

A tartalomról:

- Tízévesek lettünk!
- A DVB rendszerek mérései II.  
A bithiba arány mérése
- A DVB-T vevők fejlesztéséről
- A CW-4000 busz rendszerének fejlesztéséről
- Az új MPEG dekóder fejlesztése
- Lehet, hogy a hiba nem az Ön készülékében van?
- Bemutatózik anyagbeszerzőnk, Siska Ágota
- Ismét lesz nyári szabadság

# CableWorld

## hírek

A CableWorld Kft. technikai magazinja  
2002. június

Számunk fő témája:

**A bithiba mérése**

**20.**

## Tízévesek lettünk!

*A CableWorld Kft. 2002 márciusában betöltötte fennállásának 10. évét. Ezt abból vettük észre, hogy nem volt semmiféle csinnadratta, vagy hét országra szóló ünnepség.*

*De a tíz év azért akárhogy is nézzük, tíz év - ez idő alatt sok kezdő vállalkozás kifeküdt, pláne ha nem kannás borral foglalkozott, hanem elektronikai fejlesztéssel-gyártással.*

Tehát tízévesek lettünk.

Viszonylag fájdalommentesen születünk meg egy 1992-es szép tavaszi napon, a kos csillagképben. (A kos tüzes, gyors, dinamikus, újító, feltaláló, nagy teljesítményekre képes, szerencsekőve a gyémánt - nem rossz előjel egy újszülöttnek.) Apás szülés volt, sőt öt apás, de itt ne tessék valami sikamlós históriára gondolni. Az első hónapokban gögicsélve igyekeztünk magunkba szívni minél több táplálékot (némely műszerek és eszközök formájában). Pár hónap elteltével köldökzsinórunkat elvágták (ez emberi mértékkel kicsit késő, de mint cég-csecsemőnél ez a pár hónap nagyon hasznosnak bizonyult). Ahogy cseperedtünk, hamar kiderült, hogy jó géneket hoztunk magunkkal (akár a kábel-tv profilra, akár a válogatott munkatársakra gondolunk).

Első évünk végén, ha járni még nehezen tudtunk is, de talpon maradtunk. A gyerekbetegségek persze minket sem kerültek el: ha nem is járt magas lázzal, de sok gondot okozott a tökehiány és a helyszűke.

Éppen négy évesek voltunk, amikor ott hagytuk bölcsődénket, és egy közeli új oviba költöztünk. Itt aztán nagyon jól éreztük magunkat, mindenki új tágas helyet kapott, ahol kedvére hancúrozhatott. Még az évben jókora injekciót kaptunk, amit zsenge korunkhoz képest hősiesen, sírás nélkül viseltük el, talán azért, mert egy bank tőkeinjekciója volt (persze csak kölcsön).

Ötéves korunkban beiratkoztunk az ISO iskolába, és már az első évben jó jegyet, 9001-est kaptunk.

Új épületünkben kiváló közérzetünk nem tartott sokáig, mert állandóan átnedvesedtünk (a tetőn keresztül). Mivel egy hatévesnél már nem a pelenka a megoldás, szép piros tetőt építettünk magunk fölé.

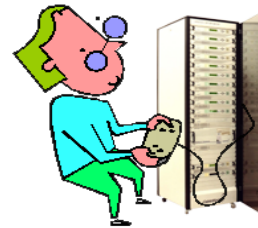
Jó tanulmányi eredményünkről az OMFB tudós bácsijai is értesültek, és jókora zsebpénzt utaltak ki azzal a feltétellel, hogy az eszünket (és a kölcsönt) jóra használjuk.

Az ilyen hatévesformák nagyon vonzódnak a technika-hoz, játékprogramjaikkal szívesen nyüstölik a számítógépet, ezért készítettünk egy honlapot, hogy más

pajtások is bekapcsolódhassanak játékainkba.

Mint nyolcévesek átestünk a dátumváltáson (Y2K, ha még tetszenek emlékezni), amivel a felnőttek többet rémisztgettek bennünket, mint korábban a Grimm testvérek összes horror meséjével együttvéve, de végül nem hogy számítógépes rendszerünk, de még a napközi udvarában épített homokvárunk sem omlott össze.

S hogy mit csinál most ez a tízéves lurkó?



Ahelyett, hogy a lányok copfját huzigálná, már komoly játékaik vannak. Most például szívesen játszik autókkal és buszokkal (pl. RS485-ös buszszal, ezzel vezérelgeti a kis új digitális fejállomását).

A szakkörben szuper hi-fi erősítőt is csinált, ami olyan szépen és hangosan szól, hogy még a szomszédok is összefutnak, ha feltesz egy szuper CD-t.

Néha viszont nagyon tiszteletlen, felesel és nyelvel, gyakran C++, Turbo Pascal és Delphi nyelven.

Ettől eltekintve persze szorgalmas és jó ez a gyerek, különórákra is jár, igaz nem külön balettre vagy vívásra, hanem marketing órára, ahol mindenféle furfangos dolgot tanul, így aztán nem csoda, hogy még Amerikában is ismerik, meg olyan országban is, amit meg kellett kérdezni a földrajzórán.

A történelemórán meg Széchenyiről hallott, vele is nagy tervei vannak.

És nagyon érdeklik a filmek. No nem a kedves diafilm Tarzanról és Csitáról ORWO anyagon, kékeslila tónusban, hanem saját magáról csinált filmet, arról hogy hogyan tervezget CAD rendszerén, meg miket és hogyan fabrikál. A felvételek készítéséhez egy operatőr bácsit kért fel, aki eddig főleg állatfilmeket forgatott, de a felkérés oka elsősorban nem ez volt.

Persze nem olyan nagyon hosszú ez a film, mint amiket a multiplexekben játszanak, még egy sósperecet sem lehet megenni közben, 3 perc után már itt a „Vége” felirat, de szép színes és ráfér egy CD-re, és mindenkinek lehet mutogatni. Persze azért óvatosan, mert a hencegést még egy tízévesnél sem szeretik.

Most meg éppen egy műholdvevőt fabrikál, olyant, amelyik még akkor is tud majd szép képet adni, ha a Cryptoworks, az Irdeto, meg a Viaccess meg a többi rosszcsonst előzőleg mindent összezavart.



Hát egyelőre így állunk, a tízéves hamarosan kamaszodni kezd, és öröm látni, ahogy erősödik, és az a buksi feje egyre okosabb lesz.

Kiss Gábor

## Mérések a DVB rendszerben II.

A BER mérésének lehetősége és problémái

*A digitális rendszerek tervezésével foglalkozó legutóbbi cikkünkben arra a következtetésre jutottunk, hogy sok esetben az a legcélravezetőbb módszer, ha az átvitel minőségére a bithiba arány romlásából következtetünk. A következőkben a bithiba arány mérésének lehetőségét és problémáit elemezzük és megnézzük, hogyan végezhetjük el az első igazi méréseket a digitális technikában. A cikk végén kiemelten foglalkozunk a mérési eredmények kiértékelésével.*

### 1. Bevezetesként röviden a hibajavításról

Most, hogy a számítógépek szinte mindennapi életünk részévé váltak tudjuk, hogy a digitális adatfolyamnak sértetlennek, hibátlanak kell lennie. Elegendő itt-ott egy-két bit hiba és munkaeszközünk, játékprogramunk máris használhatatlanná válik. Az adatfolyamban fellépő hibák a televíziós kép- és hangátvitelt is tönkreteszik, már néhány bit hibája is töredezetté, élvezhetetlenné tudja tenni a műsort.

A számítógép dobozán belül vagy egy jól megtervezett készüléken belül szinte elképzelhetetlen, hogy az adatfolyam meghibásodjon, mivel a jelek a nyomtatott áramkör vezetékein vagy egyéb belső vezetékeken mennek. A mechanikus adattárolókon és a készülékek közötti néhány méteres rövid összekötő kábeleken már néha felléphetnek hibák. E ritkán jelentkező hibák kijelzésére alkalmazzák a paritás biteket, amelyek jelzik, hogy valami nincs rendben.

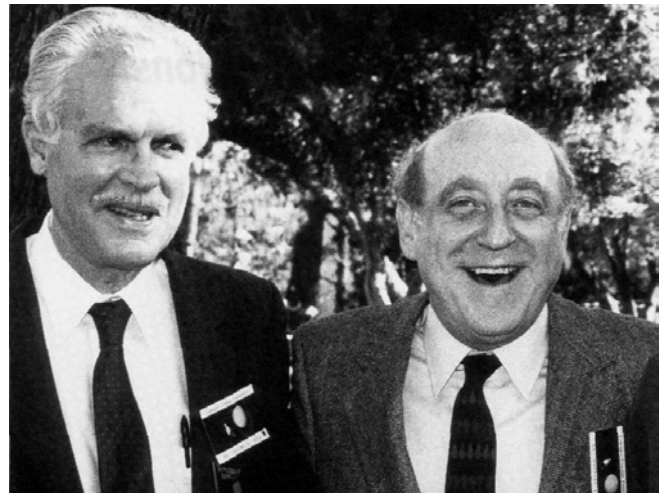
A kábetelevízió hálózaton több kilométeres összekötő kábelon keresztül kell eljuttatni az adatfolyamot a vevőkészülékhez, így aztán nem is reménykedhetünk abban, hogy az átvitel akár néhány percig is hibátlanul folyhat. Ilyen átvitelnél már nem elegendő a hibák jelzése, itt olyan védelemre van szükség, amely képes arra, hogy a ritkán jelentkező hibákat precízen kijavítsa. A DVB rendszerben ezt a feladatot a Reed-Solomon hibajavító eljárás végzi el. Ezt az eljárást a DVB-S, -C és -T rendszerek teljesen azonos formában alkalmazzák.

A műholdas és a földi műsorsugárzásban az éteren keresztül történő átvitelnél a zavarok tömeges hibákat, hibacsoportokat visznek az adatfolyamba, ezért ott további védelemre és újabb hibajavító kódok bevezetésére van szükség.

A digitális technikában az átviteli csatorna minősége legjobban azzal a paraméterrel jellemezhető, amely az adatacatornában átvitt hasznos információ mennyisége és az átvitel során fellépő hibák száma közötti kapcsolatot írja le, arányát adja meg.

### 2. A bithiba arány

A bithiba arány az átvitt teljes adatmennyiség és az



1. kép

Irving S. Reed és Gustave Solomon

átvitel során keletkező hibák arányát adja meg.

E mennyiség jellemzésére az irodalom a BER megjelölést használja a **Bit Error Ratio** szavak kezdőbetűinek összekapcsolásából. Képletben megfogalmazva a

$$BER = \frac{h}{n}$$

ahol,

h a hibák száma

n az átvitt bitek száma

A BER értéke a gyakorlatban az  $1 \cdot 10^{-3}$  ...  $1 \cdot 10^{-4}$  nagyságrendjéből indul, és mint rövidesen látni fogjuk az  $1 \cdot 10^{-11}$  ...  $1 \cdot 10^{-12}$  nagyságrendig értelmezhető normálisan.

### 3. A BER mérésének lehetőségei

A BER mérésére egyszerű megoldásnak látszik egy olyan bithiba arány mérő használata, amely egy ismert adatfolyamot szolgáltató adóból és egy összehasonlítást végző vevőből áll. Az ilyen összeállítás jól használható sokféle átviteli út tesztelésére, azonban nem használható a DVB rendszerben. Mint tudjuk, a transport stream a műholdas-, a földi- és a kábeles átvitelnél is átmegy a Reed-Solomon hibajavító egységen, így kis mennyiségű hiba esetén műszerünk hibátlan átvitelt fog jelezni. Ahol pedig a hibajavítást a Reed-Solomon áramkör már nem tudja elvégezni, ott nem is érdekel minket az átvitel, mivel a DVB rendszer nem ad élvezhető képet és hangot.

Bizonyára olvasónk arra összerándul, amikor a "Reed-Solomon eljárás"-ról olvas, mindössze azért, mert még ismeretlennek, idegennek tűnik. Annak érdekében, hogy oldjuk ezt a feszültséget és megkedveljük az eljárást, nézzük meg miről is van szó!



Irving Reed és Gus Solomon két ma is élő nagyszemély mérnök, tanár és kutató. Ők mosolyognak ránk az 1. ábra fényképéről. Először a Voyager űrszonda számára dolgoztak ki hibajavító eljárásokat, hogy tiszta képeket tudjanak visszaküldeni az űrből a földre, majd az audio CD játszóknak számára fejlesztettek ki eljárásokat. Ezek annyira jók bizonyultak, hogy ma már a mobil telefontól a digitális televíziótechnikáig ezeket az eljárásokat alkalmazzák.

Mint azt 9. számunk egyik cikkében részletesen ismertettük, a DVB rendszerben a 188 bájtos adatcsomaghoz egy 16 bájtos hibajavító kódot adunk a Reed-Solomon eljárás keretében, és így 8 bájt hiba válik kijavíthatóvá. A legtöbb dekóder IC-ben a hibajavító áramkör mellé elhelyeznek egy számlálót is, amelyet minden egyes javításkor eggyel feljebb léptetnek. Amelyik dekóder jól van megtervezve, abban a számláló az F...F értéknél megáll és nem fordul át. A BER méréséhez e számláló állapotát kell kiolvasni, majd a hibák számának ismeretében ki kell számolni a BER értékét. A mérés és a számolás menetét egy valós példán mutatjuk be.

#### 4. A BER mérésének menete

Adjunk a dekóder IC bemenetére egy 6,875 Mbájt/s sebességű transport streamet, nullázzuk a javított bitek számlálóját, majd 2 másodperc múlva olvassuk ki a számláló állapotát. A kiolvasott érték legyen 288. A számítás menete egyszerű: az átvitt bitek mennyisége:  $2 \text{ sec} * 6,875 * 8 * 10^6 = 2 * 55 * 10^6$ , innen a

$$BER = \frac{288}{110 * 10^6} = 2,6 * 10^{-6}$$

Ebben az esetben két másodperc alatt kaptunk egy egészen jónak látszó értéket, amely abszolút értékben jónak nevezhető, de mint BER érték arról tanuszkodik, hogy nem a legjobb átviteli csatornában készült, ugyanis jó rendszerben a BER értéke ennél kisebb. Mivel a későbbiekben szeretnénk ennél az értéknél nagyságrendekkel jobb, pontosabban kisebb értékeket mérni, gondoljuk végig azt, hogy a méréstől milyen eredményeket várhatunk.

Tegyük fel, hogy egy jobb rendszert mérünk és a példa szerinti két másodperc alatt egyetlen hibát sem találunk. Ilyenkor a képlet szerinti eredmény nulla, de igaz-e ez?

Természetesen nem, pontosabban arról van szó, hogy a vizsgált két másodperc alatt beérkezett 110 millió bit és ezek között egy sem volt hibásan továbbítva. Ilyenkor az a helyes megállapítás, hogy a BER értéke  $1 * 10^{-8}$  nagyságrendjében mozog. 20 másodperc után már  $1 * 10^{-9}$ , 200 másodperc után már  $1 * 10^{-10}$  és 2000 másodperc után pedig már  $1 * 10^{-11}$  nagyságrendről beszélhetünk.

Szeretném kiemelni, hogy a példa szerinti adatsebesség a napi életben használatos érték, és nagynak mondható, de az  $1 * 10^{-11}$ -es érték megméréséhez több mint fél órára van szükség! Kisebb adatsebességek esetében ez az érték csak több óra múlva válik valószínűleg kijelezhetővé.

Ugyancsak megfontolandó az, hogy egy mérés nem mérés. Egy mérés alapján csak sejtetni lehet a BER értékét, 10 mérés alapján már óvatosan nyilatkozhatunk, legalább 100 mérés átlaga kell ahhoz, hogy leírható, jegyzőkönyvezhető eredmény álljon rendelkezésünkre. Az elvégzett mérések számát megszorozva a mérés elvégzéséhez szükséges idővel kiderül, hogy jó rendszerek esetében ez a mérés igencsak hosszadalmas. A műszeren kijelzett érték akkor korrekt, ha egy "rosszabb" BER értékről indul, és az idő múlásával ez az érték lassú csökkenést mutat.

Összefoglalva: az elmondottakkal azt kívántuk szemléltetni, hogy a BER mérésénél óvatosan kell eljárni. Azokon a helyeken, ahol gyenge az átvitel, rossz értékeket lehet mérni, néhány másodperc alatt kijelenthetjük, hogy a BER értéke nem megfelelő, a mért érték túl nagy. A fejállomásokon, a jó összeköttetésekben már percekre illetve többször 10 percre van szükség a pontos mérések elvégzéséhez, és ez nem a műszer hibája, ennek elméleti oka van. Egyszerűen ki kell várni, amíg ez a sok bit átmegy a rendszeren, azaz a méréshez szükséges idő az adatsebesség függvénye is. A 3 ... 5 Mbit/sec nagyságú műsoronkénti adatsebességnél vagy az SCPC átvitelnél a méréshez szükséges idő a fent említettek több mint tízszerese (!), ha megbízható értékeket akarunk mérni. Azt a műszert, amely másodpercek alatt kijelzi a  $10^{-10}$ ,  $10^{-11}$ -es értéket, rögtön dobjuk ki, mert nem komoly berendezés.

#### 5. Ilyen is van ...

Mindvégig bithibáról beszéltünk, de van olyan demodulátor IC is amely a javított bájtokat számolja. Ezzel is lehet mérni, fejlesztési munkákhoz, teszteléshez használható, csak nyolcszor hosszabb ideig tart a mérés. Azoknál a típusoknál, ahol lehetőség van a számláló üzemmódjának átállítására, pontosabb eredményt kapunk, ha a javított biteket számláltatjuk. A cikk írása közben egy DVB-T demodulátor IC-t teszteltünk. Ebben az RS\_BYTE\_SEL konfigurációs bit segítségével lehet a bájtrol a bit számlálására áttérni. A hibákat mindkét esetben ugyanaz a 16 bites számláló számlálja. A felhasználóra van bízva, hogy milyen megfontolások alapján melyik üzemmódot használja.

#### 6. A BER mérése a gyakorlatban

Befejezésül nézzük meg, hogy milyen lehetőségeink vannak a BER mérésének elvégzésére. Kábeltelevíziós rendszerekben a fejállomásokon és az előfizetőnél van szükség a BER mérésére.

A méréshez szükséges transport stream (TS) QPSK demodulátorból (CW-4141) vagy mérőjel generátorból nyerhető. A TS mindig hibátlanul számítható, ha a szinkronbájtok rendben vannak, mivel a BER mérése az adatoktól független. Modulált jelet (pl. 64 QAM stb.) a CW-415x típusú QAM modulátorral állíthatunk elő.

A QAM modulátor kimenetén a jel hibátlan, az RS hibajavító kódokat a QAM modulátor már beültette a megfelelő helyre. Mérőkészülékként használhatunk mérődemodulátort (pl. Rohde & Schwarz EFA mérődemodulátort), egyszerűbb tesztereket, esetleg megfelelően kialakított set-top-boxot.

Fejállomásszinten nem várható, hogy a vevő Reed-Solomon hibajavítója akár egyetlen hibát is talál a QAM modulátor kimenő jelében. Mesterségesen vihetünk hibát a rendszerbe például zaj hozzáadásával, ha van zajgenerátorunk. Zajgenerátor hiányában csökkentjük a vevő bemeneti jelszintjét, és a kis jelszinttel modellezzük a zajos jelet. Ez az összeállítás máris kiválóan alkalmas arra, hogy erősítőket, optikai átviteli elemeket, konvertereket és egyéb jelfeldolgozó készülékeket teszteljünk akár labor körülmények, akár valós terepi viszonyok között. Az összeállítással nagy távolságú összeköttetések is tesztelhetők, mivel az adónak és a vevőnek nem kell összeköttetésben lennie.

A 2. ábrán egy ilyen labormérés mérőlapja látható. A mérés a fent említett EFA típusú DVB-C mérődemodulátorral készült, és arra szerettünk volna választ kapni, hogy a vizsgált szűrő csoportfutási idő hibája milyen mértékben rontja el a bithiba arányt. A kijelzett  $0.0 \cdot 10^{-9}$ -es BER érték azt jelzi, hogy tulajdonképpen még nem volt hiba, de nem végeztük a vizsgálatot olyan hosszán, hogy a  $10^{-9}$ -nél jobb értéket lehessen kiírni. Mivel a BER mérése véletlenszerű hibákra vonatkozik és a mérések meglehetősen hosszadalmasak, célszerű azt is kiírni, hogy a kijelzett érték hány mérés átlagát mutatja. A mérőlap azt mutatja, hogy ezt az értéket 1000 mérés átlagaként kaptuk. Ennél a mérőműszernél programozással lehet megadni, hogy az eredményt hány mérés átlagából számolja ki.

A budapesti kísérleti DVB-T adásnál is végeztünk BER méréseket. Az RS áramkör számlálója az adott összeállításban másodpercenként 19, 8, 27, 36, 20, 28, 5, 42, 21 ... és ehhez hasonló számú javított bájtot jelzett másodpercenként. Ebből a BER értéke  $1 \cdot 10^{-6}$  nagyságrendje körül adódik. Aki komolyabban átgondolja a folyamatot, annak jusszon eszébe, hogy a DVB-T-nél az adatsebesség jelentősen kisebb, mint az ugyanolyan 8 MHz-es sáv szélességgel dolgozó DVB-C rendszerénél. A mérés során a tuner előtti bemeneti csillapítóval gyönyörűen meg lehetett keresni a tuner optimális bemeneti jelszintjét. A bemeneti jelszint csökkentésével a javított bájtok számát ugrásszerűen meg lehetett növelni. A kép mindaddig tökéletes volt

QAM MEASURE			
SET RF	ATTEN : 15 dB		
121.500 MHz	73.4 dBuV		
LEVEL	73.4 dBuV	CONSTELL	DIAGRAM...
BER	$0.0E-9$ (1000/1000)	SPECTRUM...	
FREQ OFFSET	0.000 MHz	ECHO	PATTERN...
SYMBOL RATE	6.875 MSPS	QAM PARA-	METERS...
ORDER OF QAM	64 (MAN)		
I/Q INTERCHANGED			
		ADD. NOISE	OFF

2. ábra

A Rohde & Schwarz gyártmányú EFA DVB-C mérődemodulátor mérőlapja a BER mérésénél

amíg a hibák javíthatóak voltak, de amint a nem javítható hibák számlálója "megmozdult", a kép töredezett lett és élvezhetetlenné vált. A "megmozdult" szóval azt kívántuk jelezni, hogy másodpercenként 3 ... 5, esetleg 8 kijavíthatatlan bájt hiba is kisebb kockásodást, a kép részleteinek megakadását okozta. Ez is azt bizonyítja, hogy a DVB rendszerek addig működőképesek, amíg a hibák kijavíthatók.

A fejállomás szintjén, ha CableWorld gyártmányú készülékekkel dolgozunk, gyakorlatilag nincsenek hibák, így a BER értéke olyan kicsi, hogy a mérési- és kiértékelési problémákat lehet elemezni, a mérőműszerek kialakítását, szoftverét lehet tesztelni.

A BER értékénél a küszöbszint  $1 \cdot 10^{-4}$ -es értéknél van. Ennél rosszabb BER értéknél nem beszélhetünk értelmes átvitelről.

A kábeltelevízió hálózatok jóságát a BER értékével lehet legegyszerűbben tesztelni. A jövőben az üzemeltetők arra a kérdésre fogják keresni a választ, hogy a hálózat mely részein, mely építőelemek után milyen BER értékek mérhetők.

Kíváncsi vagyok mindenkinre, hogy olyan hálózata legyen, amelyben az előfizetők aljzatán a BER pontos értékének megméréséhez hosszú másodpercekre van szükség.

Zigó József

Újságunkban már többször is beszámoltunk partnereink munkájáról, egy-egy érdekesebb kísérlet eredményeiről. A digitális technika alkalmazásához kapcsolódóan eddig még egyetlen cikk sem érkezett. A továbbiakban örömmel adnánk helyet az első kísérletek, az első mérések eredményeiről szóló beszámolóknak.

## Fejlesztés alatt a CW-4000 fejállomás DVB-T készülékcsaládja

Az analóg- és a digitális fejállomáshoz is fejlesztünk vevőkészüléket

*Az elmúlt év októberétől folyamatosan üzemel a budapesti 1 kW-os DVB-T adó. A kezdeti időszak kísérletező, "ezt is kipróbáljuk, azt is megvizsgáljuk" időszaka lezárult, és a három magyar program sugárzása már folyamatos. A vételi tapasztalatok kedvezőek, akik rendelkeznek vevőkészülékkel igen jónak minősítik a szolgáltatást. A közeli jövőben egy második adó üzembehelyezésével az ellátottsági terület megnő, így újabb szakembereknek, újabb kábeltelevízió hálózatoknak nyílik lehetőségük arra, hogy kipróbálják az új technikát.*

Az Antenna Hungária ebben az évben jelentős kormányzati támogatással kutatja a DVB-T műsorszórás jogi szabályozási, gazdasági, pénzügyi, stratégiai és egyéb kérdéseit (antennarendszerek, infrastruktúra stb.), amiből arra lehet következtetni, hogy előbb-utóbb hazánkban lesz digitális földi adás.

Ügyfeleink egyre gyakrabban kérdezik tőlünk, hogy; milyen fejlesztések folynak ezen a területen és a CableWorld Kft.-től milyen készülékek várhatók a következő hónapokban? Ebben a cikkben bekukucskálunk a fejlesztőlaborokba és összefoglaló választ adunk ezekre a kérdésekre.

### 1. A DVB-T jelek feldolgozása

A kezdeti időszakban a földi digitális adások vételénél - a műholdas adások vételéhez hasonlóan - a fejállomáson az egyes programok jele hagyományos PAL jellé lesz alakítva, és analóg tv-modulátoron keresztül jut majd el az előfizetőkhez. Erre a feladatra készült és szaküzletünkben 2001 novembere óta kapható a CW-4121 típusú OFDM DEMODULÁTOR.

Ezzel a megoldással kihasználhatók és élvezhetők a digitális műsorszórásnak a terjedésben és a vétel minőségében rejlő előnyei, azonban a PAL kódolás miatt nem javul a kép minősége a megszokott PAL minőséghez képest, és nem javul a kábel frekvenciatartomány kihasználtsága.

A következő fázisban, amikor a fejállomáson csak a transport stream-ig fogjuk lebontani a DVB-T adó jelét, már élvezhető lesz a digitális műsorszugárzás minden előnye. Ebben a változatban a QAM modulátor a transport streamet a DVB-C szabványnak megfelelően juttatja el az előfizetőhöz, aki set top box-an vagy a digitális televízióján keresztül az új

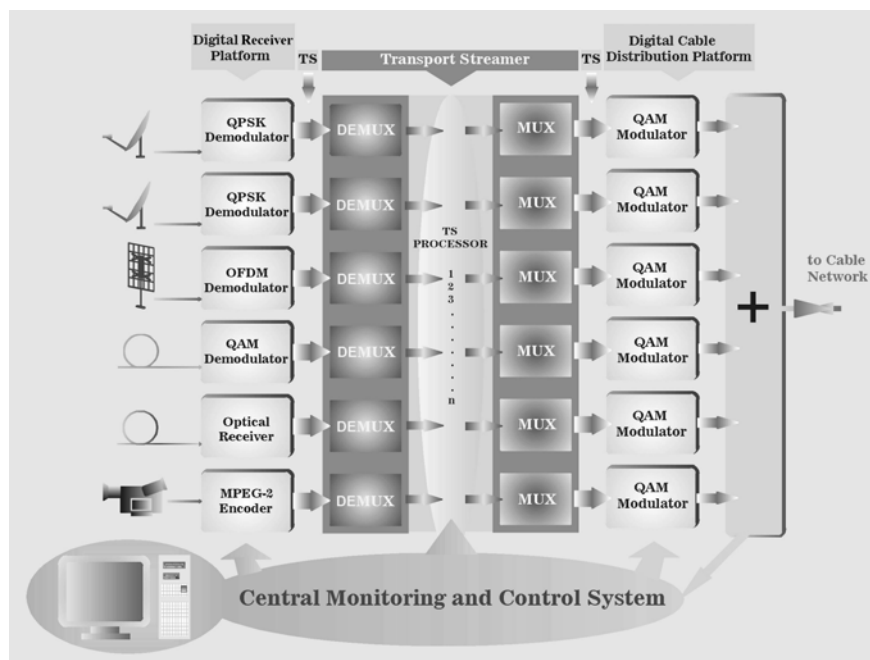
szolgáltatásnak már minden előnyét tudja élvezni.

### 2. Új földi vevőkészülékeink

Az analóg kábeltelevízió fejállomásokat a jövőben fokozatosan felváltják a digitális fejállomások. Még nem tudni, hogy ez 5, 10 esetleg 15 esztendő jelent-e hazánkban, azonban Európa nyugati felében ez az átállás már megkezdődött. Lehet, hogy az 5...10 év az olvasónak még távolinak tűnik, de nekünk már csak ennyi idő áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy az összes építőelemet kifejlesszük.

Az 1. ábrán látható a CableWorld Kft. digitális fejállomásának kialakítása. Az egységek nagy része már jelenleg is gyártásban van, raktárról vagy néhány hetes szállítási határidővel beszerezhető. A Digitális Receiver Platform (bemeneti oldal) OFDM jeleket feldolgozó egységeinek fejlesztése folyik. Technikai hátterünk javítása érdekében márciusban a Széchenyi terv keretében pályázatot nyújtottunk be: szeretnénk rendelkezésre álló saját forrásainkat támogatással kiegészíteni, hogy még jobb, még több műszert tudjunk vásárolni.

A OFDM jelfeldolgozó egységek közül még ebben az évben szeretnénk gyártásba vinni a CW-4122 típusú OFDM DEMODULÁTOR-t, amely elődjéhez, a 4121-es változathoz képest kibővített frekvenciatartományú, a teljes VHF-UHF sáv vételére alkalmas tunerrel rendelkezik és kimenetén transport streamet szolgáltat.



1. ábra

A CableWorld Kft. digitális kábeltelevízió fejállomásának blokkvázlata



Ez a készülék lesz a digitális fejállomásokban a földi vétel alapegysége. Az átmeneti időszakban még évekig szükség lesz olyan földi vevőkre, amelyek a TS-ből kiválasztanak egy programot, és ezt MPEG-2 dekódolás után PAL jel formájában adják ki kimenetükön. A készülék típuszáma CW-4123 lesz, de a digitális fejállomásokban nem lesz helye, mint ahogy nem lesz helye a mai digitális műholdvevőknek sem. A 4123-as változat is még ebben az évben gyártásba kerül. A mintadarabok már laborszinten működnek, az optimalizálás és a véglegesítés van hátra.

Nem hallgathatjuk el, hogy ezek a készülékek a mai napon jónak, tökéletesnek számítanak, azonban az egyfrekvenciás vételre (SFN) való alkalmasságot, a többutas terjedéssel kapcsolatos vételkésztséget stb. egyelőre nem tudjuk tesztelni, ezek a következő évek érdekes témái lesznek, tesztelésükre akkor nyílik majd lehetőség, ha hazánkban is épül SFN hálózat.

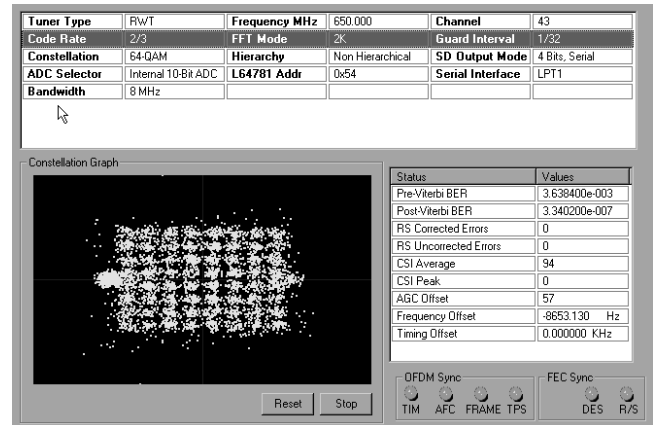
### 3. QAM vevőkészülékek

A vevőkkel kapcsolatos fejlesztések bemutatásánál meg kell említenünk, hogy több ügyfelünk is érdeklődött DVB-C szabványú QAM vevő iránt. A DVB-T fejlesztésekkel párhuzamosan, azokkal azonos koncepcióban beindítottuk a DVB-C vevők fejlesztését is. A TS-t szolgáltató QAM DEMODULATOR a CW-4182 típuszámot kapta, az MPEG dekóderrel kiegészített vevő változat itt is eggyel nagyobb típuszámú, azaz CW-4183.

A QAM demodulátorok felhasználására nagyobb távolságú és többnyire üvegszálal összeköttetésekben kerül sor. Ilyen lehet például két fejállomás vagy fejállomás és stúdió közötti összeköttetés, illetve egy jel-szétosztó bázis és az alközpontok közötti összeköttetés stb. Következő számainkban ezekről a témákról is részletesen beszámolunk, most csak annyit kívántunk jelezni, hogy a fejlesztések ezen a téren is elindultak.

### 4. Mérőkészülékek a DVB rendszerhez

Mindenki tapasztalhatta, hogy az elmúlt évtizedben a magyar kábeltelevíziós szakemberek az anyagiak szűkössége következtében meglehetősen kevés műszerrel, illetve meglehetősen műszerhiányosan dolgozhattak csak. Sokkal jobbak, sokkal színvonalasabbak lehettek volna a kábeltelevíziós szolgáltatások, ha a féltve őrzött egyetlen spektrumanalizátor és egy-két olcsó mérővevő mellett egyéb műszereket is lehetett volna használni a beállításokhoz. A digitális vevők fejlesztése közben többször is megvizsgáltuk azt a kérdést, hogy hogyan lehetne mérőműszereket fejleszteni a rendszerhez úgy, hogy azok ne legyenek túlzottan drágák, és a szerényebb körülmények között dolgozó üzemeltetők is megtudják vásárolni azokat. Ma egy profi mérőműszer ára inkább 5 millió forint felett van, mint 5 millió alatt, és külön kell egyet vásárolni a



2. ábra

A DVB-T vevő fejlesztői környezete

DVB-C jelek vételére, egy másikat a DVB-T-hez, egy harmadikat a TS analízálására stb.

Jelenlegi elképzelésünk az, hogy a különböző beemeneti egységeket opcionális interface csatlakozóval látjuk el, így PC-hez kapcsolva alkalmasak lesznek paraméterek kijelzésére, illetve egyszerűbb mérések elvégzésére. Elsőként a DVB-T vevővel folytattunk ilyen kísérleteket, az eredmények biztatóak és remélhető, hogy már jövőre tudunk olyan változatokat is szállítani, amelyek alkalmasak mérési feladatok elvégzésére, minőségi jellemzők meghatározására.

### 5. Kell-e remultiplexer a DVB-T -hez

Akik figyelmesen olvasták eddigi cikkeinket, felfigyelhettek arra, hogy a DVB-T rendszer 8 MHz-es csatornájában a lényegesen kedvezőtlenebb átviteli út miatt kisebb hasznos adatsebesség érhető el, mint a kábeles átvitel ugyanilyen széles csatornájában. Többen is megkérdezték, hogy mit kell, illetve mit lehet tenni ilyen esetben a fejállomáson?

A DVB-T vevő kisebb adatsebességű kimenetét a QAM modulátorra kapcsolva azt fogjuk tapasztalni, hogy a QAM modulátor kimenőjele nem foglalja el (nem tölti ki) a teljes 8 MHz-es csatornát. A működés szempontjából a rendszer tökéletes, csak a frekvencia-tartomány kihasználtsága nem optimális.

Az optimalizálásra a következő két lehetőség áll rendelkezésünkre:

- Remultiplexer segítségével további műsorokat kapcsolunk a TS-hez és ezzel megnöveljük az adatsebességet. Mivel a remultiplexerek ma még meglehetősen drágák, ez a költségesebb megoldás.
- Sokkal olcsóbb megoldáshoz jutunk, ha a center frekvenciát a csatornaközépről elmozdítva, az üres helyre egy másik QAM modulátorral egy kisebb adatsebességű csomagot helyezünk el. Ez SCPC jellegű megoldás.

Bársony Sándor

## Hamarosan elkészül a CableWorld Kft. harmadik generációs digitális műholdvevője

Több mint három éve már annak, hogy cégünk CW-4131 típuszámmal útjára bocsátotta első saját fejlesztésű digitális műholdvevőjét. Az ezt megelőzően forgalmazott, nem általunk fejlesztett készülékekkel kapcsolatos negatív tapasztalatok (bizonytalan működés, sorozatos lefagyások stb.) miatt született a döntés, hogy pénzt és energiát nem kímélve, saját fejlesztésű készülékkal lépünk a piacra. Ezt közel egyéves megfigyelt fejlesztői munka előzte meg. A viszonylag hosszú idő oka egyrészt az volt, hogy a tömörített adatok feldolgozása még új volt számunkra is, másrészt a megfelelő MPEG-2 dekóder chip kiválasztása és beszerzése sem volt könnyű akkoriban. Egy ilyen chip rendszerbe illeszthetőségét nagyban befolyásolja, hogy használatához a gyártó milyen

hardveres és szoftveres támogatást nyújt. Ezen a téren nem volt problémánk, a fejlesztéshez kisebb-nagyobb utánjárás, levelezés után megkaptunk minden szükséges információt.

Nagy gondot jelentett viszont, hogy a chipben lévő, a tömörített video- és hangjelek feldolgozását önállóan végző kontroller működtető szoftvere, (amelyet firmware-nek vagy mikrokódnak szoktak nevezni) még nagyon kiforratlan volt. Ez azt okozta, hogy amikor elakadtunk valamilyen problémánál, nehéz volt diagnosztizálni, hogy a hibát a mi hardverünkben, az általunk írt készülékvezérlő szoftverben, vagy a mikrokódban kell-e keresni.

Végül a gyártóval történt folyamatos egyeztetés és a kitartó munka eredményeképpen egy jól működő, megbízható készüléket sikerült konstruálni, amely a CW-4131 típuszámmal kapta.

A fejlesztés következő állomásaként a műholdvevőt alkalmassá tettük a külön pakettekben érkező teletext információ feldolgozására és ennek az analóg videojelbe való inzertálására. Ezt a készüléket CW-4132 típuszámmal forgalmazzuk.

Az otthoni felhasználásra szánt műholdvevők (set top boxok) ugyanis a teletext oldalait általában OSD

(On Screen Display) információként jelenítik meg, felhasználva az MPEG chip hatékony OSD támogatását. Ennek a módszernek előnye, hogy a TXT oldalak megtekintése nem igényel teletext dekóderrel ellátott televíziót. A teletext sorok dekódolását a set top boxban lévő "szoftveres" dekóder végzi el. Ez a megoldás természetesen nem használható egy fejállomásban használt professzionális vevőkészülék esetében.

Műholdvevőnk szolgáltatásainak bővítése során

hamarosan beleütköztünk az általunk korábban általánosan használt és jól bevált nyolc bites processzor képességeinek korlátaiba. Ekkor elhatároztuk a készülék áramköreinek jelentős korszerűsítését, amely a következő főbb lépésekből állt:

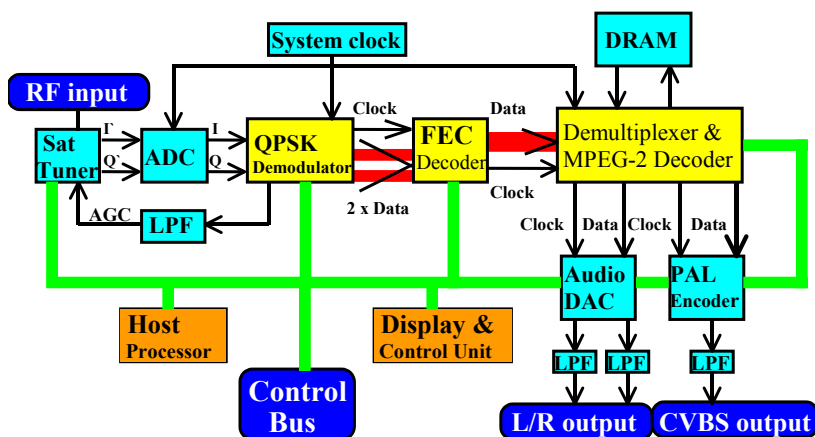
- ◆ A korábbi nyolc bites host processzor helyett harminckett bites típust választottunk.

Ez természetesen együtt járt a vezérlés teljes áttervezésével. Ennek keretében a korábbi memória típusokat korszerűbb flash és statikus típusokra cseréltük le.

- ◆ Több változtatást hajtottunk végre az MPEG-2 dekóder panelen. Kicseréltük a hang D/A konvertert egy nagyobb integráltságú, a PLL áramkört is tartalmazó IC-re. Kicseréltük a digitális videó kódér chipet egy korszerűbb és könnyebben programozható típusra. A teletext áramkör logikai kapukat tartalmazó részét egy megfelelő CPLD áramkör használatával átterveztük.

- ◆ Jelentős tovább lépésként átalakítottuk a műholdvevő bemeneti fokozatát is. A korábban használt különálló tuner -analóg/digitál konverter - QPSK demodulátor egységek helyett egy méreteiben kisebb, de nagyobb integráltságú és érzékenyebb ún. NIM modult (Network Interface Modul) alkalmazunk. Ez a fenti áramköröket egyetlen egységben tartalmazza, kimenetén közvetlenül a transport streamet adja ki, az MPEG dekóderbe vezethető, párhuzamos formában.

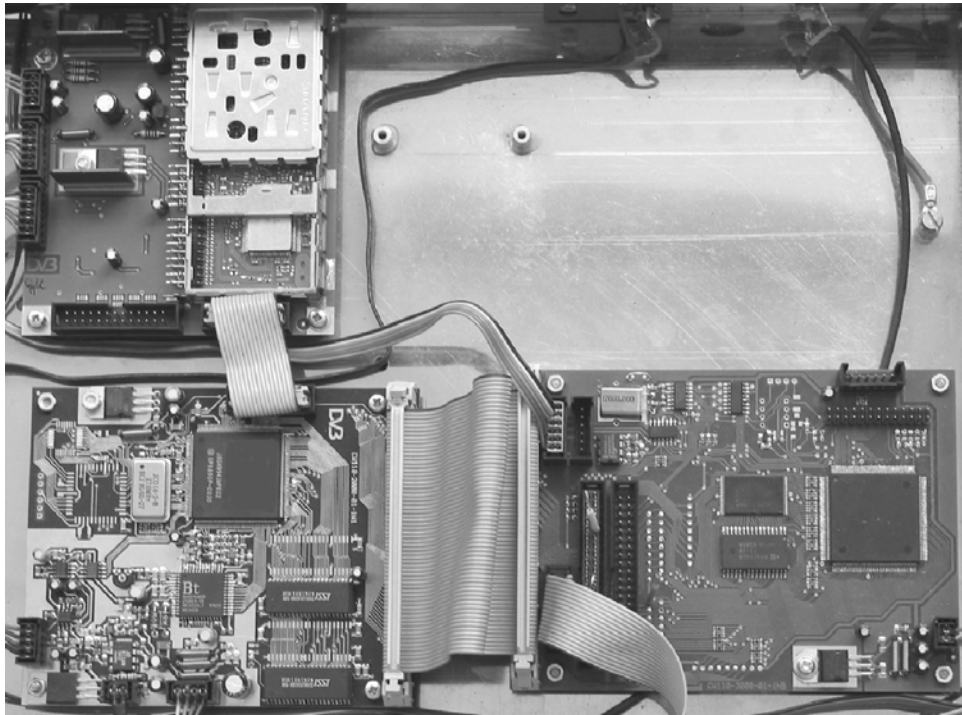
Ezzel megszületett a cégünkben kifejlesztett digitális műholdvevők második generációja. Ezt a készüléket azóta számos vásárlónk használja (a visszajelzések alapján) általános megelégedettséggel.



A CW-4131 DVB-S vevő felépítése



A legújabb, harmadik generációs műholdvevő fejlesztésének megkezdését több körülmény is indokolta. Ezek közül a legfontosabb, hogy a korábban alkalmazott MPEG-2 dekóder integrált áramkör szállítója bejelentette a chip gyártásának közeli megszüntetését. Ezért utoljára beszereztünk egy nagyobb tételt, hogy az új fejlesztés befejezéséig vevőinknek a futó típust fennakadás nélkül tudjuk szállítani. Az új műholdvevő kifejlesztése során számos korábbi tapasztalatot kellett figyelembe vennünk:



1. ábra

Az új digitális műholdvevő a fejlesztői környezetben (QPSK demodulátor, MPEG-2 dekóder és a vezérlő)

Több vevőnk jelezte, hogy kényelmetlen számára a csatorkiválasztás közvetlen PID-beírási módja, ezért tervezzük a szoftver bővítését az ún. szerviz információk (SI) kezelésével, ami lehetővé teszi a programok név alapján történő kiválasztását. Az említett szerviz információk feldolgozása a Common Interface (CI) működésének is alapfeltétele.

Fontos távlati tervezési szempont, hogy egyre nagyobb az igény a kódolt programok vételére, ezért mindenképpen szükség van CI felület kialakítására.

Az új típusú MPEG-2 dekóder chip kiválasztása nem volt könnyű feladat. Első lényeges szempontként az általunk igényelt - a set top box gyártók gyártási szériáihoz viszonyított - viszonylag kis darabszám mellett is elfogadható árú alkatrész beszerzését tűztük ki célul. A következő - legalább ilyen fontos - tényező az, hogy a dekóder belső felépítése illeszkedjen már meglévő hardverünkhöz.

A harmadik fő szempont, hogy milyen szoftveres terméktámogatást kapunk a pénzünkért.

Az alkalmas chip felkutatását neves gyártóknál kezdtük

(Thomson, IBM, Philips), de sajnos kis darabszám igényünk miatt az ajánlott ár nagyon magas volt, és minimális terméktámogatást ígértek. (Sajnos volt, ahol szóba sem álltak velünk.)

Végül egy kis létszámú, de lelkes (a Philipsből korábban kivált) fejlesztőcsapat termékét választottuk. Az új chip viszonylag jól illeszkedik a meglévő környezetbe, ennek ellenére néhány jelentősebb változtatást hajtottunk végre a host processzort befogadó vezérlő panelünkön és a

dekóder panelen. Ilyen volt például a cím- és az adatsín szélességének megnövelése, vagy a memóriakapacitás bővítése.

Sajnos a fejlesztés nem ment olyan simán, mint terveztük. Az ígért terméktámogatásból tulajdonképpen nem lett semmi, mert a chiphez adott felhasználói szoftver kifejlesztője közben kilépett a holland cégtől.

Ezért a programfejlesztés a meglehetősen szűkszavú dokumentáció és saját korábbi tapasztalataink alapján történik, és ezért sok időt igényel. Az már csak hab a tortán, hogy a kapott "C" forráskódú szoftver - amely mindenképpen szükséges a működtetéshez - nem mindenben illeszkedik az általunk használt fordító program által igényelt szintaxisához, ezért azt számos ponton módosítanunk kellett.

Mindezek ellenére reményeim szerint hamarosan egy szolgáltatásaiban megújult, de megbízhatóságában a korábbi berendezésekkel megegyező színvonalú digitális műholdvevőt bocsáthatunk vásárlóink rendelkezésére a korábbival azonos típuszámon. Mindvégig törekedtünk arra, hogy a készülék kezelői felületében és megjelenésében minimális mértékben térjen el a már megszokott és jól bevált elődeiétől.

Veres Péter

## Fejlesztés alatt a CW-4000 Digitális Kábeltelevízió Fejállomás számítógépes felügyeleti rendszere

Az analóg technika leváltása minden bizonnyal úgy fog beindulni, hogy a rendszer üzemeltetők először csak egy-két digitális csatornát illesztenek a rendszerükbe, majd néhány kísérletező év múlva beindul a rohamos átállás, a csatornák nagyobb számú digitalizálása. A kábel-tv rendszerekben az átállás folyamata koránt sem lesz olyan gyors, mind a műholdas műsor-szórásban volt, de sokkal jobban meg fogja változtatni a szolgáltatások rendszerét, a kábeltelevíziózás mibenlétét.

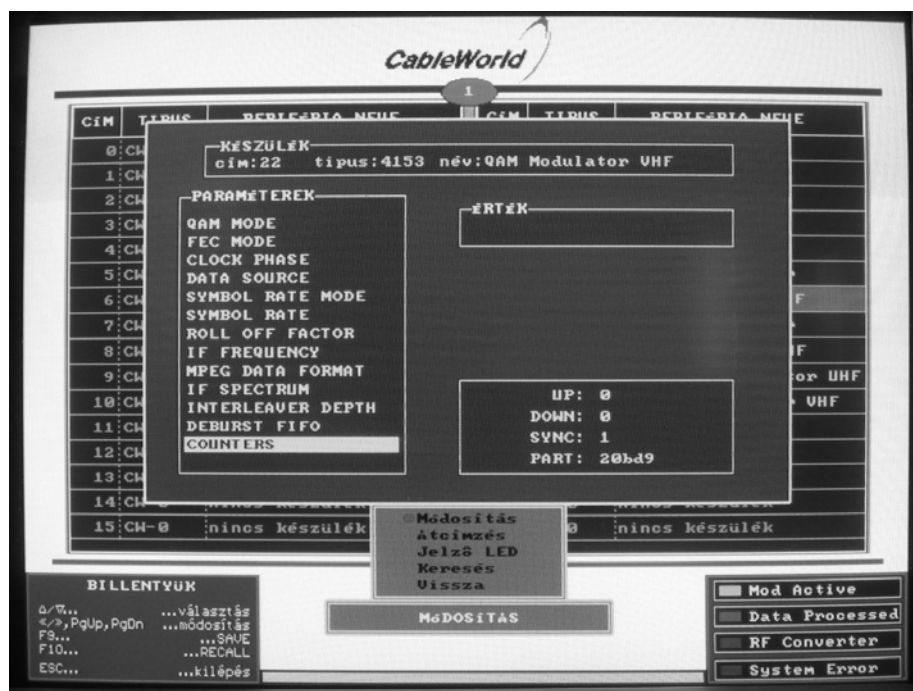
Addig, amíg csak egy-két digitális csatornát kell beépíteni a rendszerbe, a hagyományos készülék konstrukció (előlapi kezelőszervek, 2 x 20 karakteres kijelző, menürendszer stb.) megfelelő. A digitális fejállomások sokkal bonyolultabbak lesznek analóg elődeiknél, ezért rendszerünkben azt tervezzük, hogy a végleges kivitelnél valamennyi készülék buszvezérelt lesz, a fejállomást számítógépről vezérelve lehet, illetve kell majd beállítani, felügyelni.

Az elmúlt hónapokban megterveztük és megépítettük a CW-4000 Digitális Kábeltelevízió Fejállomás busz rendszerét és a készülékeket alkalmassá tettük a buszhoz való csatlakozásra. A jelenlegi busz lehetővé teszi, hogy akár 300 m távolságból vezéreljük a digitális fejállomást. A 2002. májusi Televízió Szimpóziumon egy mintaösszeállításon mutattuk be az új rendszer kialakítását.



2. ábra

A buszvezérelt összeállítás fényképe



1. ábra

A kezelői felület kialakítása a fejlesztői fázisban.

Jelenleg a szoftver finomítása folyik: szeretnénk egy mindeki által könnyen használható egyszerű verzióhoz eljutni. A készülékeket a PC soros portján keresztül vezéreljük, és a jelenlegi kialakítás 1000 db készülék felfűzésének lehetőségét biztosítja. A Windows felület kialakítását még fontolgatjuk, de a Windows rendszer bizonytalanságai ellenére is meglehetősen nagy a nyomás ebbe az irányba.

A jelenlegi fejlesztés egy nagyobb projekt része. A projekt további részeiben a transport stream feldolgozásával, a műsorok remultiplexelésével és a fizető szolgáltatások kialakításával kapcsolatos fejlesztések folynak.

Czakó Tamás



## Lehet, hogy a hiba nem az Ön készülékében van?

Mi a valóság az üzemeltetők életét megkeserítő műsorsugárzási problémák körül

*A kábel-tv előfizetőkhez (többek között) az ATV, SATeLIT Tv és a Budapest Tv műsora részben digitális technikával érkezik: a stúdiók jelét az Antenna Hungária berendezéseinek digitális jelfolyammá, transport streammé (TS) alakítják, majd műholdon keresztül osztják szét.*

*Az elmúlt hónapokban e műsorok vételekor többször is előfordultak hibák, amit az üzemeltetők digitális műholdvevőjük meghibásodásának tudtak be. Mivel a TS hibájára senki sem gondol, illetve senki fel sem tételezi, hogy az is lehet hibás, röviden, a teljesség igénye nélkül foglalkozunk ezzel a kérdéssel. A TS hibáival részletesen a remultiplexelés témakörében foglalkozunk majd.*

### 1. A transport stream kialakítása

Már tudjuk, hogy a digitális televíziónál a műsorokat digitális adatfolyamba ültetik. Annak érdekében, hogy az adatfolyam olvasható, feldolgozható legyen, az adatfolyamba szinkron bájtokat tesznek, az adatcsomagokat pedig címmel látják el. Ezeket a címeket hívjuk PID-eknek (Packet Identifier).

A TS-ben külön PID-en kerülnek továbbításra a képek, a hangok, a teletext jelek, az adatjelek és egyéb információk. Mivel ez a technika meglehetősen bonyolult, a vevőkészülékek működtetéséhez, beállításához igen sok kiegészítő adatjelet is a TS-be kell ültetni. Összességében a TS felépítése, kialakítása meglehetősen bonyolult, összeállítása nagy szakértelmet követel, s a TS hibája esetén a vételben hiba (lefagyás, leállás stb.) lép fel.

### 2. Hibák a transport streamben

Napjainkban egyelőre csak műholdakról és mérőműszerekből juthatunk transport streamhez, és feltételezzük azt, hogy mindkettő tökéletes. A következőkben vizsgáljuk meg azt a helyzetet, amikor a hibák nem az átviteli úton keletkeznek, hanem a TS előállításánál.

A legfontosabb és legérthetőbb a szinkron elvesztése, amikor a TS-ben várt szinkron bájt (hexa 47) helyett valami más érkezik. A szabvány szerint a vevőkészüléknek 5 szinkronbájt után be kell állnia, illetve csak kettő vagy annál több hiánya okozhatja a szinkronizmusból való kiesést. Ilyen hibával egyelőre meglehetősen ritkán találkozhatunk, mivel a műholdakról lesugárzott TS-t profik állítják össze, azonban rövidesen eljön az az idő is, amikor a TS-t a fejjállomás üzemeltetője fogja összeállítani, és amíg meg nem szerzi a kellő gyakorlatot, addig minden megtörténhet.

A TS hibáinak listája meglehetősen hosszú és összetett, ennek ellenére emeljük ki azt a két témakört, amelyek köré gyűjthetők a hibák:

- Az első az adathiba, amikor bizonyos adatok hibásak, esetleg egyáltalán nincsenek beültetve. A hiba azért következik be, mert a műsorkészítő elfelejti vagy rosszul programozza be az adatokat.
- A második az időzítési hiba, amikor az adatok jönnek, de nem olyan időpontban, nem olyan ismétlődéssel, ahogy azt a szabvány előírja. A szabvány azt írja elő, hogy egyes adatokat milyen sűrűn kell megismételni.

Valamennyi hiba a vevőkészülék helytelen működését vonja (vonhatja) maga után. A vevőkészülékeket folyamatosan fejlesztik, már igen sok generáció van piacon, s a különböző típusok a hibákra különböző módon reagálnak.

### 3. A transport stream hibái a gyakorlatban

Mindenki találkozhatott azzal a jelenséggel, amikor a TS (pontos idő) órája nem pontos. Ennek az oka lehet a kódor órájának pontatlansága, vagy az, hogy a TS a jelfeldolgozó remultiplexereken áthaladva késik, és a szolgáltató nem figyel oda erre a problémára.

Áprilisban többen is reklamáltak nálunk azért, hogy az ATV vagy a SATeLIT Tv műsorához használt digitális műholdvevő elromlott. Vizsgálataink azt mutatták, hogy a készülékek hibátlanok, más programokon tökéletesen működnek. A hiba oka az, hogy az Antenna Hungária egy fejlesztés keretében lecserélte régi kódoló berendezését, és az új berendezés kimenőjele eltér a régitől.

Ahhoz hogy a TS felépítését részletesen analizálni tudjuk, illetve össze lehessen hasonlítani a régivel, TS analízatorra lenne szükség. Cégünknel még csak tervezzük egy ilyen drága mérőműszer beszerzését, de tudomásunk szerint az országban még másnak sincs ilyen műszere.

A problémákról többször is konzultáltunk az Antenna Hungária szakembereivel, akik jelenleg is dolgoznak ezek elhárításán. A vizsgálódás során több apró problémát találtak már, amelyek bármelyike okozhat lefagyásokat a vételi oldalon. Ahhoz, hogy az MPEG kódor hibátlanul dolgozhasson, tökéletesíteni kellett az analóg bemenőjelet, javítani kellett a szinkronizmuson, a stúdiót követő és a feladás előtti átviteli utakon, módosítani kellett a beállításokon stb. A különböző gyártmányú vevőkészülékek tesztelése jelenleg is folyik.

*Megjegyzés: Mi, mint a digitális technika bevezetésében érdekelt cég, arra kérjük ügyfeleinket, hogy legyenek megértőek az ilyen átmeneti problémákkal szemben. Kérjük, továbbra is jelezzék nekünk, s mi majd továbbítjuk azokat a mielőbbi elhárítás érdekében.*

Zigó József





**Bemutatkozik: Siska Ágota (Ági)**  
anyagbeszerzőnk

Műszeripari technikusként végeztem a Kandó Kálmán Híradás- és Műszeripari Technikumban, sajnos már elég régen. Első munkahelyem a ma már legendás Magyar Optikai Művek "szigorúan bizalmas és titkos" katonai megfigyelő műszerek osztályán volt. Utána a Villamosipari Kutató Intézetnél a félvezetők gyártástechnológiájával foglalkozó osztályon dolgoztam, ahol különleges laboratóriumi körülmények között kísérleti félvezető eszközöket készítettünk. Majd némi pihenő (2 gyerek) után Budafokra költöztem, és ehhez közeli munkahelyet kerestem, így kerültem a Híradástechnika Szövetkezetbe, ahol a gyártáselőkészítésen dolgoztam. Kezdetben papíron, majd számítógépen készítettünk listákat a gyártás és beszerzés számára. Később már gyártástervezőként azt a folyamatot végeztem, amely a fejlesztők által készített dokumentációt a számítógép számára "ehetővé" tette. Az ágazatosodáskor ebben a minőségben kerültem a CATV csoportba. Itt hamarosan kiderült, hogy a leváláshoz sok új önálló tevékenységre is szükség van, pl. saját anyagbeszerzőre.

Örömmel vállaltam ezt feladatot. Anyagismeretem, tizenévesen szerzett jogosítványom - mindig szerettem vezetni - és helyismeretem adott önbizalmat ahhoz, hogy ezt a sokrétű munkát elvállaljam. Főnököm motója: Minden legyen itt a legjobb minőségben, a legjobb áron és a megfelelő időpontban (és közben a cég se menjen tönkre). A gyártáshoz szükséges alkatrészek, pót-, segéd-, kiegészítő- és mellékanyagokon, eszközökön kívül a fejlesztés néhány darabos igényeinek teljesítése is "hozzám tartozik". Ez sok ajánlatkéréssel, még több telefonálással és személyes utánajárással jár. Munkám során igen sok helyre kell mennem, a legkülönbözőbb emberekkel kell szót értenem a "cél" és a "cég" érdekében, ami sokszor jókora önmegtartóztatást és igen nagy önuralmat kíván - de talán éppen ezért szeretem. Gyermekeim időközben már felnőtté váltak, és önálló életet élnek. Fiam szintén a műszaki pályát választotta. Villasmérnökként Sidneyben, majd Rómában dolgozott, de időközben megszületett kislánya haza szólította. Lányom az IN TIME Kft.-nél vámvégintézőként dolgozott, jelenleg - nagy örömmel - szeptemberre babát vár. Szabadidőmben szívesen sütök-főzök, kertészkedem, rejtvényt fejtek, olvasok, tornázni járok, és amikor csak lehet, kis unokámmal, Kírával foglalatostokodom.

Üdvözlettel:

Siska Ágota

*Szerkesztői megjegyzés: Újságunk 12. oldalán elsősorban azokat a kollégáinkat tervezzük bemutatni, akikkel partnereink találkoznak, akik a céget kifelé képviselik. Sajnos a felkérésre legtöbben azt válaszolják, hogy "nem tudok mit írni magamról, nem vagyok érdekes ember", pedig ez nem igaz. Minden emberben van valami, ami környezete számára érdekessé teszi.*

*Jön a nyár, és bizonyára többen is ellátogatnak majd az Őrségbe, ahol érdekes módon egy darab "magyarság, magyar élet" maradt érintetlenül évszázadok alatt. Az apró településeket tanulmányozva eljuthatunk Siskaszerre is. A fent bemutatkozó Siska Ágota ősei is innen származnak, a nevek azonossága nem véletlen. Ha már erre a vidékre tévedtünk, említsük meg, hogy utcánk is, amelyben dolgozunk, az itt található Kondorfa településről kapta nevét. Ugye mennyi érdekesség, amiről írni lehet, amiről szívesen olvasnánk.*



**Nyári szabadság július 29- től augusztus 20-ig!**

Ezúton is értesítjük ügyfeleinket, hogy cégünk szokásos évi szabadságát 2002. július 29-től augusztus 20-ig tartja. Ez idő alatt valamennyi egységünk zárva lesz. Ebben az évben is igyekszünk a bejelentett igényeket még júliusban kielégíteni annak érdekében, hogy partnereink zavartalanul dolgozhassanak. A nyaraláshoz mindenkinek

***jó időt és kellemes pihenést kívánunk!***

**CableWorld Kft.**

H-1116 Budapest  
Kondorfa utca 6/B  
Hungary

Tel.: +36 1 371 2590

Fax: +36 1 204 7839

☒ 1519 Budapest, Pf. 418, Hungary

E-mail: cableworld@cableworld.hu

Internet: www.cableworld.hu