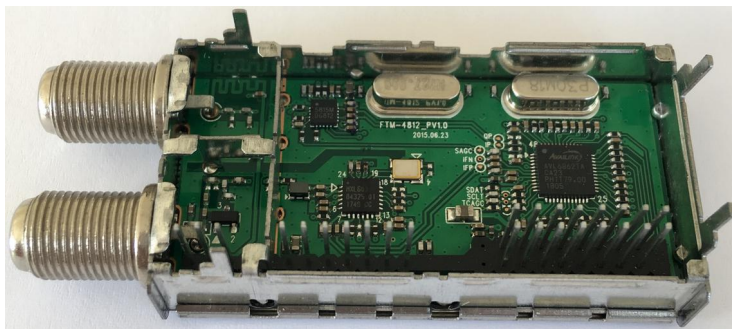


Hihetetlen, de ma már csak ennyi
a földi és műholdas vételre
egyaránt alkalmas tuner



A tartalomból:

- A digitális technika fejlődése
Gondolatok arról, hogyan alakulnak ki a szabványok
- DVB-S-S2-T-T2-C tuner
A fejlesztés asztalán találkoztunk vele
- IP ChangeOver
Megkezdjük fejlesztésünk legújabb termékének tesztelését
- Hiba elhárítás – Jitter mentesítés – Bufferelés
Gondolatok egy új termék kialakításához
- Mit – hogyan mérjek
Méréstechnikai útmutató
- Time Server
A ChangeOver órájának bemutatása

CableWorld

hírek

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2018. október



Számunk fő témája:

**IP ChangeOver
a szolgáltatás minőségének javítása**

69.

A digitális technika fejlődése

Gondolatok arról, hogyan alakulnak ki a szabványok

Évtizedekkel ezelőtt úgy tudtuk, hogy a szabványok mindenkire vonatkoznak, betartásuk kötelező. A csavarok kialakításának apró részletei, a műszaki rajzok ábrázolási módjai stb. mind mind szabványban rögzített volt.

A digitális televíziótechnika kialakulásának kezdetén – amikor a szabványok megjelenésére vártunk – alapvető változásokat tapasztaltunk. A megjelenő előzetes szabványok készítői azt mondták, hogy ők sem képesek a jövőbe látni, ezért minden, ami elméleti úton kiszámítható és megvalósítható volt, az belekerült a szabványba. Véleményük szerint majd az élet eldönti, hogy mely részek versenyképesek, melyek hoznak megfelelő profitot a gyártóknak, és melyeket kell idővel félretenni, kidobni. Ettől kezdve a szabványokat csak irányadó útmutatásnak kell tekinteni, mindenki maga döntheti el, hogy annak mely részeit tartja be annak érdekében, hogy másokkal kompatibilis legyen.

A nagyfrekvenciás területen a QAM moduláció volt az első olyan újdonság, amelyről ma már múltidőben lehet beszélni, ezért mintaként ennek kialakulását nézzük meg.

Szakmai körökben úgy mondják, hogy a szabvány megjelenése még nem jelent semmit. Azt lehet olvasgatni, lehet róla előadást tartani, de nem szabad dolgozni vele. Minden esetben meg kell várni amíg a Rohde & Schwarz cég megcsinálja az elő mintakészüléket. Mivel annak idején az elsők között kívántunk lenni, mi is vásároltunk a cég első QAM modulátorából egyet. Az ilyen készülékek fejlesztésekhez, labor vizsgálatokhoz használhatók, de semmiképpen sem arra készültek, hogy üzemszerűen ezrével működjenek a rendszerekben. Mi az első set-top boxok tesztelésére használtuk, és a QAM jel konvertálásával, erősítésével stb. kapcsolatos kísérleteinkben használtuk. Ennek segítségével szereztünk tapasztalatokat a QAM jel feldolgozásában.

A készülék szerkezetét megnézve ez a változat még I és Q jeleket állít elő, és a KF jelet konvertálja a nagyfrekvenciás csatornába. A frekvencia kettes számrendszerben mikrokapcsolókkal állítható. Méretét és súlyát már nem is említjük.

De mit ér egy modulátor, demodulátor nélkül? Mivel semmit, igyekeztünk beszerezni egy jó mérő demodulátort is. Részben annak érdekében, hogy a modulátor és a demodulátor kompatibilis legyen egymással egy EFA típusú demodulátort vásároltunk. Ez a két készülék az, amelyik ma is a DVB-C átvitel alapjait képezi, ezek nélkül QAM átvittel kapcsolatos fejlesztés elképzelhetetlen.

A nevezett demodulátor több, mint egy évtizeden keresztül kifogástalanul kielégítette gyártásunk igényeit, azonban egyszer csak elromlott. „Se kép, se hang” - mondaná a szerelő.

Egy őszi fejlesztési téma kapcsán megint szükségessé vált a jó öreg demodulátor használata, ezért szétszedtük és megjavítottuk. A javítás szükségessé tette a kapcsolási rajzok alapos tanulmányozását. Ebben láttuk, hogy a demodulátor diszkrét A/D-vel mintavételezi a jelet, amelyből DSP állítja vissza az I és Q jelet, valamint a demodulált kimenőjelet. Nem számoltuk meg, de legalább 50..60 integrált áramkör dolgozik a jel demodulálásán.

Az elmondottakat érdemes összehasonlítani újságunk következő oldalán bemutatott DVB-S-S2-T-T2-C tunerrel, amelyben a ottani demodulátor kicsi integrált áramköre a QAM mellett a sokkal bonyolultabb modulációval érkező jeleket is demodulálni tudja. A pontos évszám nehezen meghatározható, de a két példa jól szemlélteti kb. két évtized technikai fejlődését. A tunerrel való összehasonlításhoz a következő fényképen mutatjuk a QAM demodulátor fényképét, amelyben a 6 tápfeszültséget szolgáltató tápegységet 6 diszkrét tápegységre cseréltünk, néhány kisebb javítás mellett. A fél rack méretű demodulátor kártya a tápegységek alatt van, a jobb oldalon látható kártyával azonos méretű és kialakítású.



Az áramkörü részletek mellett érdemes figyelni e professzionális műszergyártó cég készülékeinek elnevezésére is. A készülék mérő demodulátor, ha bemenete széles sávú és érzéketlen. A tunerrel szerelt változat már csak teszt vevő lehet, mivel stabil átviteli karakterisztikát biztosító hangolható tunert készíteni nem lehet. Pontosabban a hagyományos varicap diódás és tekercses technikával nem lehetett. Kíváncsi lennék rá, hogy a következő oldalon bemutatott tuner milyen karakterisztikát mutat, de már ott tartunk, hogy az átviteli karakterisztika hagyományos módon nem is mérhető, talán csak szimulálható. Ezúton is köszönet azoknak a cégeknek, akik a szabvány alapján az első mintákat elkészítik, a szabványt „letisztázzák”.

Baranyai Zoltán

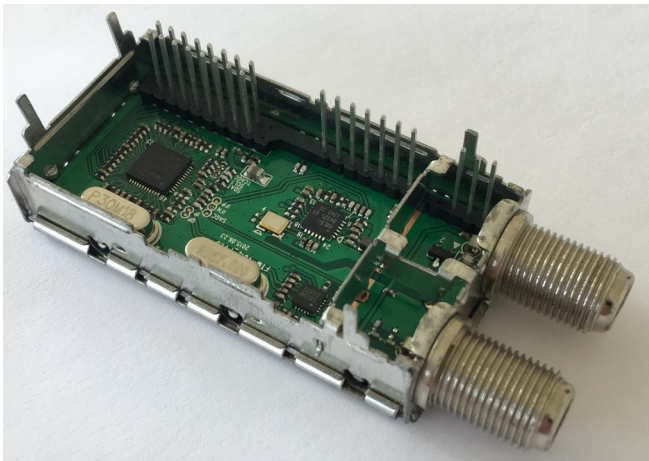
DVB-S-S2-T-T2-C tuner

A fejlesztés asztalán találkoztunk vele

Az előző évtized tanfolyamain magyaráztuk hallgatóinknak, hogy a televíziótechnika, a telefon technika és az internet a közeli jövőben közös technológiává olvad össze. Akkor még a témakörök részletei számunkra is homályosak voltak, azonban az idő múlásával olyan dolgok is megvalósulni látszanak, amelyekről akkor még álmodni sem mertünk.

A tv vevőkészületről hirdettük, hogy az akkori 60-70 kg-os szörnyetegből falra akasztható kép lesz, de mi sem láttuk hogyan. Cikkünkben azt mutatjuk be, hogy a legnehezebben és egykor csak magas költségekkel gyártható tuner hova fejlődött napjainkra.

Újságunk 54. számában már bemutattuk, hogy a DVB-T-T2-C tunert, természetesen a demodulátorral együtt milyen kis méretben sikerült beszerezni. A cikkben arról is írtunk, hogy a legújabb típus paraméterei mennyivel jobbák a korábban használt változatnál.



A Digital Combo Tuner fényképe (a fedél levétele után)

A fényképen látható típus mérete azonos elődje méreteivel (55,1×27,6×11,8 mm), újdonsága abban van, hogy a földi és a kábeles vétel mellett a műholdvevőt is tartalmazza. Ez már olyan kicsi, hogy kettőnél több „F” csatlakozó el sem helyezhető rajta, így felfűzhető bemenet már nincs. Az egyik bemenet a földi vevőé (felső), a másik bemenet a műholdvevőé. A bemenet után, a 16 MHz-es pici kristállyal működő földi tuner IC típusa MXL603. Erről, a tekercseket nem igénylő VHF-UHF tuner IC-ről az említett cikkben, már írtunk. Számunkra sem volt meglepő, hogy e jól bevált, adatlapon kiváló szelektivitást és érzékenységet mutató IC került ebbe a tunerbe is.

A műholdvevő még ennél is kisebb (4×5 láb) tuner IC-vel dolgozik. Ennek típusa RDA5815M, és nem érthető, hogy a hozzá kapcsolódó 27 MHz-es kristályt miért ilyen nagy méretben kapcsolták hozzá.

A tunereket követő demodulátor IC mérete valamivel kisebb, mint amilyenekkel eddig találkoztunk, mégis elődjeinél jóval magasabb tudású. Típusa AVL6862TA. Egy évtizeddel ezelőtt a Sharp cég még arról panaszkodott, hogy nem tud olyan műholdvevő tuner IC-t kiadni, amit ne kellene hűteni. A képen látható tuner esetében a tuner rész fogyasztása 3,3V/435 mA, a demodulátor fogyasztása 3,3V/33mA és 1,2V/410mA. Remélhető, hogy ez a 2 W körüli fogyasztás hosszú élettartamot biztosít.

Összességében ez már egy olyan modul, amely, ha az antenna bemenet felől nem kap „impulzust”, nem szabadna meghibásodnia. Beállító, hangoló elem nincs rajta, így összeszerelés után csak ellenőrzést igényel. Ára olyan alacsony, hogy említeni sem érdemes, azonban ha valaki használni szeretné, elképesztően sok szoftvert kell írnia hozzá. A modult Digital Combo Tuner néven, FTM-6862 típuszámmal a koreai Finetech cég hozza forgalomba.

A műszaki adatok közül csak néhány fontosabbat említünk. A vételi frekvenciasáv: 44~1002MHz és 950~2150 MHz. A demodulátor főbb jellemzői:

DVB-T/T2

- T2 Bandwidth: 5, 6, 7, 8MHz and 1.7MHz
- T2 FFT size: 1K, 2K, 4K, 8K, 16K, 32K
- T2 Modulation: QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
- T2 Code rate: 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
- T Bandwidth: 6, 7, 8MHz
- T FFT size: 2K, 8K,
- T Modulation type: QPSK, 16QAM, 64QAM
- T Code rate: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
- Frequency acquisition range ±600KHz

DVB-S/S2

- S2 Symbol Rates QPSK : 1~55MSps
- S2 Symbol Rates 8PSK : 1 ~ 45MSps
- S2 CodeRate 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10
- S2 8PSK Code rate 3/5, 2/3, 3/4, 5/6, 8/9, 9/10
- S Symbol Rates 1~55MSps
- S Code rate 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
- Roll off 0.2, 0.25 and 0.35

DVB-C

- Modulation:16-, 32-, 64-, 128-, 256QAM

A tuner konfigurálásához a vételi mód (C, T/T2 vagy S/S2) kiválasztása után mindössze néhány paraméter beállítását kell elvégeznünk, a többi vételi jellemző azonosítása automatikus. A földi vételnél a frekvenciát és a sáv szélességet, a műholdas vételnél a frekvenciát és a szimbólumsebességet kell beállítanunk.

Veres Péter

IP ChangeOver

Megkezdjük fejlesztésünk legújabb termékének tesztelését

A mi szakmánkban az üzemeltetési folyamat egyik legnehezebb és talán legtöbb költséget igénylő része a szolgáltatás minőségének folyamatos biztosítása, az esetleges meghibásodások mielőbbi elhárítása, azaz a „kieső idő” csökkentése.

Az idősebbek még emlékeznek rá, hogy a 60-as években a Magyar Televízió műsorában egy „Műszaki hiba” vagy „A hiba az adó oldalon van” feliratú tábla jelent meg, ha a műsor előállításának folyamatában hiba lépett fel. Talán nem titok, hogy a dolgozók prémiuma fordított arányban állt a kieső idővel, hogy az üzemeltetők érdekelték legyenek a hiba mielőbbi elhárításában. A technika fejlettségét mutatja, hogy ilyen felirat már évtizedek óta nem látható a vevőkészülékeken.

Igaz, hogy a digitális televíziótechnika sokkal fejlettebb, de sokkal összetettebb és sokkal bonyolultabb is, így az sem működik időszakos hibák nélkül. A cikkben bemutatásra kerülő készülék tervezésénél feltételeztük, hogy a rendszer jól van beállítva, most jól is működik, és készülékünk csak akkor avatkozik be, ha valamilyen hiba lép fel a rendszerben.

A digitális áramkörök többsége ma már különböző FPGA áramkörökkel kerül kialakításra. Az FPGA áramkörök több millió, vagy több tíz millió tranzisztort tartalmaznak és nagy darabszámban gyártják őket a világ különböző részein. A felhasználó egy speciális program betöltésével állítja be, hogy az FPGA a számára szükséges módon működjön.

A korábbi számainkban részletesen ismertetett PST vagy Personal Stream Tool a készülékeink vezérlésére tervezett GEC II (Gigabit Ethernet Controller II) modulra épül. Csak emlékeztetőül az 1. ábra fényképe mutatja a GEC II kialakítását.



1. ábra
A GEC II fényképe

A nyáron a GEC II modul készülékvezérlő majd a PST mérő programja mellett harmadikként megkezdjük a most bemutatásra kerülő új készülék konfigurációs programjának írását. A korábbi programból megtartottuk a 64 bemenetet és a készülék jellemzőket kezelő modult és ezekhez írtunk új modulokat. Fejlesztési és kereskedelem politikai szempontból fontos, hogy a készülék szinte a

fejlesztés kezdő fázisában kész, szállítható, mindössze a különböző programok és szoftverek elkészítésére kell várni.

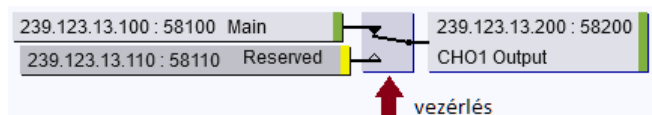
1. Az üzemeltetői igények elemzése

Kereskedő és rendszerépítő kollégáink folyamatosan gyűjtik a felhasználók körében jelentkező igényeket. Mostanában ezek többsége a minőség biztosítása és a hibák mielőbbi elhárítása témaköréhez kapcsolódik. Az analóg technikához hasonlóan a digitális technikában is a hibaelhárítás leggyorsabb módja a tartalék jelforrásra történő kapcsolás, ezért az új készülék egyik felét ilyen feladatok ellátására terveztük. A másik felét igyekeztünk úgy kialakítani, hogy az átkapcsolási folyamat vezérlése mellett, minél szélesebb körben lehessen használni készülékünket vezérlési és naplózási feladatok ellátására.

2. Az IP ChangeOver bemutatása

Mint említettük az FPGA programjának korábbi változatába 64 IP bemenet kezelésére alkalmas modult építettünk és célszerűnek láttuk e jól bevált modul megtartását. Ebből adódóan a „ChangeOver” néven futó átkapcsoló modulok száma 32-nek adódik, ugyanis minden modulnál szükség van egy fő és egy tartalék bemenetre.

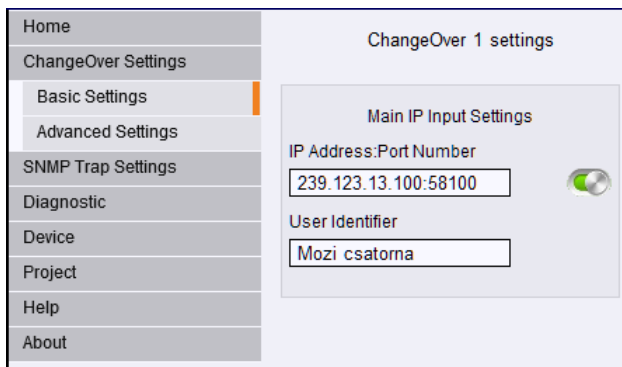
Természetesen minden egyes modulnak szüksége van egy IP kimenetre is, így az új készülék 32 IP kimenettel rendelkezik. A ChangeOver modulok blokkvázlata nagyon egyszerű, mint azt a 2. ábra is szemlélteti. A vezérlés lesz némileg összetettebb, de azt is igyekeztünk felhasználóbaráttá tenni.



2. ábra

A 32 darab ChangeOver modul egyikének blokkvázlata

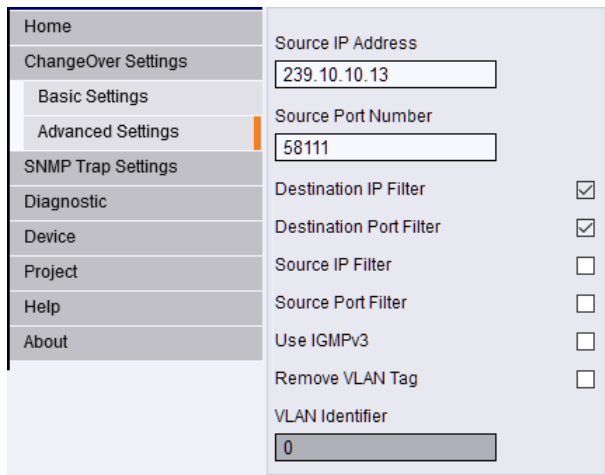
A visszajelzések szerint a felhasználók körének szakmai képzettsége nagyon szerteágazó, ezért mind a bemenet, mind a kimenet konfigurálásához két szintet készítettünk. A Basic módot választva a felhasználónak nincs több teendője, mint az IP cím és a Port szám beírása. A többi jellemzőt mi állítjuk a széleskörűen használt alapértékre. E két adat mellé egy felhasználói azonosító (pl. mozi csatorna) beírására is lehetőség van annak érdekében, hogy az átkapcsolók azonosítása a kollégák számára is egyszerű feladat legyen. A kezelőfelület részletét szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra

A bemenet konfigurációs lapja Basic Settings módban

Az Advanced módot választva a képzett üzemeltetők számára még a ritkán használt különleges paraméterek is állíthatóvá válnak. Az IGMPv3 használata és a VLAN-Tag eltávolítása mellett a szűrési feltételek is variálhatók, mint azt a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra

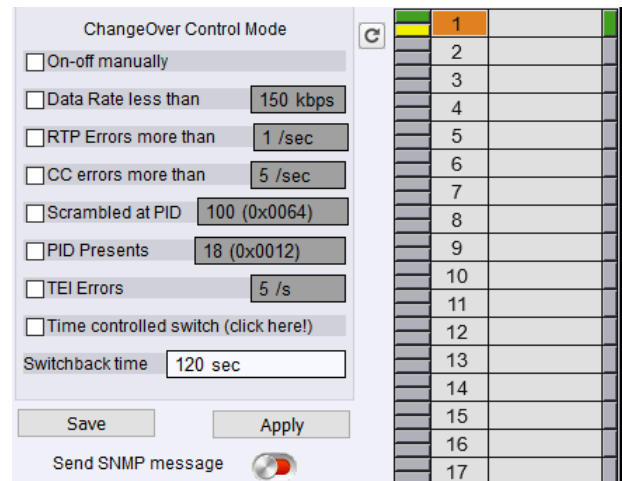
A bemenet kiegészítő konfigurációs lapja Advanced Settings módban

A fő bemenet és a tartalék bemenet kialakítása azonos, egymás mellett látható a kettő. A konfigurációs paraméterek beállítása mellett nem szabad megfeledkezni a bemenetek bekapcsolásáról sem. Üzemeltetés közben bármelyik bemenet, illetve kimenet ki-bekapcsolható a konfiguráció megtartása mellett.

A két bemenet mellett jelenik meg a bemenetekhez tartozó kimenet konfigurációs lapja is. Basic módban csak a 7 TS packetes multicast küldés állítható be. Advanced módban itt is módosíthatók a különböző kimeneti paraméterek. Unicast kimeneti streamet állítva a szoftver kísérletet tesz a cél készülék MAC címének megszerzésére. Amikor a konfigurálás pillanatában a cél készülék még nem elérhető a hálózaton, egy későbbi időpontban az IP cím ablakába lépve, majd ott „Enter”-t ütve, vagy egyszerűen csak kilépve ismétlődhet meg a MAC cím megszerzése.

3. Az átkapcsolási paramétereinek beállítása

A kimenet konfigurációs felülete alatt található az átkapcsolási jellemzők beállításához szükséges kezelőszervek. Általánosan igaz, hogy az átkapcsolási jellemzők vagy kapcsolatban állnak egymással két kivételtől eltekintve. A további részletek megismeréséhez az 5. ábra szemlélteti a kezelőfelület vonatkozó részletét.



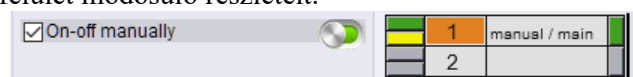
5. ábra

Az átkapcsolási feltételek konfigurációs felülete

A készülékbe épített 32 darab ChangeOver konfigurációs adathalmaza meglehetősen terjedelmes. Az 5. ábra jobb szélére vágtuk be azt a szelektort, amelynek segítségével a felhasználó válogathat a ChangeOver egységek között. A 32 darab számozott sor egyikére kattintva a kiválasztott átkapcsoló paramétere jelennek meg. E mellett a szelektor összefoglaló képet is ad a felhasználónak. A bal oldalon zöld és sárga mező jelenik meg, ha az odatarozó fő és tartalék bemenet bekapcsolt állapotban van. A kimenet bekapcsolt állapotát a jobb oldali zöld mező jelzi. A köztes mezőben néhány karakterre rövidítve jelennek meg a bekapcsolt vezérlők. A későbbiekben látni fogjuk, hogy a Home és a Diagnostics menüt választva ennél sokkal bővebb információt kapunk a beállításokról és a működési állapotokról.

4. On-off manually

Az On-off manually check boxot bejelölve egy kapcsoló jelenik meg a felületen és eltűnik az összes többi beállító elem, ugyanis a kézi vezérlés minden további vezérlést felülír. A 6. ábrán összeollóztuk a felület módosuló részleteit.



6. ábra

Kézi vezérlésnél a tartalék bemenet választását a kapcsoló sárga színnel jelzi

A kézi vezérlés a beállítási (üzembe helyezési) és az ellenőrzési folyamatban nélkülözhetetlen, de fejlesztőink vélelmezik, hogy az üzemeltetés során különleges feladatok ellátására is használható. Példaként szokták említeni azt, hogy a manuális mód a 32 IP átkapcsoló számítógépről történő vezérlésére (pl. UDP csomaggal) is lehetőséget nyit. A 6. ábrán a jobb oldali mezőben a tájékoztatás módjára is láthatunk példát.

5. Időpont vezérelt átkapcsolás

Az elsőbbségi sorrendben a kézi beállítást az óra által történő vezérlés követi. A Time Controlled Switch check boxot bejelölve nem tűnik el a többi check boks, de nincs lehetőségünk további feltételeket bejelölni.

Újságunk 12. oldalán külön cikkben ismertetjük a készülékbe épített, és a Time Server igénybevételével működő órát. Az óra konfigurálásához szükséges felület a Device/Time Server Settings menüt választva jeleníthető meg.

A Time Controlled Switch feliratra kattintva a megjelenő felületen beállítható, hogy a hét mely napjain történjen átkapcsolás a megadott időpontban és a beállított idő intervallum idejére.

6. TS paraméter függő átkapcsolás konfigurálása

Említettük, hogy a két kiemelt paraméter után a további vezérlők „vagy” kapcsolatban vannak egymással. A TS paramétereik között az adatsebesség az egyik olyan paraméter, amelynek figyelését javasoljuk. A nulla adatsebesség, azaz nincs bemenőjel olyan szélsőséges érték, amelynek figyelése ritkán javasolható. Attól függően, hogy a vizsgált bemenőjel milyen forrásból érkezik, a TS adatsebessége kisebb mint ... érték beállítása viszont kifejezetten javasolható. Példaként az állandó adatsebességgel működő vevőkészülékeknél, már a néhány %-os csökkenés is hibára utal.

Legyen a kimeneti adatsebesség 38,014 Mbps. A 7 packetes UDP-ben történő továbbításnál az UDP $7 \times 188 \times 8 = 10528$ bitet szállít. Mivel a ± 1 , a ± 2 vagy ± 3 UDP méretű hiba még a mérési hiba nagyságrendjébe tartozik 30 kbps (1%) eltérést nem célszerű figyelni. Ezzel szemben a ± 100 kbps-os eltérés már hibára utal.

Nehezebb a feladat a VBR streameknél. Példaként egy 2 ... 6 Mbps között változó adatsebességű videó adatfolyamnál a kisebb mint 1,5 Mbps-os konfiguráció is helytálló lehet.

Mivel az adatsebesség mérése 1 másodperces időkapuval folyamatosan ismétlődő rendszerben történik, ez a megfigyelési mód nem használható szakaszosan érkező adatfolyamoknál. Példaként csak a

külső forrásból érkező NIT, SDT, TDT-TOT táblákat említjük.

A másik megfigyelésre javasolt paraméter a CC hibák száma. Mint tudjuk, a különböző PID értékeken továbbított elemenraty streamek packageinek fejlécében egy 4 bites számláló jelzi a kibocsájtási sorrendet. Packet vesztés vagy keveredés esetén azt látjuk, hogy a packet beérkezési sorrendjében ez a számláló nem mutat folyamatos növekedést. A vizsgálat nehézségét az okozza, hogy valamennyi PID értéken külön-külön kell vizsgálni a folyamatosságot, ami nagy háttér tárolót igényel. A ChangeOver modulja CC hibát észlelve egy számlálót léptet, így összesítve határozza meg a CC hibák számát. A helyes konfiguráció kialakításához jó ha tudjuk, hogy:

- A TS megszakadása (az adatsebesség nullára csökken) esetén a CC hibák számlálója nullát mutat, tehát ez az indikátor ilyen esetben nem jelez.
- Néhány CC hiba esetén a szolgáltatás még közel 100%-os minőségű, tehát nem célszerű azonnal intézkedni és más forrásra kapcsolni.
- A CableWorld ezen terméke a CC hibákat 1 másodperces időintervallumokban figyeli és összesíti. A vizsgálat folyamatos, az időkapuk szünetmentesen követik egymást, éppen úgy, mint az adatsebesség vizsgálatánál.

A gyakorlatban e két hibajelző kombinálásával kiemelten jól indikálhatók a leggyakrabban előforduló hibák. Az RTP protokollal továbbított adatfolyamok a bemutatott CC hibajelzőhöz hasonló folyamatosság számlálót tartalmaznak. Lényeges különbség a kettő között, hogy az RTP számlálója az RTP csomagokhoz kötött és az RTP csomagok sorrendjét hivatott figyelni. Ebből adódóan, csak az RTP csomagok átvitelét tudja felügyelni, azaz az RTP packetek készítése előtti hibákat nem képes jelezni.

Fontos megjegyezni, hogy az RTP csomagok felépítése szinte azonos az UDP csomagok felépítésével. A különbség mindössze annyi, hogy az RTP használatánál néhány kiegészítő bájtot toldanak az UDP csomaghoz.

Az RTP (belső UDP) csomagok folyamatosságának hibája egyszerre 7 darab TS packetet érint, ezért már néhány (1, 2 vagy 3) hiba is komolyan tekintendő. A vizsgáló kapu itt is 1 másodperces időintervallumok sorozatából áll.

Az üzemeltetői visszajelzések azt mutatják, hogy a fejállomásokra kódoltan érkező műsorok dekódolása okozza a legtöbb problémát. A hiba okai között a CAM lefagyása épp oly gyakran előfordul, mint a kártya vagy kulcsok érvényességének lejáratja. Valamennyi hiba következménye az, hogy az adott adatfolyam kódoltan kerül a további jelfeldolgozó egységekbe.

Mivel a legtöbb esetben a TS vegyesen tartalmazza a kódolt és a kódolatlan adatfolyamokat, a kódolttá

válás eseményét csak PID értékhez kötött lehet vizsgálni. A kódolt adatfolyamok fejlécében a kódoltságot jelző két bit a „00” -től eltérő értékű. A CAM feladata, hogy e két bitet a dekódolás, pontosabban descramblerezés után „00”-ra állítsa.

A CAM lefagyása esetén előfordulhat, hogy a CAM egyetlen TS packetet sem ad ki, ezért a kódoltságot vizsgáló modulba egy PID jelenlétet figyelő egységet is beépítettünk.

A kódolt állapotot figyelő modul fejlesztése közben jött az ötlet, hogy a PID jelenlétet figyelő modult önállóan is célszerű lenne beépíteni. A PID jelenlét figyelésekor elsőként mindenkinek a külső forrásból érkező adatfolyamok (például az EPG a 18-as PID-en) jut eszébe, azonban az egyeztetések során rendszerépítőink új alkalmazási lehetőségekre hívták fel figyelmünket. Ők gyakran találkozhatnak azzal a problémával, hogy a felhasználó a remultiplexelésnél túltölti a kimeneti streamet, így időnként elfogynak a null packetek a kimeneti streamben.

A null packetek elfogyásakor a legtöbb esetben további packetek is elvesznek, s ebből számos hiba keletkezik. E hibajelzés iránti igény adta az ötletet arra, hogy szélesítsük a készülék hibajelzési funkcióit.

A nagyfrekvenciás átviteli láncon továbbított transport streameknél a demodulátor a Transport Error Indicator bitet 1-re állítja, ha a hibajavító áramkörei nem tudták maradéktalanul kijavítani a keletkezett hibákat. A TEI Errors check boxot bejelölve a modul hibajelet ad ki, ha az 1 másodperces időkapuban a hibásnak jelzett packetek száma átlépi a konfigurált határértéket. Tapasztalatból tudjuk, hogy néhány TEI hiba megjelenése nem végzetes, ezért ennél a modulnál túlzottan kis szám megadása nem célszerű.

Összegezve az ismertetett lehetőségeket, elmondhatjuk, hogy a hat paraméter „vagy” kapcsolata áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy a ChangeOver modulok átkapcsolását vezéreljük.

7. A visszakapcsolás kérdése

Szinte biztos, hogy a fő- és tartalék jelek nincsenek szinkronban egymással, ezért az átkapcsolás pillanatában a képben kisebb zavar jelenik meg. A fejlesztés során úgy találtuk, hogy a hiba megszűnésének pillanatában még nem célszerű a visszakapcsolás, ugyanis egyes zavar típusoknál gyakori oda- és visszakapcsolás léphet fel. Olyan alkalmazásokkal is talákoztunk, amelyeknél a felhasználó nem kéri a visszakapcsolást. Az igények kiértékelése után úgy döntöttünk, hogy a visszakapcsolási időt programozhatóvá tesszük. A

visszakapcsolási időnek 0-t állítva, vagy az adatot kitörölve a készülék nem kapcsol vissza. A javasolt visszakapcsolási idő néhány perc.

8. A konfigurált állapotok megjelenítése

A fentiek megvalósítása és tesztelése után úgy véltük, hogy szükséges a felhasználóink elé egy olyan felületet tenni, amelyen összefoglalva láthatók a konfigurált adatok. A bekapcsolás után elsőként jelentkező „Home” menü teljesíti ezt a feladatot. A 32 ChangeOver modulból az első hatot kiemelve szemléltetjük a felület kialakítását.

#1	239.123.13.100 : 58100 Test Input M1 239.123.13.110 : 58110 Reserved 1	Connected to the main manually	239.123.13.200 : 58200 CHO1 Output	
#2	239.123.13.101 : 58101 Mozi csatorna 239.123.13.111 : 58111 PC stream	Connected to the backup manually	239.123.13.210 : 58210 ChangeOver 2 Output	
#3	239.123.13.102 : 58102 Test 3 239.123.13.112 : 58112 Test Backup 3	Controlled by: DR CC	239.123.13.220 : 58220 ChangeOver 3 Output	SNMP Trap switched on
#4	239.123.13.104 : 58104 Main Input 4 0.0.0.0 : 0 Backup Input 4	Controlled by: S	0.0.0.0 : 0 ChangeOver 4 Output	SNMP Trap switched on
#5	239.123.13.105 : 58105 Sport csatorna 239.123.13.115 : 58115 Mese csatorna	Controlled by: Time	239.123.13.150 : 58250 ChangeOver 5 Output	
#6	239.123.13.106 : 58106 Main Input 6 0.0.0.0 : 0 Backup Input 6	Controlled by: PP	0.0.0.0 : 0 ChangeOver 6 Output	SNMP Trap switched on

7. ábra

A konfigurációkat szemléltető lap részlete

A baloldali két mező mutatja a fő- és a tartalék bemenet konfigurálását. A fő bemenetnél zöld, a tartalék bemenetnél sárga jelzést kapunk, ha a bemenet működése engedélyezve is van, azaz a bemenet bekacsolva.

A középső mező ChangeOver vezérlőjének beállításait szemlélteti. A 7. ábrán az első és a második ChangeOver manuálisan vezérelt, a harmadik adatsebesség és CC hiba függő vezérlést kap.

A kimeneti oldal konfigurációja mellett zöld jelzést kapunk, ha a kimenet működése engedélyezve van. Ne feledjük, hogy ezen a lapon a Statikus beállításokat látjuk, azaz ezekkel a beállításokkal indítjuk a működést.

9. A működési állapotok megjelenítése

Cégünk fejlesztői fontosnak tartják, hogy a felhasználó minden pillanatban tisztán lássa készülékünk működési jellemzőit, ezért gyakran építünk diagnosztika lapot a szoftverbe. A dinamikus jellemzőket szemlélő lap a „Diagnostic” menüre kattintva válik láthatóvá. Az első diagnosztikai lapot telepítéshez ajánljuk, ezen részletesen láthatók az IP címek, stream nevek és az adatsebességek. Már ezen a lapon is látható a „ChangeOver State” kijelző oszlopa a kapcsolók állapotával és az esetleges átkapcsolást kiváltó modulok megnevezésével. Vélhető, hogy a részletek után érdeklődők kedvenc lapja a 8. ábrán látható Control Report lesz.

IP ChangeOver		CableWorld Ltd.													
Home - Settings		Time: wednesday 9 hour 34 min 52 sec				Diagnostics		Repeated Refresh <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="C"/>							
ChangeOver Settings		Data Rate Meter (bps)		RTP Error Counter		CC Error Counter		Scrambled Indicator		PID Present		TEI Errors		Switchback time State	
SNMP-Trap Settings		#1	Switched off	Switched off	0 /s	Limit: 5 /s	6 /s	Switched off	Switched off	Limit: 5	9 /s	10 s	Res		
Diagnostic		#2	Limit: 21 000 k 21 962 kbps	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Limit: 5	0 /s		Main		
Diagnostics		#3	Limit: 20 000 k 22 396 kbps	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	PID: 18	present	Switched off	0 /s		Main
Control Report		#4	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	PID: 18	not found	Switched off	0 /s	120 s	Res
Device		#5	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main
Project		#6	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main
Help		#7	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main
About		#8	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main
		#9	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main
		#10	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main
		#11	Switched off	Switched off	0 /s	Switched off	0 /s	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	Switched off	0 /s		Main

8. ábra

A működést szemléltető diagnosztikai lap részlete

A Control Report valamennyi adata a fő bemenet mérő moduljainak mérési eredményét szemlélteti. Az első oszlopban az adatsebesség konfigurált határértéke és mellette az adott pillanatban mért érték látható, ha az adatsebesség figyelése az adott csatormán igényelt jellemző.

Az RTP, CC és TEI modulok mérési eredményei mindig láthatók, függetlenül attól, hogy a konfigurációban szerepel-e a jellemző megfigyelése. A két PID értékhez kapcsolt jellemzőnél is csak akkor látható adat, ha a megfigyelési igényünket konfiguráltuk.

A State oszlop a kapcsoló állapotát jelzi, előtte a Switchback Time értéke lehet állandó és változó. Állandó, ha a hiba most is fennáll, és az érték a konfigurált érték. Változó, ha a hiba megszűnt, és a kijelzett érték a visszakapcsolásig hátralévő érték.

A felületen a Refresh ikon mellett egy checkbox is látható. A Refresh ikonra kattintva az aktuális állapot kerül kijelzésre, a checkboxot bejelölve a szoftver automatikusan ismétli a frissítéseket.

A kijelzés jelentősen terheli a böngészőt, ezért előfordulhat, hogy a ismételt frissítésnél nem érzékel minden kattintást. A menüből való kilépés leggyorsabb menete, ha kivesszük a checkboxból a jelölést, leállítva ezzel a folyamatos frissítést.

10. SNMP küldés

Egyre több ügyfelünk kéri, hogy a készülék küldjön SNMP üzenetet a fontosabb eseményekről. A ChangeOver modulok az átkapcsolás és a visszakapcsolás eseményéről küldenek SNMP üzenetet. A visszakapcsolás üzenete egyszerű, az átkapcsolás trap üzenetében az átkapcsolás oka is megtalálható.

Az SNMP Trap Settings menüt választva az üzenetek küldését két különböző SNMP szerverhez lehet kérni. Hasonlóan a PST-nél megismerttel, az SNMP szerverről feltételezzük, hogy az a Management Port hálózatán belül van. Az átkapcsolási üzenetek mellett a tápfeszültség szélső értékeinek

átlépéséről, a 65C-nál magasabb hőmérsékletéről és a TS port linkjének megszakadásáról is lehet trap üzenetet kérni.

Érdeemes észrevenni, hogy az SNMP küldési funkció a ChangeOver tényleges használata nélkül is széleskörűen használható. Gondolat ébresztőként nézzük meg, mi történik akkor, ha az egyik fő bemenetet a kódoltság állapotának figyelésére állítjuk be egy videó adatfolyamnál. Az SNMP üzenet kimegy, ha az adatfolyam kódolttá válik, miközben nincs is tartalék jel és a kimenetet sem használjuk.

11. Alarm Output Ch1 - Ch16

Számos alkalmazás van, amelyben hiba fellépése esetén jó lenne egy másik készülék áramkörét (például ASI átkapcsolót) vezérelni. E feladatok ellátásához az első 16 ChangeOver kapcsoló jelét a rack kivitelnél a hátlapra is kiveztük. A 25 pólusú hátlapi csatlakozó bekötése a gépkönyvben található. A kimenőjel két darab 3,3V-os tápfeszültségre kapcsolt CD74HC595 típusú SMD IC kimenete közvetlenül a csatlakozóhoz vezetve. A kimenetek külső hatásokkal szemben védettek, ezért használatuknál járjunk el körültekintően. A tartalékra váltást a logikai 1 szint megjelenése jelzi.

Befejezésként megjegyezzük, hogy a ChangeOver 5 darabos nullszériája 19"-os rack kivitelben készül. Típuszáma CW-6040. Tervezzük egy hordozható változat kialakítását is a PST dobozába építve. Ennek típuszáma CW-6041 lesz.

A mintadarabok tesztelése napjainkban is folyik, a külföldi tesztekre történő kiküldést január első napjaira ütemeztük. A gépkönyv kézírata elkészült, jelenleg az angol nyelvű változat fordításán dolgozunk.

A szoftverbe egy nagyon egyszerű helpet építettünk, a magyar és az angol nyelvű gépkönyvet online módon honlapunkról fogjuk biztosítani.

E cikk keretében is keressük azon érdeklődőket, akik szeretnének bekapcsolódni a készülék hazai tesztelésének kiszélesítésébe. A jelentkezéseket a cableworld@cableworld.hu címre várjuk.

Zigó József

Hiba elhárítás – Jitter mentesítés - Bufferelés

Fejlesztőinkkel beszélgettünk, egy új termék fejlesztését körvonalaztuk

Az analóg világban a kép és hangjelek mindennemű tárolás és késleltetés nélkül érkeztek az előfizetőhöz. Kezdetben a digitális technika is ehhez igazodva indult, azonban a fejlődés folyamatában egyre több tényező zavarta meg az információk áramlásának folyamatosságát.

Az IP technológia semmilyen formában nem ismeri az órát, egyáltalán nem vesz tudomást az idő múlásáról, így a televíziótechnikával kombinálva számos új problémát visz a televíziós rendszerekbe.

Cikkünk első részében a témához kapcsolódva elméleti kérdésekkel foglalkozunk, és majd a második részben fogjuk a problémák megoldásához fejlesztett készüléket bemutatni.

1. Induljunk a „kályhától”

A teljesség érdekében először foglaljuk össze a témánkhöz kapcsolódó legfontosabb elméleti ismereteket. Az analóg világban a PAL jel fázismodulációval dolgozott. A demoduláláshoz szükséges 4,43 MHz-es színsegédvívót a vevőkészülékekben szinkronizált kristályoszillátorral kellett előállítani, annak érdekében, hogy kép bal- és jobb oldala azonos színezettségű legyen. Másként fogalmazva a vevőben a sor 52 μ s-os időtartama alatt az oszcillátor fázisát állandó értéken kellett tartani. E feltételek teljesítéséhez az adó oldalon a 4,43 MHz-es jelet ± 2 Hz pontossággal kellett előállítani.

Ez a $0,5 \times 10^{-6}$ -nál jobb adó oldali pontosság megfizethető áru alkatrészekkel nem teljesíthető, ezért a digitális technikában a PAL jelet is előállító set-top boxok számára kiegészítő szolgáltatást kellett bevezetni. Részben e feladat ellátására került az adatfolyamokba a PCR. A szabvány készítői már akkor is tudták, hogy a kép és hang megjelenítéséhez nincs szükség akkora pontosságra, mint amit a PAL jel előállítása igényel, ezért a PCR-t két részből rakták össze. A második részre és a kóder oldali ± 500 ns-os túrésmezőre csak addig lesz (volt) szükség, amíg a rendszerben valahol van PAL jelet előállító egység.

Nagyon fontos megjegyezni, hogy azokban a rendszerekben ahol már nincs PAL jel előállítás az ± 500 ns-os PCR pontosságot sem kell teljesíteni. Ezekben a rendszerekben már nincs olyan áramkör, amelyik felhasználná a PCR kiegészítő részét.

Az adó oldalon az encoderek könnyedén teljesítik a ± 500 ns-os PCR pontosságot, hiszen ők ültetik be ezt az adatot. Az első probléma azokon a fejjállomásokon jelentkezik, ahol átszerkesztik a TS-ben lévő

műsorokat, azaz remultiplexerekkel átrendezik a packetek sorrendjét. Az átrendezés időbeni eltolást is jelent, így a PCR hiba jelentős mértékben megnő. A PCR hiba kijavításának elterjedt módja a PCR korrigálása, azaz úgy módosítják a PCR adatot, hogy az megfeleljen a packet, és benne a PCR új pozíciójának.

A nagyfrekvenciás rendszerek első modulátorai és demodulátorai igen szigorú ütemezéssel dolgoztak. Példaként egy DVB-C demodulátor pontosan olyan egyenletes ütemben adta ki az adatokat, mint amilyen ütemben változott a vivő amplitúdója és fázisa. Mára ennek a világnak is vége. A DVB-T-T2 és így tovább demodulátorok a nagyfrekvenciás vivőtől „elszakítva” dolgoznak. A bemenőjelből vett minták bonyolult matematikai számítás sorozatok kiinduló adatai, s a számítások eredménye egy adatokkal teleírt RAM terület. A RAM tetszőleges sebességgel olvasható ki, így fogalmunk sincs arról, hogy valójában milyen is volt az eredeti órajel. Gyorsan olvasva nagyok lesznek a PCR hibák, lassan olvasva a PCR hibák mellett a túlcsoordulással is számolni kell, azaz igen nehéz a megfelelő kiolvasási sebesség megtalálása.

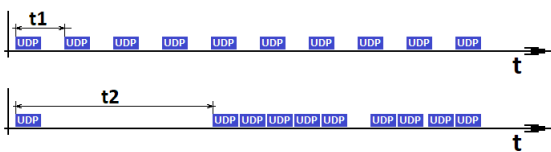
Az elmondottaknál csak az IP átvitel a rosszabb. Nagyon fontos szem előtt tartani a bevezető azon mondatát, hogy az „IP technológia nem ismeri az órát”. Az iskolákban tanítják, hogy a HTML egy olyan protokoll, amelyben csak az átvitt információ (a karakterek és a képek) fontosak, a megjelenítés, az alakzat teljesen mellékes. Az IP technológiánál ugyanígy csak az információ átvitele a fontos, az időbeli kötöttség teljesen mellékes. Mindkét esetben látható, hogy az évek múltával egyre többen foglalkoznak a mellékesnek ítélt jellemzők átvitelével.

A televízió technika és az IP technológia összeépítésében a problémákat az okozza, hogy a mozgó kép és a hang megjelenítése szorosan időhöz kötött, miközben az átvitelre használt technológiának fogalma sincs arról hogyan múlik az idő.

2. Az IP átvitel vizsgálata”

Az IP átvitel tanulmányozása során számos kísérletet végeztünk. Labor körülmények között a két készülék közötti TS átvitel tökéletesnek nevezhető. Switch közbeiktatása esetén ha már egynél több TS átvitelével kell dolgozni, a kapuk előtti torlódás, az ebből adódó időbeni packet eltolódás tökéletesen kimutatható, a számított és mért késleltetési idők pontosan egyeznek. A PST gépkönyvében a PCR mérésénél és az IP Jitter mérésénél igyekeztünk ezekre a jelenségekre felhívni felhasználóink figyelmét.

Teljesen más a helyzet, ha a TS nagy távközlési hálózaton keresztül érkezik a vételi helyre. Elsőként szögezzük le, hogy a továbbiakban csak azokat az eseteket vizsgáljuk, amikor az átvitel során packet vesztés, vagy keveredés (a sorrend megváltozása) nem lép fel, ugyanis ezek elhárítása más megoldást igényel. A packet továbbítás időbeli lefolyását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra

Az UDP packetek továbbításának idő diagramja

A felső rajz az ideális esetet szemlélteti, a packetek továbbítása egyenletes, a packetek közötti távolság (t_1) állandó. Az alsó rajz a valóságos esetre mutat példát. Miközben az adatsebesség állandó (időegység alatt azonos számú packet kerül továbbításra) a packetek közötti távolság (t_2) széles határok között ingadozik. Ezt a jelenséget nevezzük „IP Jitter”-nek.

Igaz, hogy nem jitternek nevezzük, de hasonló helyzet áll elő a korszerű demodulátoroknál is, amikor a RAM-ból nekünk kell kiolvasni a demodulált kimenőjelet. Kissé magasabb frekvenciájú órajellel olvasva az adatokat az adatsomagok között üres, adat nélküli szakasz keletkezik. A különbség annyi, hogy itt a csomag idő és a szünet aránya időben nem változik.

3. A jelfeldolgozó készülékeknél jelentkező hibák”

Gigabites átvitelre kapcsolt decodereknél tapasztaltuk, hogy decoder IC bemeneti fokozata nem képes fogadni az összegyűlt, és ilyenkor nagy sebességgel érkező packeteket. A bemeneti fokozata ugyan csak RAM-ba írja az érkező TS packeteket, de a RAM írási sebessége véges. Az egyik típusnál 13,2 MHz körüli határértéket mértünk, azaz a decoder $13,2 \times 8 = 105,6$ Mbps -os adatsebességig volt képes a bemenőjelet fogadására. A gigabites vonal ezzel szemben a csomósodás ideje alatt közel 1000 Mbps sebességgel küldte a TS packeteket. Ennél az esethetnél elegendő volt, ha a switch kimenetét nem engedték gigabitre felállni. 100 Base-T módra konfigurálva a kimenetet a switch néhányszor 10 kB-os kimeneti tárolója látta el az átmeneti tároló szerepét.

A távközlési hálózatok átvitelében ennél sokkal nagyobb szünetek és csomósodások léphetnek fel, ezért ilyen helyeken más megoldás szükséges. A felhasználói visszajelzésekben az olvasható, hogy nagy PCR hibát mérnek a vett adatfolyamánál, ezért kérik, hogy PCR korrektorral javítsuk ki a hibát.

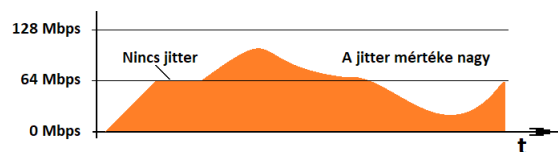
Felvetődik a kérdés: igaz ez? Ez a helyes megoldás?

Jobban átgondolva a helyzetet belátható, hogy ha a PCR a feladás pillanatában megfelelő volt, akkor a PCR hibamérő azért mutat nagy hibát, mert a packetek a jitter következtében időben eltolódtak egymáshoz képest. Talán nem is kell bizonyítani, hogy a jó megoldáshoz a beérkező adatfolyamot először RAM-ba (memóriába) kell írni, majd onnan olyan sebességgel kell kiolvasni, hogy a PCR ismét jó legyen.

4. A RAM méretezése

Várható, hogy a legtöbben úgy vélik: a RAM mérete legyen jó nagy, abból nem lehet baj, azzal a legnagyobb jitterrel is ki lehet küszöbölni.

Első feltételként induljunk ki abból, hogy a RAM mérete 16 Mbájt, ugyanis a jelenlegi panelon egy ilyen méretű szabad SDRAM van. Mivel az adatsebességet bps-ben (bit-per-secundum) számoljuk, ez a RAM $16 \times 8 = 128$ Mbit nagyságú adatfolyam tárolására alkalmas. Könnyen belátható, az adathiányos idő intervallumok áthidalásához a RAM-ba először adatokat kell tölteni és csak később szabad elkezdni azok kiolvasását. Ugyanígy a hirtelen érkező adatok átvételéhez a RAM-ban mindig kell, hogy legyen valamennyi üres hely. A 2. ábrán mutatjuk, az ideális esetet, amikor a RAM félig töltött, azaz az előbbi két feltétel mindegyike teljesül, majd a jitter esetén fellépő állapotokat.



2. ábra

A RAM telítettségének változása a bekapcsolást követően, majd jitter megjelenése után

A számításaink megkönnyítése érdekében legyen a bemeneti MPTS adatsebessége 64 Mbps. Ebből adódik, hogy a tároló feltöltéséhez 1 másodperc szükséges, azaz az adatfolyamba egy 1 másodperces fix késleltetést építünk be. Ugyanez a késleltetés a 38,014 Mbps sebességű adatfolyamánál már $64/38,014 = 1,68$ sec. Az adatokra pillantva nyugodtan kijelenthetjük, jónak látszanak, vélhetően ilyen nagyságrendekre van szükség a gyakorlatban.

A 2. ábra szerinti RAM-ba egy 6,4 Mbps sebességű SPTS-t a küldve igen kiváló lesz a jitter mentesítő képességünk, azonban a késleltetési idő tízszeresére nő, ami nem elfogadható. Ebből az következik, hogy a RAM méretét a körülményekhez igazítottan kell megválasztani. (folytatjuk)

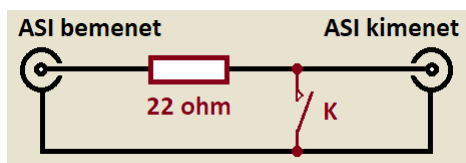
De Vescovi Róbert

Mit – hogyan mérjek?

Méréstechnikai útmutató

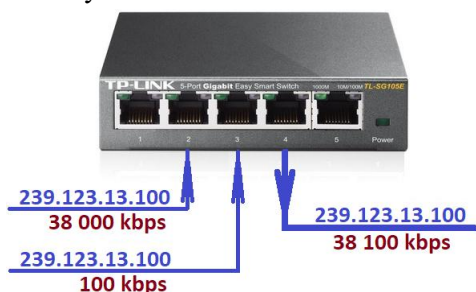
Korunk jellemzője, hogy hiszékenyek vagyunk, mindent elhiszünk, ha az írva van, vagy fontos helyen mondták. A mérnöki szemlélet alapja ennek ellenkezője, majd elhiszem, ha azt személyesen is megmértem. A mérés technika pénzt és szaktudást igénylő terület, de nézzük hogyan is lehet egyszerűen megoldani az újságunk fő témájához kapcsolódó mérés technikai feladatokat.

A ChangeOver bemutatásánál arról beszéltünk, hogy átkapcsol, ha a bemenőjelben hiba lép fel. Az ASI jelben egyszerűen generálhatunk hibát, ha az ábra szerint egy kapcsolóval rövid időre megszakítjuk az összeköttetést, például nyomogatjuk a kapcsolót.



A VHF-UHF antennajeleknél ez a módszer csak akkor használható, ha nagyon kicsi a kapcsoló soros induktivitása vagy növeljük a soros ellenállás értékét. Az IP adatfolyamoknál ez a módszer nem használható, illetve csak akkor használható, ha az előbbi hibás jelek egyikét IP jellé konvertáljuk. Nagyon fontos megjegyezni, hogy ez nem mérés, mindössze egy tesztnak tekinthető, amellyel a működés indikálható.

Az egyik gyakran előforduló feltétel az adatsebesség kisebb, mint DR_{min} feltétel. Ehhez legegyszerűbben úgy generálhatunk IP mérőjelet, ha kihasználjuk a switch azon tulajdonságát, hogy képes két IP adatfolyam közösítésére.



Az ábra szerint két azonos című multicast streamet a switch-be táplálva a kikérő kimeneten az előző kettő packetjeinek összessége jelenik meg. A kisebb adatsebességű stream RJ45 csatlakozójának kihúzásával vagy bedugásával finoman állítani tudjuk a kimeneti adatsebesség nagyságát. A ChangeOver átkapcsolási határértékét a két adatsebesség érték közé állítva pontosan vizsgálható az átkapcsolási folyamat működésének helyessége.

Mivel a méréshez két CBR adatfolyamra van szükség a nagyobb sebességű lehet egy tuner kimenőjele, a kisebb adatsebességű pedig a PST mérőjele (Stream Tools/TS Generator menü). Ennél a mérésnél az adatfolyamok tartalma tetszőleges, a null packetek hozzáadása is megfelelő.

A másik, leggyakrabban előforduló feltétel a CC hibák megjelenése. Az előbb bemutatott összesítő módszer itt is megfelelő, de itt már a tartalom nem lehet tetszőleges. Amikor egy új PID értéket adjuk a CC hibákat tartalmazó kiegészítő adatfolyamot a „nagy” streamhez, a mérés korrekt, a CC hibák száma azonos a hozzáadott hibák számával. Abban az esetben, ha a hibákat tartalmazó PID érték a „nagy”, streamben is előfordul, a hibák száma várhatóan megnő, a pontos érték nem lesz meghatározható.

Harmadik átkapcsolási feltételként vegyük a kódolt packetek megjelenését, és most állítsunk elő mérőjelet ehhez. A legegyszerűbb eset, ha a valós körülmények között működő készülékeknél a CAM-ból kihúzzuk a kártyát. E mellett az összesítő módszer is használható. A hozzáadott kódolt packetek darabszáma a PST által előállított mérőjel adatsebességével változtatható.

A ChangeOver esetében az átkapcsolt állapot megítélése igen nehéz, – különösen, ha a két bemenőjel tartalma azonos – ezért a diagnosztika lapon a kapcsoló állapotát is feltüntettük. A vizsgálatok elvégzése gyorsítható, ha a diagnosztika lapot ismétlődő frissítésre állítjuk és közben csak a bemenőjeleket változtatgatjuk.

A fejlesztési tesztek során a fenti méréseket számtalanszor el kellett végezni, ezért ott a fő bemenet stream-ének adatsebességét és a tartalék bemenet adatsebességét eltérő értékre állítottuk, így könnyen azonosítani tudtuk, hogy melyik jelenik meg a kimeneten.

Az órával vezérelt átkapcsoló tesztelésénél a pillanatnyi időhöz képest 5-10 perccel előre mutató időket állítottunk be. Internet kapcsolat nélkül az óra 00:00:00-ról indul, így egy ki-bekapcsolással a mérések könnyen ismételhetők.

A cikkben igyekeztünk olyan módszereket bemutatni, amelyek drága mérőműszerek nélkül is elvégezhetők. Üzembe állított készüléknél feltétlenül javasoljuk az SNMP küldését is leellenőrizni. A hozzáadott mérőjellel történő mérés olyan módszer, amelyik megbízhatóan mutatja a működőképességet, miközben az üzemszerű működést nem zavarja, ezért javasoljuk elsajátítását és alkalmazását.

Tóth Miklós

Personal Stream Tool

Extra

A korábbi években több nehézséggel is szembe kellett néznie a fejlesztőnek, ha olyan készülék kialakítását kapta feladatuk, amelyben pontos időt jelző óra is van. A célintegrált áramkörök megjelenése nagymértékben segítette a feladat megoldását, azonban az óra beállítása, az elem lemerülésének jelzése stb. továbbra is figyelmet igénylő feladat maradt. Mostani cikkünk csak közvetve kapcsolódik a PST-hez, mivel elsőként a ChangeOver-ben alkalmazzuk az ismertetésre kerülő megoldást, azonban célszerűnek láttuk ha ezzel a témával is foglalkozunk az új megoldásokat és lehetőségeket bemutató sorozatunkban.

Néhány évtizeddel ezelőtt a vasút társaságok gondoskodtak elsőként a pontos időt mutató órák felszereléséről, de bizonyára sokan emlékeznek még rá, hogy Budapest számos terén lehetett találkozni hasonló órával. Az internet széleskörű elterjedése lehetővé és egyben szükségessé tette e szolgáltatás kialakítását az Ethernet hálózaton is. Az NTP (Network Time Protocol) az egyik legrégebbi internet protokollal, amelyik a 80-as évek közepe óta segíti a számítógépek órájának szinkronizálását. Az NTP és az SNTP (Simple SNTP) a 123-as Port számon egyezményes koordinált világidőt (UTC) szolgáltat a szökőmásodperccel kiegészítve és semmilyen más információt nem ad (Wikipedia). A különböző algoritmusoknak köszönhetően fantasztikus pontosságok is elérhetők, de a mi alkalmazásainkban a másodperc is bőségesen elegendő.

A CableWorld újabb termékei között a ChangeOver szolgáltatásainak bővítéséhez vált szükségessé egy óra beépítése a készülékbe, amelyet a fentebb említett technológiával, az SNTP szerverek szolgáltatásának igénybevételével valósítottunk meg.

Az idő adatot szolgáltató SNTP szerver lehet a Management Port hálózatán belül (talán ez a ritkább eset) és lehet azon kívül (gyakoribb eset). A készülék a Management Port konfigurált adatai (ne feledjük, hogy ezt korábban mi állítottunk be) és a SNTP szerver IP címe alapján a bekapcsolást követően a következők szerint kezd működni.

• Helyi hálózat esetében ARP üzenetet küld a hálózatra az SNTP szerver MAC címének bekérése érdekében.

- Külső SNTP szerver eléréséhez gateway szükséges. Ilyenkor a gateway kapja az üzenetet és biztosítja a kommunikációt a készülék és a szerver között.

Management Port	
IP Address	192.168.20.170
Network Mask	255.255.255.0
Gateway IP Address	192.168.20.1

1. ábra

Konfiguráció a 152.66.0.1 címen lévő szerver eléréséhez

A MAC cím megszerzése után a készülék megkezdte a saját órájának szinkronizálását. Sikertelen szinkronizáció esetén 5 másodpercenként ismétli a lekérdezést. Sikeres szinkronizáció esetén 10 percenként ellenőrzi a szinkronizáció helyességét. Néhány hazánkban elérhető SNTP szerver IP címe:

152.66.0.1	BME
148.6.0.1	KFKI
216.239.35.8	Google
193.225.218.100	Óbudai Egyetem

A MAC cím keresésének folyamata kiiktatható, ha a manuális MAC cím használatát állítjuk be. A szinkronizációs folyamat állapotáról a kezelőfelületen keresztül kapunk tájékoztatást.

Mint láttuk, a szerver világidőt szolgáltat, így az ettől való eltérést (hazánkban +1 óra), és a nyári időszámításból adódó eltolást (további +1 óra) a felhasználónak kell beállítania. A kezelőfelület kapcsolódó részletét a 2. ábrán mutatjuk be.

Time Server	
Time Server IP Address	152.66.0.1
Time Server MAC Address	01:02:03:04:05:06
UTC Time Zone	UTC +1:00
+1 hour (DST)	<input checked="" type="checkbox"/>
MAC Address Mode	Auto
Modify the settings	Apply
Test Time Server Module Status	
SNTP Server - Synchronization: completed - State: found MAC Address (OK) - SNTP or Gateway MAC Address: 00:1D:AA:84:64:6C - Actual time (UTC): tuesday 12 hour 37 min 8 sec	

2. ábra

A Time Server konfigurációs felülete

További részletek a ChangeOver-t ismertető cikkünkben találhatóak.

De Vescovi Róbert