Mbit/s-ban  
 $V_{\text{ASI}}$  a hibajavító adatsebessége Mbit/s-ban  
FEC a FEC értéke (viszonyszám)

(2)

A 41,25 Mbit/sec olyan valós adatsebesség, amely például a CW-4811 Transport Stream Analizátorral vagy a CW-4851 Transport Stream Remultiplexerrel meg is mérhető. Erről még tudnunk kell, és az említett két készülék jelzi is, hogy ez 204 bájtós adatfolyam, amely tartalmazza a Reed-Solomon hibajavító kódokat is. Ez a 16 hibajavító bájt már betöltötte szerepét, a továbbiakban nincs rájuk szükség, ezért az ASI adatfolyamból ki is vehetők. A remultiplexelés során meg kell szoknunk, hogy 188 bájtós és 204 bájtós adatfolyamok egyaránt előfordulhatnak, a felhasználónak tisztában kell lennie azzal, hogy mikor melyikkel dolgozik, melyiknek az adatsebességét méri. 188 bájtós formátum esetén a mért adatsebesség a tényleges hasznos adatsebesség, a mi 204 bájtós formátumunknál a hasznos adatsebesség a következő képlettel számítható:

$$V_{\text{hasznos}} = V_{204} \times 188/204 = 38,0147 \text{ Mbit/s}$$

ahol

$V_{\text{hasznos}}$  a hasznos adatsebesség Mbit/s-ban  
 $V_{204}$  az adatsebesség a Reed-Solomon hibajavító kódokkal együtt Mbit/s-ban

(3)

A hasznos adatsebesség annak az adatfolyamnak a sebessége, amely a hasznos adatokat (packeteket) viszi át, amelyért a jövőben pénzt lehet kérni.

A hasznos adatsebesség feletti rész minden esetben függ az átviteli közegtől, és csak a hibajavítást szolgálja, az átvendő információ mennyiségénél nem lehet figyelembe venni.

Gyakorlásként számítsuk ki, hogyan alakulnak a fenti számok az ASTRA egy másik csatornájánál, ahol az SR=22000 érték olvasható. A mélyebben érdeklődőknek ajánljuk az ARABSAT vagy az EUTELSAT programcsomagjainak vizsgálatát, ahol mind az SR mind a FEC számos értékével találkozhatunk.

Gyorsan ugrunk egy nagyot és ugyanebből a szempontból megvizsgáljuk a vételi oldalt is. A remultiplexer e kettő között teremt kapcsolatot, így a bemeneti és a kimeneti oldalt mindig együtt kell néznünk. A QAM modulátorra vonatkozóan tudjuk, hogy 64 QAM-ben kell működtetnünk és 8 MHz áll rendelkezésünkre. Korábbi cikkeinkre hivatkozva, vagy szomszédunk munkáját meglesve tudhatjuk, hogy a 8 MHz-es sávot 6,875 vagy 6,9 MS/s sebességű 64 QAM jel tölti ki teljes egészében. Ebben a modulációs módban szimbólumonként 6 bit kerül átvitelre, így a 6,875-ös értékkel számolva képletünk a következők szerint alakul:

$$V_{data} = n \times SR = 6 \times 6,875 = 41,250 \text{ Mbit/s}$$

ahol

$V_{data}$  az adatsebesség Mbit/s-ban  
 $SR$  a szimbólum sebesség MS/s-ban  
 $n$  a szimbólumban átvitt bitek száma  
 (64 QAM esetén  $n=6$ )

(4)

Az értéket látva két dolgot jegyezzünk meg:

- A kábeles átvitelnél csak a Reed-Solomon hibajavítót alkalmazzuk, így ehhez is 204 bájtos adatformátum tartozik, azaz 188 bájtosra átszámítva a hasznos adatsebesség itt is 38,01 Mbit/s.
- A bemeneti adatokkal való egyezés nem véletlen, ezek a DVB rendszer alap adatai. Célszerű őket megjegyezni. Nem kívántuk elriasztani az olvasót, ezért választottuk ezeket a legegyszerűbb adatokat. Az élet már a második alkalommal ennél cifrább helyzeteket fog teremteni.

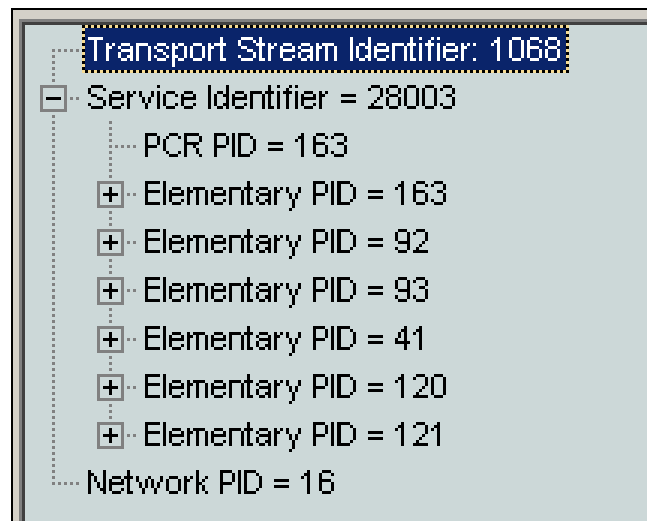
Megörülve a bemeneti és a kimeneti adatfolyam egyezőségének, rögzíthetjük, hogy a feladat megoldása során nem kell az adatfolyam sebességét megváltoztatni, így sokkal olcsóbb remultiplexer típus is alkalmazható. A tényleges remultiplexelés következő lépése a 38,01 MS/s-es hasznos adatfolyam szétosztása. A digitális technikában ez az osztogatás hasonlóan fog történni, mint a háziasszonyoknál a kajapénz beosztása. Lesznek majd ügyes szakemberek, akik meg tudják oldani a feladatot és lesznek bénák, akik csak részben boldogulnak vele, akiknél már félúton elfogy a teljes adatsebesség. Aki szakértelem nélkül, összecsapva

próbálja megoldani a remultiplexelési feladatot, az többszörös árat fog fizetni mindenért, a hozzáértők számára számos jobb megoldás kínálkozik majd.

A jó remultiplexelés egyik alapfeltétele, hogy műsorok jellemzőit alaposan ismerjük. A legfontosabb jellemzők:

- Milyen összetevőkből áll a műsor.
- A fix adatsebességűeknél mekkora az adatsebesség.
- A változó adatsebességűeknél mely tartományban mozog az adatsebesség.

Az összetevők megállapításához feltétlenül Transport Stream Analyzer, vagy olyan TS Remultiplexer kell, amelyik ilyen analizátorral rendelkezik. Mi a CW-4811 típusú, már említett analizátort fogjuk használni és elsőként a Travel csatorna összetevőit vizsgáljuk meg. Az analizátor az 1. ábrán látható képet mutatja erre a műsorra.



1. ábra

A Travel csatorna összetevői a CW-4811 típusú Transport Stream Analyzeren megjelenítve

Gyenge megoldásként az egészet áttehetjük az új streambe, de sokat nyerhetünk rajta ha mélyebb elemzést végzünk és megvizsgáljuk mit rejtenek ezek az összetevők.

A 163-as PID-nél a következő olvasható:

Stream Type: 2  
 Video Stream ISO/IEC 13818-2  
 Elementary PID = 163

Ez a videó adatfolyam, sebességét az analizátor 3,6 Mbit/s-nak méri. Ezt át kell vinnünk. A következő:

Stream Type: 3  
 Audio Stream ISO/IEC 11172  
 Elementary PID = 92  
 Id: ISO 639 Language Descriptor  
 Descriptor Length: 4  
 Info: eng

A 94-es PID-en angol nyelvű hang megy 145 kbit/s-os sebességgel. Átvihető, de törölhető is. A következő:

Stream Type: 3  
Audio Stream ISO/IEC 11172  
Elementary PID = 93  
Info: pol

A lengyel hang akár törölhető is, különösen ha szűkös-  
sen állunk az adatsebességgel. A következő:

Stream Type: 6  
Private Data (TXT) ISO/IEC 13818-1  
Elementary PID = 41  
Info: eng

A 41-es PID-en angol teletext megy 231 kbit/s sebes-  
séggel és nem kell, tehát töröljük. A következő:

Stream Type: 3  
Audio Stream ISO/IEC 11172  
Elementary PID = 120  
Info: hun

A 145 kbit/sec-os magyar hangot természetesen át  
fogjuk vinni. A cikk írása közben számítógépemen fut  
a CableWorld TS analízátor programja, az adatokat  
onnan másolom át. A hangokat vizsgálva látom, hogy  
az angol hang tökéletes, a magyar hang halk, a stúdió-  
ban 6-10 dB-lel feljebb kellene tekerni a potenciomé-  
tert! Sajnos ezen a remultiplexelés során nem lehet  
változtatni, a hiba kijavításáért a szolgáltatóhoz kellene  
telefonálni. A következő:

Stream Type: 3  
Audio Stream ISO/IEC 11172  
Elementary PID = 121  
Info: rus

Az orosz hangba belehallgatva olyan gyengének tar-  
tom, hogy a példában nem javaslom a továbbvitelét.

Összegezzük az eddigieket:

Átvisszük a következő PID-eket: 163, 120, 92.

Töröljük a következő PID-eket: 93, 121, 41.

Az átvendő adatfolyamok eredő adatsebessége:

$$V_{\text{átvitt}} = 3600 + 145 + 145 = 3890 \text{ kbit/s}$$

A törölendő adatfolyamok összes adatsebessége:

$$V_{\text{törölt}} = 145 + 145 + 231 = 521 \text{ kbit/s}$$

Látható, hogy aki csak annyira képes, hogy a Travelt  
változtatás nélkül átvegye, az máris 14%-kal többet  
használ el az adatfolyamból, mint az aki picit ért is a  
remultiplexeléshez.

A CNN esetében a 165-ös PID-en továbbított képet,  
a 100-as hangot fogjuk átvinni, ezek összesített adat-  
sebesség igénye:  $3600 + 145 = 3745 \text{ kbit/sec}$ . Törölni  
fogjuk a 301, 300 és 222 PID alatt átvitteket. A törölt  
adatfolyamok összegzett adatsebessége: 597 kbit/s.

A CNN esetében ezzel a csekély odafigyeléssel 17%-  
ot takarítottunk meg.

Ugyanígy elemezve a DVB-T adás adatfolyamait,  
az 1. táblázat szerinti eredményeket kapjuk. Mivel ez a  
stream még meglehetősen üres, nincs benne felesleges  
hang vagy egyéb adatfolyam, döntsünk úgy, hogy a  
hasznos adatfolyamok mindegyikét átvisszünk.

Ssz.	Az adatfolyam megnevezése	A PID értéke	Adatsebesség kbit/s
1.	mtv video (Id=1)	33	3150
2.	mtv hang	34	272
3.	mtv TXT	35	227
4.	mtv felhasználói stream	200	1533
5.	mzv felhasználói stream	202	0
6.	m2 video (Id=2)	49	2500
7.	m2 hang	50	272
8.	m2 TXT	51	227
9.	m2 felhasználói stream	200	0
10.	m2 felhasználói stream	202	0
11.	Duna TV video (Id=3)	65	5220
12.	Duna TV hang	66	272
13.	Duna TV TXT	67	267
14.	Duna TV felh. stream	300	514
15.	Duna TV felh. stream	302	0
	összesen:		14454

1. táblázat

A DVB-T adás műsor összetevői a CW-4811

Transport Stream Analyzer mérései alapján

Külön köszönet az Antenna Hungária Rt.-nek, hogy  
példánkhoz olyan streamet ad, amelyen több eset is jól  
szemléltethető. Analízátorunkkal megállapítottuk,  
hogy a streamek állandó adatsebességűek, tehát  
ugyanúgy kell számításba vennünk azokat, mint eddig  
tettük. Figyeljünk fel a táblázat 3. és 8. sorára. Az mtv  
és az m2 esetében azonos adatsebességű TXT kerül  
továbbításra. Ha ezek tartalmilag azonosak volnának  
(de ebbe most nincs időnk belenézni), elegendő volna  
a TXT jelet csak az egyik PID-en egyszer átvinni.

Látható, hogy az mtv és m2 mellé a 200-as és a  
202-es PID-en két speciális adatfolyam is átvitelre  
kerül. A 9. és a 10. sorban azért kerül nulla az adatse-  
besség rovatba, hogy az összegzésnél ne legyen kétszer  
vegyük figyelembe. Azok az olvasóink, akik olyan  
szerencsés helyzetben vannak, hogy kezükben  
remultiplexerrel csinálhatják végig ezt a feladatot,  
nézzék meg, hogy az mtv és az m2 beillesztésénél a  
remultiplexer észre veszi-e ezt, vagy csak mechaniku-  
san lapátolgatja a PMT táblákat, és nem nyújt lehető-  
séget ilyen finomságok észrevételéhez.

Ebben a példában nem foglalkozunk azzal, hogy mi  
lehet a 200-as PID-en továbbított "user private" adatfo-  
lyamban, de mivel igen nagy az adatsebessége, erre  
még vissza kell térnünk.

A 202-es PID-en hasonló adatfolyamot mutat a  
PMT tábla, de a méréskor nem találtunk 202-es PID-ű



packeteket az adatfolyamban. Ha a PMT táblák alapján vadul remultiplexelünk, ez a kapu nyitva maradt volna a remultiplexerben, és időzített bombaként lenne a TS-be építve. Ha egyszer ezen elindul egy szolgáltatás, az úgy szétverheti streamünket, hogy óráig vagy napokig kereshetjük a hiba okát. A CW-4851 remultiplexer több száz filter modult kínál az ilyen hibák kiszűréséhez.

Összegezzük eddigi számításainkat. A hasznos adatsebesség 38,01 Mbit/s. A megnevezett műsorok átviteléhez elhasználtunk:

Travel	3 890 kbit/s
CNN	3 745 kbit/s
DVB-T műsorok	14 454 kbit/s
összesen:	22 089 kbit/s

A fennmaradó adatsebesség:

$$V_{\text{maradék}} = 38,01 - 22,1 = \mathbf{15,91 \text{ Mbit/s}}$$

A 15,91 Mbit/s-os üres helyre további adatfolyamokat válogathatunk össze, azonban mi most nem töltjük ezzel az időt. Ahhoz, hogy ezek az összerakott adatfolyamok a set top boxon is megjelenjenek, vezérlő jeleket is el kell helyeznünk a streamben. Ezeket a jeleket nevezzük program specifikus információnak (PSI).

A legtöbbet a játékból lehet tanulni, ezért rövid kikapcsolódásként játszani fogunk. A remultiplexerrel adjuk össze a kigyűjtött PID-ű adatfolyamokat, és tegyük mellé a műholdas csatorna PAT és PMT tábláit. Azt tapasztaljuk, hogy a set top box máris veszi a CNN és a Travel műsorát, de az orosz és a lengyel hang nem hallgatható. Vegyük ki a 163-as PID-en a Travel videóját. A set top box még mutatni fogja, hogy egy ilyen műsor van a csomagban, de már nem látható a kép.

Az üzemeltetőknél gyakori feladat egy-egy nem kívánt program kiszedése a streamből vagy azért, mert jogdíj problémák vannak, vagy azért mert, valaki nem engedélyezi a műsor terjesztését. Ilyenkor nem feltétlenül szükséges több milliós remultiplexer megvásárlása, elegendő az egyszerű statikus PID szűrés, ami igen olcsón megoldható.

Tegyük be a DVB-T műsorok PMT tábláit is. A set top box most sem veszi a DVB-T műsorait. Jegyezzük meg, hogy a streamben az előfizetőktől eltakarva is át tudunk vinni műsorokat, ha azokat a PAT táblából kivesszük. Ez a módszer igen jól használható a helyi stúdió és a fejállomás közötti összeköttetésekben stb.

Visszatérve a feladat megoldásához, most már tudjuk, hogy a kiválasztott műsorok PMT tábláit is át kell vinnünk. Az analízátorral kiolvassva a következőket látjuk:

Travel	PMT PID:	3427
CNN	PMT PID:	3846
mtv	PMT PID:	32
m2	PMT PID:	48
Duna TV	PMT PID:	64

A PID értékeket látva ismét fellelőgezhetünk, mert még mindig nincs PID ütközés, de ez csak azért van, mert nem kívántuk az olvasót mindjárt az elején a mély vízbe dobni. Nyissuk ki a remultiplexer további 5 kapuját és engedjük át a PMT táblákat. Ismét a CW-4811 TS analízátorral mérve azt láthatjuk, hogy a műholdas szolgáltató sokkal sűrűbben adja a PMT táblákat, így azok  $2 \times 16 = 32$  kbit/s helyet igényelnek. A DVB-T adásban nagyon takarékosan bánnak az adatsebességgel, ott sokkal ritkábban jönnek a PMT táblák, helyigényük  $3 \times 4 = 12$  kbit/s. Az öt műsor PMT táblái számára így 44 kbit/s helyet kell biztosítanunk.

A PAT tábla mindig a 0-as PID-en kerül további társra, így nem tehetjük meg, hogy mindkét streamből átengedjük, mivel együtt nagy káoszt csinálnak. Új PAT tábla készítése és beillesztése nem kerülhető el, ennek módját a remultiplexer határozza meg.

Eddig eljutva a feladat megoldásában, már megadható a 2-es, elégséges érdemjegy, mivel működőképes rendszert hoztunk össze és a kiküldött műsorok nézhetőek. Joggal vetődik fel a kérdés: mi hiányzik még? Néhány ismertebb dolog a hiányzók közül:

- Nem rendelkezünk a szolgáltató azonosításáról: nem helyeztük el a streamben a kábeltelevízió hálózatunk megnevezését.
- Nem rendeztük a műsorok megnevezését, a set top boxok sehogy, vagy hibásan fogják megjeleníteni a műsorok nevét.
- Nem rendeztük az elektronikus műsorfűzet EPG ügyét, ebben az állapotban az még nem fog működni.
- Nem rendeztük az idő és dátum kérdéseket, azok az előfizetők, akiknél óra is van a set top boxon, már reklamálnak is. Fel vannak háborodva, mert nem működik az órájuk.

Az első stream remultiplexelésénél fogunk rádöbbsenni arra, hogy mennyi mindenre nem gondoltunk. A fenti hiányosságok megoldására a kezdeti fázisban nem lesz időnk. Lehet, hogy már az első valós feladatban lesz PID ütközés és kapkodva fogjuk megtanulni, hogy mi is az a PID remapping. Igen sok fejtevést fognak okozni a változó adatsebességű adatfolyamok, az időszakosan átvitt információk stb.

Elsőként ajánljuk az adatsebességek alapos tanulmányozását és transport stream felépítésének vázlatos megismerését, legalább a főbb táblák nevének, szerepének és azonosítóinak megjegyzését.

*Reméljük, hogy a feladat megoldása kapcsán sikerült rávilágítani a TS remultiplexelésének lépéseire, a tanulás és az alapismeretek elsajátításának fontosságára. Sorozatunk következő cikkeiben egyre nehezebb feladatokat fogunk megoldani, és igyekszünk fokozatosan egyre több gyakorlati fogást bemutatni. A blokkvázlat megrajzolását és a megrendelés összeállítását házi feladatként adjuk fel olvasóinknak.* Zigó József

## CW-4851 Transport Stream Remultiplexer

A remultiplexer családuk legkisebb tagja

Két-három évvel ezelőtt a transport stream remultiplexer még elérhetetlen csodaszernek tűnt. Ma már látszik, hogy a jövő fejállomásaiban minden QAM modulátor előtt lesz remultiplexer, még akkor is, ha jelenleg néhány nagy multi tartja kezében ezt a piacot, és így a remultiplexerek ára igen magas.

Teljesen természetes, hogy a nagyok nagyot szeretnének "kaszálni", ezért elsőként olyan mindent tudó termékeket fejlesztettek ki, amelyekért sokat lehet kérni. Mivel egyelőre más nincs a piacon, a legegyszerűbb feladatokhoz is csak ezt lehet használni.

A CableWorld Kft. látva a fejlődés ezen útját, a multiktól eltérő programot dolgozott ki, és egyéni megoldásokkal kíván felhasználóinak kedvező helyzetet teremteni. A fejlesztések jól haladnak, így ideje megkezdeni a termékcsalád piaci bevezetését.

A CableWorld Kft. transport stream remultiplexer családját a következő gondolatok alapján került kialakításra:

♥ A transport stream remultiplexelés feladatai számítógépesek, ezért ezeket legegyszerűbb számítógéppel megoldani. A nagyok is erre építettek, ezért a mai remultiplexerek többsége számítógép alapú, a lefagyások, a szoftver problémák, a magas teljesítmény igény és a hűtés minden jól ismert problémájával.

Jobban átgondolva a feladatokat, látható, hogy van sokkal jobb megoldás is, azonban ehhez a területhez világviszonylatban is kevesen értenek, nehezen lehet hozzá szakembert találni. A CableWorld a tervezés oldaláról ezt a lassúbb utat választotta, és olyan remultiplexer áramköröket kezdett fejleszteni, amelyek gyorsabbak a jelenlegi PC áramköröknél, megbízhatóságuk több nagyságrenddel jobb, és nem a számítógépek operációs rendszerei alatt működnek. Az áramkörök tervezése VHDL nyelven folyik. Bár a remultiplexerek beállítása, felprogramozása számítógép igénybevételével történik, de ezt követően a számítógép már nem vesz részt a működésben. A számítógép feladata mindössze annyi, hogy felhasználóbarát grafikus környezetet biztosítson a beállításhoz. A CableWorld remultiplexerek korlátozás nélkül átprogramozhatók, újrakonfigurálhatók.

♥ A remultiplexer elképzelés másik alapköve a feladatok elemzése során került kialakításra. Osztályozva az elvégzendő feladatokat kitűnt, hogy csak az esetek néhány százalékában van szükség mindent tudó készülékre. A szállodának az az igénye, hogy minden héten az éppen odalátogató turistacsoport nemzetiségének megfelelő programok kerüljenek a vendég csatornába, vagy a kábeltelevíziósok által igényelt egy-két csatorna ide-oda rakosgatása sokkal egyszerűbb és olcsóbb

készülékekkel is megoldható. Ahhoz, hogy a feladatokhoz igazodó készülékek gazdaságosan gyárthatók, és kedvező áron forgalmazhatók legyenek, olyan termékcsaládot kell kialakítani, amelyben a készülékek modulokból épülnek fel.

A CableWorld remultiplexerének moduljaival 2004-től egyre gyakrabban találkozhatunk. Például a be- és kimeneti modulok már az ASI szelektorokban és ASI szétosztókban is alkalmazásra kerültek, a számítógépes kezelő felülettel a TS analízátor bemutatása során ismerkedhettünk meg. A CW-4851 szoftvere az 1. ábrán látható felülettel indul.



1. ábra

A CW-4851 szoftverének képernyőfelülete

A CW-4851 TS Remultiplexer kialakításának legfontosabb szempontjai a következők voltak:

- Legyen egyszerűen kezelhető és olyan olcsó, hogy bárki, akár játékszernek is megvehesse.
- Legyen olyan stabil és jól működő, és nyújtson annyi szolgáltatást, hogy aki egyszer kezébe vette, ezután csak CableWorld remultiplexert vegyen.

A CW-4851 nem tartalmaz precíziós óragenerátort, az elsődleges bemenet (primary input) adja a kimeneti stream órajelét. A remultiplexer ezt az elsődleges streamet, mint csontvázat megtartja, erről vehetünk le és erre rakhatunk rá adatfolyamokat. Az adatfolyamok eltávolításához 254 tagú szabadon programozható PID szűrő került beépítésre, amellyel kedvünk szerint nyírálhatjuk a streamet. A PID ütközések elhárítására 128 tagú PID átíró is beépítettünk, így 128 stream-összetevő PID-jét változtathatjuk meg kedvünk szerint. Ezzel az átíróval bármely PID értékét 8191-re (a null packet PID-jére) írva akár további PID-ek eltávolítására is lehetőségünk nyílik. Mivel a csontvázon az eredeti összetevők időben a helyükön maradnak, az elsődleges bemenet streamjeinél nem keletkezik PCR hiba.



Új műsorok a másodlagos bemenetről (secondary input) ültethetők át a csontváz kiürített helyeire. Mivel csak két bemenet van, a második bemenetről beültetésre kerülő packeteknél is statisztikusan kicsi lesz a PCR hiba. A másodlagos bemeneten a 254 tagú PID szűrő inverz üzemmódban működik, nem kiszűri, hanem éppen átengedi a kiválasztott adatfolyamokat. A 128 tagú PID átíró ezen a csatornán is azonos módon működik, az átengedésre kijelölt adatfolyamokban átírja a PID értékét.

A remultiplexer a programspecifikus információk kezelésében szabad kezet biztosít a felhasználónak. Bármely tábla kitörölhető vagy átengedhető. A szoftver első verziója csak a minimálisan szükséges táblák újragenerálását fogja biztosítani, azonban a hozzáértő szakemberek számára beépítettünk egy kiskaput is. Ezen keresztül kívánjuk támogatni az új szolgáltatások kitalálót, fejlesztőt. Véleményünk szerint a digitális

televíziótechnika területén a hazai szakemberek ötleteikkel még meghódíthatják Európát, még komoly tekintélyt vívhatunk ki magunknak. A CableWorld Kft. fejlesztői elsőként e kiskapu megnyitásával kívánnak lépéselőnyt biztosítani a szakmában tevékenykedő hazai kollégáiknak. Érthetőbben fogalmazva, a kapun keresztül olyan packetek beültetésére nyílik lehetősége az érdeklődőnek, amelyben saját kapcsoló-, vezérlő-stb. adatait helyezheti el. Természetesen ez a packet akár egy olyan PSI tábla is lehet, amelyet nem csak ez a készülék, hanem a remultiplexerek egyike sem kezel még. A rendelkezésre álló hely szűkössége nem teszi lehetővé, hogy a készülékről bővebben írjunk, azonban talán némi kárpótlást nyújt, ha a készülék prospektus lapját rövidesen feltesszük honlapunkra.

Zigó József

## A CW-4157 új, teljes sávú, ASI bemenetű QAM modulátor

A CW-4158-as változattal már a vissz irány 10-15 MHz-es csatornáiba is ültethetünk QAM modulált jelet

*Novemberi számunkból kimaradt a CW-4157 típusú, teljes sávú új QAM modulátorunk bemutatása. A sok új készülék és a digitális technika iránti felfokozódott érdeklődés miatt ebben a számunkban is csak a remultiplexer rovására tudtunk erre helyet biztosítani, pedig ennél sokkal több figyelmet érdemel. A műszaki adatok és a prospektuslap letölthető az internetről, a készülék pedig megvásárolható, ha csak nem fogyott el az első széria. E helyen csak a legfontosabb paraméterekre hívjuk fel a figyelmet.*

Az európai remultiplexelési láz közel egy év alatt kiszorította a piacról a párhuzamos bemenetű készülékeket és az ASI mindent letarolt. Ma már a CableWorld termékek mindegyike ASI be- és kimenettel készül, cégünk az ASI témában vezető szerepet tölt be. Ebből adódóan az új QAM modulátor már csak ASI bemenettel rendelhető és CableWorld specialitásként ez az ASI bemenet felfűzhető kialakítású.

A teljes VHF és UHF sáv egy lépésben csak úgy fogható át, ha a jelet előbb 1 GHz fölé keverjük, majd onnan keverjük vissza. Természetesen a szakértő szemek a zajban ezt azonnal meglátják, azonban ezen a területen is uralkodik a kereskedők és az üzemeltetők kényelmessége. A nagyon profi és nagyon igényes rendszerek számára továbbra is megtartjuk jól bevált sávú QAM modulátorainkat.



A nagy csatornaszám és a kis torzítások biztosíthatósága érdekében az új QAM modulátor már GaAs hibrid végfokkal készül és mindenben kompatibilis a korábbi változatokkal. Teljesen új a kimeneti szintszabályozás megoldása, amelynek IC-s effektív érték mérője kiemelkedő szintstabilitást biztosít, miközben a kimeneti szint dB $\mu$ V-ban állítható be.

A digitális fejállomások megnövekedett teljesítményfelvétele és a megemelkedett környezeti hőmérséklet problémamentes elviselése érdekében a végfokot ventilátor hűti. A készülék magas élettartama érdekében a ventilátor is különleges, kerámia csapágyas, 300.000 óra élettartamú típus. A végfok hőmérséklete az előlapról és a buszról is ellenőrizhető. A fő kimeneten aranyozott csatlakozóra térünk át.

A készülék a 2004-ben kifejlesztett új mechanikában került elhelyezésre, fényképe a címsor alatt látható. A KF ki- és bemenet kialakítása, a 6,9 MS/s-os vagy egyéb TS adatsebesség növelő, ASI burstmentesítő opcionálisan rendelhető.

Mérési- és egyéb adatátviteli célokra egyre többen keresik a vissz irányban is működtethető QAM modulátorokat. A CW-4158-as változat a 10 ... 200 MHz-es tartományban használható hasonló jellemzők mellett.

Kopányi Sándor

## Új analóg tv-modulátorok a vegyesen üzemelő kábeltelevízió fejállomások számára

Az új teljes sávú monó hangú CW-5167 és a Nicam hangú CW-5168 bemutatása

Érdekes képet mutat hazánk a digitális műsorszórásra való áttérés területén. A politikusokat kizárva a témából, még a szakmai körök is azon siránkoznak, hogy lesz-e pénz az átálláshoz és kinek mit kell megfizetnie.

8 évet eltöltve a digitális fejlesztésekben, mi már látjuk, hogy megfordult a világ. Néhány év múlva már csak a gazdagok engedhetik meg maguknak azt, hogy analóg módon televíziózzanak. A távol-keleti gyárakban befejeződött az analóg technika bővített újratermelése, és elkezdődött az utolsó dollárok kitermelése. A szerszámokkal addig gyártanak, amíg el nem kopnak vagy el nem törnek, és utána az egész gyárat átállítják digitális televíziók gyártására. Ennek a folyamatnak vagyunk részesei mi is, amikor a bevásárló központokban lassan ajándékként hozzák utánunk az 55 cm-es analóg televíziót, csak hogy megszabaduljanak készleteiktől.

Ma már a lapos "képcsővel" szerelt digitális televízió sokkal olcsóbban állítható elő, mint analóg társa. Ebbe nem kell nagyfesz, meg kutyaház, nem kell beállítani, hangolni, súlya, mérete, szállítása sokkal olcsóbb, gyártási költségei egészen alacsonyak.

Cégünk is már csak 5-8 évre tervezi az analóg fejállomások gyártását, és ezen belül is többnyire csak a tv-modulátorok gyártására készül. Annak érdekében, hogy az átmeneti időszakban a digitális csatornák mellett működő analóg csatornák ugyanúgy távvezérelhetők és akár interneten keresztül is felügyelhetők legyenek, mint digitális társaik, az új típus 4000-es digitális készülékek vázára épül és 5000-es sorozatként került gyártásba. A decemberi 30+10 darabos első széria már elfogyott, januárban már a második széria gyártása indult. Helyhiány miatt cikkünkben csak a legfontosabb ismereteket tudjuk összefoglalni, a részletes adatlap honlapunkról tölthető le.

### 1. CW-5167 TV Modulator

A CW-5167 TV Modulator a CW-4157 QAM Modulator testvére, felépítésük, vezérlésük azonos, mindössze a középfrekvenciás modulátoruk különbözik. A CW-5167 esetében megtartottuk a tv-adástechnikában használatos, jól bevált egységekre épülő középfrekvenciás modulátort. A kimeneti fokozattal a teljes VHF-UHF sáv átfogható, azonban készülve a megemelt visszirányú frekvenciatartomány alkalmazására a készüléket a 110-860 MHz-es sávra optimalizáltuk. A specifikáció csak erre a tartományra vonatkozik, de akinek még szüksége volna a 47-110 MHz közötti csatornák bármelyikére, az problémamentesen előállíthatja vele. Eltérésként előfordulhat, hogy 47 MHz körül a kimeneti szint 1-2 dB-lel kisebb a

specifikált értéknél, mivel 110 MHz alatt egyes példányoknál csökken a végfok erősítése.

Az 5000-es sorozat az előlapról és a CW Bus-ról is vezérelhető (nem kell hozzá programmer), de terveztük az előlapi vezérelhetőség teljes megszüntetését (1-2 éven belül). Az új belső vezérlő lehetővé teszi, hogy a modulációs mélységet %-ban, a hang löketet kHz-ben kijelvezve kapjuk meg, és a buszon keresztül is leolvassuk. Ugyanígy érhető el a végfok üzemi hőmérséklete és a kimeneti szint pontos értéke pl. dBμV-ban kifejezve.

A végfok hűtésére alkalmazott belső ventilátor azonos a digitális testvérénél beépített 300.000 óra élettartamú, kerámiacsapágyas típussal. A készülék fényképe az 1. ábrán látható.



1. ábra

A2 sztereó összeállítás fényképe, a CW-3130 TV Sound Coder & Modulator új köntösben és alatta a CW-5167 TV Modulátor

### 2. CW-5168 Nicam sztereó változat

A CW-5168 TV Modulator felépítése és szolgáltatásai megegyeznek a CW-5167-es típusával, az egyetlen különbség a hangfokozatban van. A CW-5168 sztereó hang továbbítására alkalmas beépített Nicam kóderrel rendelkezik.

A korábbi évekkel ellentétben 2005-től már nem tudunk átkapcsolható üzemmódú (monó-sztereó-két hang) Nicam készülékeket szállítani, mert az analóg technika kihalásának folyamatában megszűnt a korábbi típusok alkatrészeinek gyártása. Ebben az utolsó fázisban a Nicam kóderek már csak fixen sztereó üzemmódban működnek és csak opcionálisan tudunk fixen dual sound vagy monó üzemmódban működő változatot szállítani.

### 3. CW-5169 A2 sztereó változat?

A típusszám kiosztásakor a CW-5169-es típuszámot a német két hangvívós, A2 sztereó változatnak tartottuk fent. Ez a változat a kísérleti példány szintjén áll és a következő hónapok piackutatása alapján döntjük el, hogy érdemes-e még befejezni a fejlesztést. Addig, illetve nemleges válasz esetén a teljes sávú CW-5167 TV Modulator a CW-3130 TV Sound Coder & Modulator-ral összeépítve használható A2 sztereó jelek előállítására. Ha befejezzük, ez lesz az utolsó analóg fejlesztésünk.

Kopányi Sándor

## **December 1-től ingyenesen letölthető szoftverek az interneten, magas szintű szakmai támogatás már az interneten keresztül is**

A CableWorld Kft. 2004 végére a digitális televíziótechnikai fejlesztések egy újabb mérföldkövéhez ért. A cég vezetése a fejlesztéssel közösen úgy vélte, idehaza is eljött az ideje újdonságok bevezetésének és a belföldön alkalmazott piaci politika megváltoztatásának. Az első lépések megtételét ügyfeleink már az év végén is érzékelhették és 2005-ben hónapról-hónapra egyre többen találkozhatnak.

Az új piaci politika egyik alapkőve a gyorsaság és rugalmasság fokozása, másik alapkőve a nagyfokú nyitottság, miközben megerősítve tartjuk zászlónkon a "megbízható partner" jelszavunkat. Mind a gyorsaság, mind a nyitottság megvalósításában kiváló médiának kínálkozik számunkra az internet. Folyamatos fejlesztésekkel az ügyfeleinkkel való kapcsolattartás középontjába kívánjuk helyezni az internetet, ezért kérjük ügyfeleinket, hogy akinek még nincs, mielőbb építsen ki legalább egy ADSL szintű kapcsolatot.

Decemberben eddigi szoftvereinket ingyenessé tettük, így azok a [www.cableworld.hu](http://www.cableworld.hu) honlapról mindenki számára elérhetővé váltak. Új termékeinkhez ezentúl sem CD-t, sem egyéb adathordozót nem mellékelünk, a vezérlő szoftver mindig az internetről lesz letölthető a legfrissebb változatban. Szoftvereink többsége telepítendő változatú és Windows környezetben a Program files/CableWorld könyvtárba települ, onnan könnyen eltávolítható, és kísérletezés, próbálkozás esetén sem hoz létre maradandó nyomokat a gépben. A transport stream analízátorok, remultiplexerek stb. már csak ezzel a technikával működtethetők.

A CW-Bus vezérlést nyitott rendszerré tettük, ma

már bárkinek módjában áll készülékeinkhez akár saját vezérlő- vagy felügyelő szoftvert írni. Ma még kissé veszélyesnek tűnő vállalkozás, de tervezzük az előlapon lévő kezelőszervek teljes megszüntetését, és a tisztán számítógépes vezérlésre történő átállást. Az új termékek már ilyenek, mindössze a korábbi típusoknál történő bevezetés fogadásában vagyunk bizonytalanok. Örömmel vennénk, ha ügyfeleink fogékonyak lennének ezekre az újdonságokra. A CW-Bus mellett fejálmásainkban egy 100 Mbit/s-os ethernet hálózatot is kialakítottunk, a nagysebességű adatforgalmat igénylő készülékek már ehhez csatlakozva működnek.

A nagy érdeklődésre való tekintettel még decemberben elkezdjük a CableWorld hírek korábbi számainak pdf formátumú elkészítését. Ma már az első számtól kezdve valamennyi szám honlapunkról is letölthető. A CableWorld hírek számai januártól honlapunk "Irodalom" feliratú új rovatában találhatók. A rovatba tesszük át oktatási programunk anyagait és a nem közvetlenül készülékhez köthető szakmai cikket, leírásokat.

Készülékeink prospektusait, kezelési utasításait visszamenőlegesen is átdolgozzuk pdf formátumra. A kezelési utasítások esetében kérjük a felkészülést arra, hogy az új termékek kezelési utasítása nyomtatott formában már nem kerül kiadásra, a szükséges ismeretek a vezérlő szoftver "Help"-jén keresztül érhetők el, abból nyomtathatók ki. Valamennyi kérdéskörrel, szakmai problémával kapcsolatban készséggel állunk rendelkezésre a [cableworld@cableworld.hu](mailto:cableworld@cableworld.hu) e-mail címen.

## **Oktatás, szakmai tovább képzés igény szerint, szervezett formában**

Részletes ajánlatunk megtekinthető a [www.cableworld.hu/irodalom/oktatás](http://www.cableworld.hu/irodalom/oktatás) rovatban.

Még 2003-ban megkezdjük cégünkönél egy olyan technikai bázis kialakítását, amely alkalmas a digitális televíziótechnika méréseinek elvégzésére, a szakemberek számára fontos ismeretek bemutatására, szemléltetésére. Ez az összeállítás ezideig fejlesztéseinket és külföldi partnereinket szolgálta, azonban januártól elérkezettnek látjuk az időt arra, hogy a hazai érdeklődők számára is elérhetővé tegyük.

Külföldi tapasztalataink alapján fel vagyunk készítve arra, hogy a digitális technika hazai bevezetése nem lesz problémamentes, a hazai szakemberképzés, pontosabban átképzés és oktatás első fázisát 3 éves időszakra becsüljük. Körülbelül ennyi időre lesz szükség ahhoz, hogy a hazai kábeltelevízió rendszerek üzemeltetői alkalmassá váljanak a digitális televíziótechnika alapfogásainak elsajátítására, a mo-

dulációs konverziók, a stream remultiplexelésének közepes szintű megvalósítására. A professzionális jelkezelésre, az értéknövelő szolgáltatások megbízható kezelésére csak ezt követően a második fázisban lehet számítani.

A CableWorld Kft. januártól kezdődően nyílt rendszerű, kiscsoportos szakmai képzést biztosít az érdeklődő cégek számára. Ajánlatunk rugalmas, a témákat ki-kik kedve szerint válogathatja össze az ajánlatból. Ajánlatunk az internetről (lásd a cím alatt kiemelve) tölthető le. Valamennyi órához szemléltető bemutató tartozik, a folyamatok és a mérőműszerek kijelzései kivetített formában követhetők.

Decemberben értékesítettük első kihelyezett oktató kutató bázisunkat, a továbbiak kialakítása folyamatban van.

*Kiss Gábor*





**Bemutatkozik fejlesztő kollégánk: Formanek Bence,**  
akit a vitorlák szele mellett a transport stream szele is megcsapott

Formanek Bence vagyok, tavaly március óta a CableWorld legifjabb fejlesztő mérnöke. Mint a későbbiekből látható, számomra a digitális televíziózás nem újdonság, inkább azon csodálkozom, hogy egyértelmű előnyei ellenére még nem terjedt el széles körben, és ezért a legtöbb ember számára még az.

1974-ben születtem Budapesten, az általános és az elektronikai szakközépiskola után a Budapesti Műszaki Egyetem villamosmérnöki karán végeztem. Már az egyetemen is érdekelt a digitális televízió- és videó technika, szakirányt is ez alapján választottam, diplomamunkámban digitális videó feldolgozásával foglalkoztam. Doktorandusz hallgatóként MPEG-2 videó transzkódolása és bitsebesség változtatása volt a kutatási témám. Ezzel egy időben dolgoztam a Matáv PKI kábeltelevízióval foglalkozó osztályán is, egészen a



kábeltelevíziós fejlesztés felszámolásáig.

Ezután pár évig egy FireWire (IEEE-1394) kimenne-tű DVB-S vevő tervezésében, kialakításában vettem részt egészen addig, amíg itt is megszűnt a fejlesztés.

Ezen a területen mozogva az ember mindenképpen találkozik a CableWorld névvel, már az egyetemen hallottam a cégről. Utolsó munkahelyem megszűnése után kézenfekvő volt tehát felvenni a kapcsolatot azzal a céggel, amelyik Magyarországon egyedülként, hosszú távon foglalkozik a szakterületemet jelentő digitális televíziózással kapcsolatos fejlesztésekkel. Így most már a CableWorld színeiben Transport Stream remultiplexer és analízator fejlesztésén munkálkodom.

Kikapcsolódásként továbbra is foglalkozom az MPEG transzkódolás témájával, ha marad időm a munka és másik régi „hobbim” a vitorlázás mellett. Gyerekkorom óta – egy rövidebb madarászással töltött időszakot leszámítva – versenyszerűen vitorlázom a Balatonon, most a MAFC nagy múltú vitorlás szakosztályában 470-es hajóosztályban, amely gyors, sportos, olimpiai hajóosztály. Versenyeredményeimről csak annyit, hogy inkább a nem túl eredményes, de lelkes versenyzők közé tartozom :-). Hobbi szinten üzem még gyerekkorom másik nagy szerelmét, a biciklizést, ezen kívül télen síelni járok, és öcsém révén rövid időre belekóstoltam egy olyan, itthon igen kevésbé ismert, de nagyon izgalmas labdajátékba, mint a kajakpóló.

*Formanek Bence*



**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](mailto:cableworld@cableworld.hu)

Internet: [www.cableworld.hu](http://www.cableworld.hu)