

A PST v1.01 változatában a hibakeresést segítő modulokat és grafikonokat a felhasználói tesztek és visszajelzések figyelembevételével fejlesztettük tovább.



A tartalomból:

- Rejtett reklámok az ANGA újságban
Vajon etikus-e az olvasó manipulálása
- Personal Stream Tool az oktatásban
Az Óbudai-AMK-Egyetem tanszékén végzett vizsgálat bemutatása
- Mérőjelek a digitális televízió technikai fejlesztésekhez
Az új Stream Generátor modul bemutatása
- Célműszer a sorozatgyártáshoz
Egy különleges alkalmazás bemutatása
- Hibakeresési segédlet III.
Időszakos hanghibák
- Első mérések a PST-vel
Tűzkeresztség éles helyzetben

CableWorld

hírek

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2016. február

Számunk fő témája:



A Personal Stream Tool az oktatásban

61.

Rejtett reklámok az ANGA újságban

A minap megérkezett a szokásos email az ANGA sajtóosztályától, hogy ha idén is szeretnénk megjeleníteni egy cikket a kiállítás hivatalos folyóiratában, akkor küldjük el azt a jelzett határidőig. Ismét felhívták a figyelmünket, hogy nem cégismertetőt vagy termék-katalógust várnak, hanem egy innovatív termék vagy szolgáltatás bemutatására kínálnak lehetőséget. Az előbbieket ugyanis nem publikálják.

Természetesen minden kiállító eladni akar, ezért aki élni szeretne a lehetőséggel, kénytelen burkoltan reklámozni a cégét és a portékáját. Mi sem vagyunk kivételek. Sőt! Eddig minden évben elfogadták a cikkünket és megjelentették az aktuális ANGA újságban, amelyet minden látogató kézhez kap a bejáratnál.

A rejtett reklámokat persze nem mi találtuk fel. 1957-ben egy James Vicary nevű szociálpszichológus és piackutató azt állította, hogy egy New Jersey-i moziban 57,5%-kal tudta növelni a pattogatott kukorica, és 18,1%-kal a kóla értékesítését oly módon, hogy az eredeti képkockák között fogyasztásra ösztönző, rövid üzeneteket villantott fel vetítés közben. A Popcorn Kísérletként elhíresült teszten állítólag több, mint 45 ezer néző vett részt anélkül, hogy észrevette volna.

Azóta tudjuk, hogy az úgynevezett szubliminális üzenetek olyan kis intenzitású vagy rövid idejű ingerek, amelyek hatással vannak a viselkedésünkre anélkül, hogy tudatában lennénk a jelenlétüknek vagy a tartalmuknak. Kutatók szerint az emberi agy valóban képes a századmásodpercekre felvillantott képek és üzenetek észlelésére úgy, hogy ez a tudatosság küszöb alá marad.

A Popcorn Kísérlet eredménye az emberekben óriási felháborodást és rémületet keltett. Egy időre be is tiltották a reklámozásnak ezt a fajtáját. Azóta számtalan mozifilmről derült ki, hogy tudat alatt érzékelhető üzeneteket tartalmaz. A Warner Bros például nyíltan vállalta, hogy az Ördögűző című filmben bizonyos jeleneteknél egy halotti maszkot ábrázoló képkocka többszöri felvillantásával igyekeztek fokozni a feszültséget.

Aki kereskedelmi csatornákat néz, láthatja, hogy manapság nem a filmek között van reklám, hanem a reklámok között vannak filmek. Bármilyen ijesztően hangszik is, a háttérben képzett reklámszakemberek dolgoznak azon, hogy a tudatalattinkat manipulálva vásárlásra ösztönözzenek bennünket. A szubliminális észlelés csupán egy módszer a sok közül a reklámpsziológia széles eszköztárában.

A következő hasábon idei ANGA cikkünk olvasva mindenki döntse el maga, hogy az általunk használt ún. fordított pszichológia manipulatív-e, avagy sem.

A szolgáltatás minőségének biztosításához korábban elegendő volt megkérni néhány otthon ülő előfizetőt, hogy figyelje és jelentse az esetlegesen előforduló kép- és hanghibákat, kieséseket. Ez a kezdetleges rendszerfelügyelet, bár nem került semmibe, rendkívül megbízhatatlan és rugalmatlan volt.

Ez a megoldás egészen addig működött, amíg nem volt alternatív szolgáltató az adott területen. Az első rivális megjelenése után viszont fel kellett venni, illetve ki kellett jelölni egy alkalmazottat a szolgáltatás folyamatos ellenőrzésére.

Később, a tv-csatornák számának növekedésével, népszerűek lettek a több képernyős ellenőrző pultok és a mozaikképernyős rendszerek. Csakhogy egy bizonyos csatornaszám felett egy ember már nem képes a hibákat időben észrevenni, több embert alkalmazni erre a feladatra pedig nem gazdaságos. Annak érdekében, hogy a hibaelhárítás még a reklamációk beérkezése előtt megkezdődjön, a műsorszóró szolgáltatások monitorozását automatizálni kell.

Digitális fejállomási és méréstechnikai eszközök gyártójaként azon dolgozunk, hogy támogassuk és lehetőség szerint egyszerűsítsük az üzemeltetők munkáját. Tavaly bemutattunk egy hordozható, multifunkciós eszközt, amely kis mérete ellenére minden olyan funkciót és szolgáltatást tud, amire a digitális műsorszórás területén dolgozó szakembereknek mindennapi munkájuk során szükségük lehet. Ezek a funkciók három fő csoportba sorolhatók: mérések, konverziók, valamint adatfolyamok generálása speciális alkalmazásokhoz és hibakereséshez.

A Personal Stream Tool (PST) különlegessége, hogy egyszerre 64 IP adatfolyam valós idejű monitorozását teszi lehetővé kihasználva a gigabites interfész teljes átviteli kapacitását. Több készülék egyidejű alkalmazásával és egy központi mérési adatgyűjtő- és vezérlőegységgel kiegészítve egy teljes műsorszóró rendszer monitorozható. A központi vezérlőegység egy felületen jeleníti meg a szondaként használt PST-k mérési eredményeit, naplózza a rendszer működését, jegyzőkönyveket készít, illetve hiba esetén riasztást küld az üzemeltetőknek. Termékeinkkel a jövőben a kis és közepes hálózatok tulajdonosai számára is elérhetővé teszünk egy olyan professzionális felügyeleti rendszert, amelyet korábban csak a multi cégek tudtak megfizetni.

Amennyiben felkeltettük az érdeklődését, kérjük, látogasson el standunkra (Hall 10.1, Booth no. S40), keresse fel honlapunkat (www.cableworld.eu) vagy lépjen kapcsolatba velünk a cableworld@cableworld.hu email címen.

Baranyai Zoltán

A Personal Stream Tool az oktatásban

Beszámoló az Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Karán végzett vizsgálatokról

Bizonyára sokan nem tudják, hogy az Óbudai Egyetem (korábban Kandó Kálmán Főiskola) Alba Regia Műszaki Karának Mérnöki Intézete Székesfehérváron működik. Az iskola tanárai éveken keresztül felismerték a programozható áramkörök jelentőségét és a korábbi PIC-ek mellett az FPGA áramkörökkel kapcsolatos ismereteket is az oktatási programba vették.

Miután egyre szélesebb körben ismert, hogy a CableWorld Kft. legnépszerűbb termékei FPGA áramkörökre épülnek, a hír Székesfehérvárra is eljutott, és a két fél között szakmai együttműködés alakult ki. Igaz, hogy az iskola csak érintőlegesen foglalkozik digitális televízió technikával, de ez nem akadályozta annak, hogy hallgatói az FPGA áramkörök programozásával kapcsolatban ezen a területen szerezzenek gyakorlati ismereteket.

Az elmúlt években a CableWorld Kft. IP kimenetű DVB-T vevő és egyéb hardverelemek átadásával támogatta a szakdolgozatot készítő hallgatók munkáját, amelynek keretében két dolgozat már el is készült.

A közelmúltban a CableWorld egy Personal Stream Tool-t (a továbbiakban PST) küldött az iskolába vizsgálatra. A cikkben arról olvashatunk, hogy milyen lehetőségek látszanak a PST oktatásban való alkalmazására.

A villamosságtannal és informatikával foglalkozó hallgatók között ma már nincs olyan, aki az internet oldaláról közelítve ne találkozott volna az Ethernet hálózatokkal, switch-ekkel, routerekkel és a hasonló elemekkel. Többek számára az UTP kábel és az RJ45 csatlakozó szerelése jelentette a gyakorlati munka első lépését. Az idősebb korosztály talán még emlékszik rá, hogy néhány évtizeddel ezelőtt a detektoros rádió és a reflex vevő építése töltötte be ugyanezt a szerepet. Azok számára, akik képesek az Ethernet kábelben továbbított adatcsomagok irányítására, megfigyelésére a digitális televízió technikában jelentkező feladatok megoldása sem nehéz. Mint oktató, meg kell említenem, hogy a CableWorld hírek cikkei tökéletesen pótolták hallgatóink számára a hiányzó televízió technikai ismereteket, így alig volt szükségünk további segítség igénybevételére.

A hallgatók felkészültségét és teljesítőképességét mutatja, hogy laborunkban képesek voltunk a székesfehérvári DVB-T adás vételére, majd ebből egyet kiválasztani és úgy a labor IP hálózatára tenni, hogy azt, mint iskolatelevízió szolgáltatást a többi

hallgató a VLC media player segítségével saját számítógépén venni tudja.

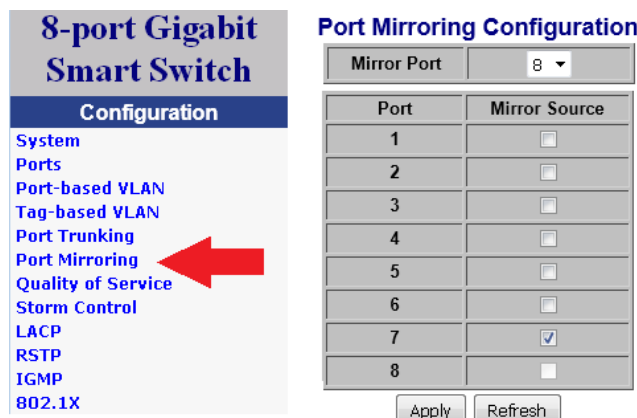
Ilyen előzmények után álltunk neki a PST vizsgálatának, amelynek szolgáltatásairól csak részlegesen, a CableWorld hírek korábbi számainak olvasgatása közben volt információnk. Nagyban segítette munkánkat, hogy előzetes kézirat formájában ugyan, de mi már egy komplett gépkönyvet is kaptunk a készülékhez. Átolvasva a gépkönyvet láttuk, hogy a készülék már most milyen sok feladat elvégzésére alkalmas. Szinte hihetetlennek tűnik, hogy a fejlesztők úgy fogják továbbfejleszteni a készüléket, hogy a felhasználók maguk tudják majd frissíteni annak szoftverét – és természetesen ezen belül az FPGA programját is – a legújabb változatra.

A vizsgálatba bekapcsolódó hallgatókkal együtt az volt a véleményünk, hogy a készülék ilyen formában történő kialakítása példa értékűnek tekinthető, és igen nagy hatással volt a hallgatók konstrukciós elképzeléseire.

Nem tagadjuk, hogy a bekapcsolást követően bajban voltunk, ugyanis az első percekben nem tudtuk, hogy mit mérjünk vele, milyen feladat elvégzésére használjuk.

A gépkönyvből emlékeztünk rá, hogy a készülék valamilyen módon alkalmas az IP hálózaton néhány fontos mérés elvégzésére, így belépve a Network Analyzer/Device Network menübe a készüléket a labor hálózatához csatlakoztattuk. Először csak találgattuk, hogy melyik IP cím melyik készülékhez tartozik, illetve egyes számítógépek miért nem látszanak a listán. Néhányszor 10 perc eltelté után azonban kezdett világos lenni a dolog. Amíg az előadásokon csak elméletben lehet hallani az UTP kábeleken száguldó adatcsomagokról, addig itt, egy-egy készüléket a hálózathoz csatlakoztatva esetleg leválasztva vagy egy szoftvert elindítva, kézzel foghatóan láttuk az ARP küldéséhez kapcsolódó eseményeket.

Hallgatói javaslatra az IP Input Data Rate menü vizsgálatával folytattuk a tesztet. Természetes, hogy mi nem a készülék bemenete környezetében, hanem a labor adta körülmények között kívántunk mérést végezni. Ezt a különbséget úgy hidaljuk át, hogy beszereztünk egy olyan switchet, amelyben volt porttükrözés funkció. Az 1. ábrán mutatjuk a webes kezelőfelülettel is rendelkező 8 portos LinkPro gyártmányú switch kezelőfelületét, amelyen a 7-es portot tükröztük a 8-as portra. A PST-t a 8-as, a vizsgált készüléket 7-es portra tettük.

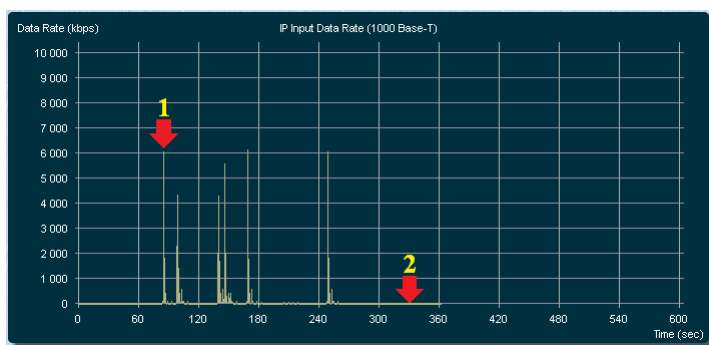


1. ábra

A porttükrözés beállítása a switch-en

Elképzelésünk tökéletesen bevált. Az összeállítással fel tudtuk rajzolni a diplomatervező hallgatók munkáinak bemenetére jutó, és a kimenetén megjelenő adatfolyamok sebességének alakulását. Megjegyzendő, hogy e mérések kevésbé érdekesek a jól működő rendszerek esetében, viszont igen hasznosak a fejlesztés során, a firmware írása és javítása közben.

Az összeállítás némi játékra is lehetőséget adott. A vizsgált portra egy hallgatói laptopot kötve a PST webes kezelőfelületének betöltésétől (1) az internetes kapcsolatok alakulásán keresztül a fájl letöltésekig számos adatfolyam adatsebességének időbeli alakulását meg tudtuk jeleníteni. Mivel a PST e szolgáltatása még nem került publikálásra, a 2. ábrán bemutatjuk e vizsgálatok mérőlapjának részletét is.



2. ábra

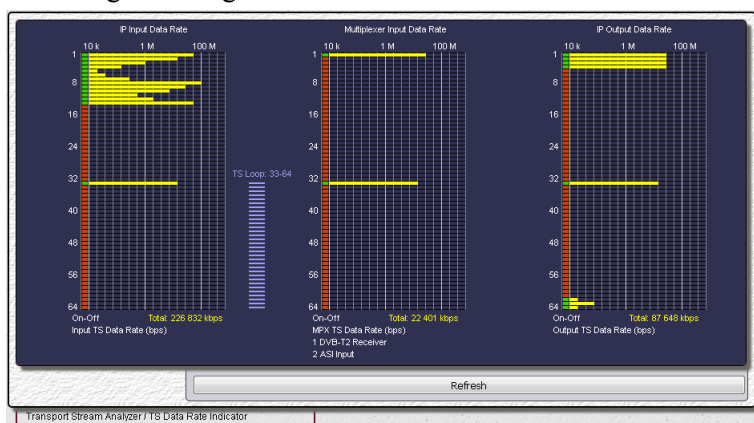
A honlap betöltések és a fájl letöltések idődiagramja

Hallgatóink a vizsgálatok során zavarónak találták, hogy a grafikont rajzoló függvény nulla adatsebesség esetén nem rajzol semmit a grafikonra. A gyártónak tett visszajelzésünk hatására a módosított változat már egy 2 pixel vastagságú vonalat (2) rajzol az idő tengelyre.

Továbbá a laborunkban kialakított környezetben észrevettük, hogy a szoftver mindig csak a menübe lépve vizsgálja meg a kiépített kapcsolat típusát (pl. 1000 Base-T a 2. ábrán). Igaz, hogy telepített készülék

esetében ez megfelelő, de a mi játékunkban időnként zavaró volt. Javasoltuk a gyártónak a vizsgálat áthelyezését a Run eljárás elejére. Lehet, hogy egy későbbi változatban ezt is megvalósítják.

Egy korábbi változatban már láttuk az adatsebesség indikátort, amely a bemeneti és a kimeneti adatfolyamok alakulásáról ad tájékoztatást. Örömmel láttuk, hogy a v1.01 változatban ezt a szolgáltatást a gyártó jelentősen kibővítette. Javaslatunkat meghallgatva a diagramok közé a gyártó a Loop funkció konfigurált állapotáról is beillesztett egy rajzot. Ezúton is köszönjük, hogy javaslatunk meghallgatásra került. Olvasóinknak a 3. ábrán, a gépkönyvből átvett képen, szemléltetjük az új, közösen kidolgozott megoldást.



3. ábra

Az átdolgozott Data Rate indikátor a webes kezelőfelületen

A felsőoktatási intézményekben az egyik legfontosabb feladat a hallgatókat megtanítani a szakcikk írására és az elvégzett vizsgálatok, mérések jegyzőkönyvezésére. A végzett hallgatók bizonyára leginkább arra emlékeznek, hogy tanáraik hányszor dobták vissza a jegyzőkönyvet csak azért, mert nem volt rajta dátum vagy nem szerepelt rajta a mérés helyszíne, esetleg a méréshez használt mérőműszerek felsorolása. A PST ebből a szempontból meglehetősen jól vizsgázott nálunk. Igaz, hogy az ipari felhasználás a mostani állapotnál többet igényel, igényli a folyamatok hosszabb időtartam alatt történő dokumentálását (lásd felügyeleti rendszerek), azonban a jelenlegi állapotban is már kiemelkedően sokat kínál a szép és precíz jegyzőkönyvek elkészítéséhez. A v1.01 változat, mint a változati számból is látható, még csak a kezdet, de már ez is kiemelkedően szép grafikonokat rajzol a különböző területeken történő vizsgálatok elvégzéséhez. Innen az oktatói székben javasoljuk a gyártónak, hogy tegyen kísérletet komplett jegyzőkönyvek készítésére, különböző mérési folyamatok teljes dokumentálására.

A hallgatók képzése során a minőségbiztosítási folyamatok ismerete az elsajátítandó tananyag részét képezi. E tárgy oktatásában magam is részt veszek. Egyéb kapcsolatainkon keresztül érezzük, hogy a dolgozók nem szeretnek jegyzőkönyveket és hasonló dokumentumokat készíteni. Általánosan igaz, hogy a dolgozó megelégedettségéhez kész anyagokat kell elé tenni, amit neki legfeljebb csak alá kell írni. A PST továbbfejlesztésénél is azt javasoljuk, hogy az minél inkább legyen alkalmas kész dokumentációk készítésére, amelyről csak az aláírás hiányzik.

A vizsgálat további részében a v1.01-es változat TS Analyzer menüit vizsgálva megállapítottuk, hogy a továbbfejlesztés során a grafikonok csinosítása mellett több helyen bővült a készülék szolgáltatásainak listája is. Az új lehetőségeket hallgatóink elsősorban szakdolgozatuk témájához kapcsolódóan tesztelték.

A készülék újszerűségét látva hallgatóinkban felvetődött a kérdés:

Vajon milyen megoldásokkal védik a fejlesztők termékeiket a másolás (hamisítás) ellen?

A fejlesztőkkel konzultálva a következő választ kaptuk:

A mai világban a hardver közvetlenül nem védhető. Az alkalmazott nyomtatott áramköri lemez négyrétegű. Néhány mintadarabot vásárolva mindössze munkaóra és költség kérdése, hogy mennyi időn belül sikerül egy 1:1-ben másolt hamis példányt összehozni. A gazdasági szempontok mérlegelése után látható, hogy a másolás annak lehet kifizetődő, aki biztosra veszi, hogy tíz vagy húszezer példánynál többet tud majd eladni készülékből. A készülékben alkalmazott FPGA-k és mikrokontrollerek működtető programjainak kiolvasása sem művészet, viszont a kiolvasott kódsorozat nem teszi lehetővé a módosítást és a továbbfejlesztést. Aki viszont nem tud a kódon módosítani, annak termékén a CableWorld fog gyártóként megjelenni, és számos modulban a CableWorld szó lesz olvasható. E két tényezőt mérlegelve megállapítható, hogy sokkal célravezetőbb megoldás a CableWorld-től megvásárolni a készülék gyártási jogát, mint kísérletezni annak másolásával.

A CableWorld jelenleg ezres darabszámban tervezi a készülék gyártását és szigorúan őrzi a firmware forráskódját. A székesfehérvári hallgatók az elmúlt években kaptak ugyan forráskódokat, de ezek olyan kifutó termékekhez tartoztak, amelyek védelemre nincs már szükség. A PST jelenleg a legfrissebb termék, így a forráskód senki számára nem elérhető. Ezzel szemben sem a webes kezelőfelület – amelynek forráskódja egyébként is megjeleníthető a web böngészőben – sem a vezérlő utasítások nem titkosak.

Oktatási szempontból elemezve a Personal Stream Tool szolgáltatásait a következő két megállapítás tehető:

A készülék kiválóan alkalmas arra, hogy laboratóriumi mérésekbe építve szemléltesse a digitális televízió technika jellemzőit, és mérőjeleket szolgáltatson a különböző mérésekhez.

A megállapítás második része a diplomamunkák és szakdolgozatok készítéséhez kapcsolódik. Hallgatói szempontból a hardver készítése munkaidő- és költségigényes, ezért a kiadott feladatok akkor zárulnak sikeresen, ha azok valamilyen kész hardverhez kapcsolódnak. A PST hardvere webes kezelőfelület betöltésével és külső UDP csomagokkal egyaránt vezérelhető. A két környezet utasításkészlete teljes mértékben azonos, így csak a környezet jellemzői szűkítik a hallgató lehetőségeit.

Webes kezelőfelület esetében a HTML, Javascript, CSS stb. fájlokat közös könyvtárba kell tenni, alkönyvtár nem alkalmazható. A fájlok száma nem lehet több, mint 2000. A teljes program mérete nem lehet nagyobb, mint 4 Mbyte.

Külső vezérlés esetén az UDP csomagok adattartalmát mindig a DDTtoIP karakterekkel kell kezdeni. Ezt követően 15 tetszőlegesen választott karakter következik. Hallgatóink e helyen nevük beírásával szokták szemléltetni az általuk kiküldött csomagokat. A 22. karakter a PST esetében 3, jelezve, hogy ez a harmadik generáció terméke. Ezt követően jönnek az utasítások, akár egymást követően több is. A mikrokontroller az utasításokat beérkezési sorrendben, egymás után hajtja végre.

Oktatási szempontból elemezve a lehetőségeket megállapítottuk, hogy a PST igen sok szakdolgozat és diplomamunka kiírására nyújt lehetőséget. A minőségbiztosítás témaköréhez visszatérve, készíthető olyan modul, amely leellenőrzi, hogy az egyes tv-csatornáknál kisugárzásra került-e a kifizetett adatmennyiség. Érdekes kimutatások készülhetnek a kisugárzott műsorok minőségi jellemzőiről (a hibák időbeli és terjedési viszonyokhoz kötött eloszlásáról stb.). Jobb képességű és a digitális televíziótechnika iránt mélyebben érdeklődő hallgatók akár teljesen új szemléletű és új jellemzőket mérő modulokat is fejleszthetnek a készülékhez.

Összegezve vizsgálódásunkat megállapítottuk, hogy a digitális televízió technika a hallgatók körében is kezd egyre népszerűbbé válni elsősorban annak köszönhetően, hogy olyan termékek jelennek meg, amelyeken keresztül lehetőségük nyílik kreatívan beavatkozni a technika alakításába.

*Nemeskéri Istvánné
főiskolai docens*

Mérőjelek digitális fejlesztésekhez a v1.01-ben

A Personal Stream Tool új Stream Generator moduljának bemutatása

A címet olvasva jogosan vetődik fel a kérdés, hogy a digitális televízió technikában miért van szükség mérőjelekre. A fejlesztések során többször találkoztunk olyan esettel, amikor egy jellemző meghatározásához vagy egy modul helyes működésének megállapításához mérőjelre lett volna szükség, ezért a Personal Stream Tool szolgáltatásai közé felvettük a mérőjelek generálását is.

A v1.01 változat már képes mérőjelek előállítására, azonban a fejlesztést még nem zártuk le. Várjuk a visszajelzéseket arra vonatkozóan, hogy felhasználóinknak milyen mérőjelekre vagy vizsgáló adatfolyamokra lenne szükségük.

A digitális technikában a legegyszerűbb mérőjel a null packet, amelyet egyébként adatok hiányában az üres helyek kitöltésére használunk. A null packet mindig a legnagyobb PID értéken, a 8191-en (0x1FFF) kerül kiadásra. A szabvány azt mondja, hogy a 4 bájtos fejlécet követő 184 bájtban adjunk ki 0xFF értékű bájtokat. A null packet ezek után a következőképpen néz ki a 0x előtagokat elhagyva a hexadecimális formából:

47 1F FF 10 FF FF FF FF FF FF FF FF ...

A szabvány lehetőséget ad arra, hogy a későbbiekben FF helyett 00 értékű bájtokat vagy mérőjeleket építsünk a 184 bájt helyére. Eddig azonban csak cégek és fejlesztők nevének beszúrásával lehetett találkozni e helyen. Egyes CableWorld termékekben is látható olyan null packet, amelyben nevünk beírásával azonosítottuk az általunk beszúrt csomagokat.

A nagyfrekvenciás modulátorok bemenőjel nélkül nem tudnak működni, azonban egy megfelelő sebességű null packet sorozat már tökéletes bemenőjelnek számít. Ilyen mérőjellel már az átviteltechnikai mérések (BER, MER) is elvégezhetők. A PST az ASI kimenetén képes tetszőleges sebességű null packet sorozat előállítására a stuffing modul segítségével.

Az IP kimeneteken 64 darab PSI Inserter modul található, ezek mindegyike 16 különböző TS packet kiadására képes. A PSI Inserter leggyakrabban 10 ms-os ismétlődéssel képes packetek kiadására. A mérőjelek előállításához első lépésként ezt a lehetőséget használtuk fel. A mérőjeleket a 64. PSI Inserter-től visszafelé (64, 63, 62) jelenleg 3 modul szolgáltatja. A három generátor kialakítása, szolgáltatása azonos, azok egymástól függetlenül konfigurálhatók.

A mérőpacketek kiadása a lenyíló listán 100, 10, 1 TS packet/sec, továbbá 1 TS packet/10, 30, 60 sec ütemezéssel kérhető. Összetett mérőjelet választva is a fenti packet/sec egységben megadott ütemezés érvényes. A második mérőjel táblájánál az ütemezés a 0,5-1-2 s nagyságú tábla ismétlődési idő figyelembevételével történik.

Az 1. mérőjel egy null packet sorozat, amelyhez magyarázatot most nem fűzünk.

A 2. mérőjel egy egyszerű PAT-PMT-SDT-NIT sorozat a vevőkészülékek és PMT analízátorok fejlesztéséhez.

A 3. mérőjel egy olyan packet sorozat, amelyben nincs CC hiba. A PID értéke alapesetben 100, a felhasználó e helyett tetszőleges értéket állíthat be.

A 4. mérőjel ehhez nagyon hasonló, azonban egy CC hibát tartalmaz. A CC sorozatban az F érték hiányzik, azaz a 4 bit a következők szerint változik: ...9, A, B, C, D, E, 0, 1, 2, 3, ...

Az 5. mérőjel egyetlen packet a fenti PID értéken CC=5 beállítással.

A 6. mérőjel ugyanilyen, de CC=7 értékkel és 6 null packettel kiegészítve.

A 7. mérőjelben 9 packet után a 10. packet TEI hibát jelez.

A 8. mérőjelben a packetek kódolt jelzéssel kerülnek kiadásra.

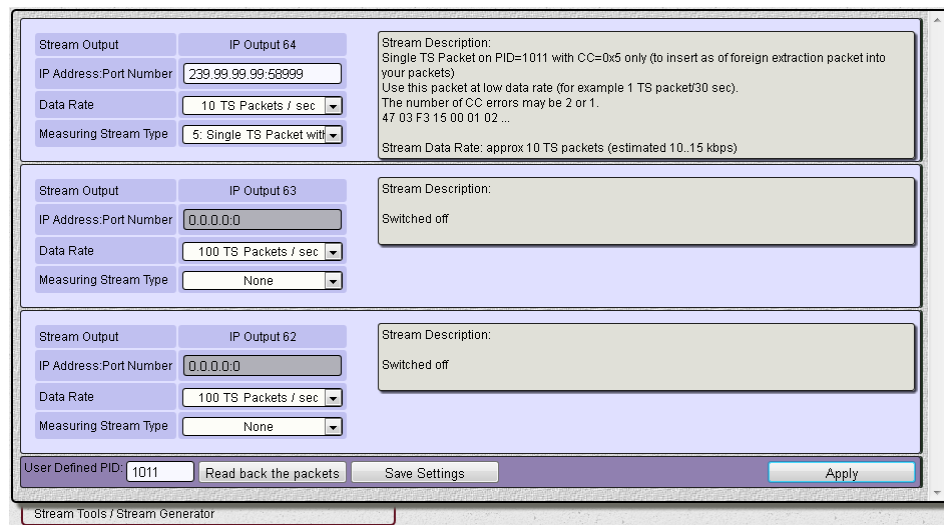
A kezdeti hibák elkerülése érdekében javasoljuk a következők alaposabb átgondolását:

A mérőjelek egyszerűbb esetben a switch segítségével az IP hálózaton is összeadhatók. Ezzel a módszerrel a vizsgált adatfolyamba akár mind a három generátor jele is beszűrhető.

A mérőjel hozzáadásának professzionálisabb módja, ha a TS Loop segítségével például a 64. bemeneten bekérjük az adatfolyamot, a 64. Inserter segítségével adjuk hozzá a mérőjeleket és újracsomagolva egy új IP és Port adattal tesszük vissza a hálózatra a kiegészített streamet.

Külső összegzés esetén ha lehet, a mérőjelet 1 TS packet/UDP formában adjuk ki, mivel ilyenkor nincs szükség az időzítések átszámítására.

7 TS packet/UDP és hasonló formátumok használata esetén a PST nem adja ki a mérőjelet mindaddig, amíg az UDP kialakításához szükséges packetek – pl. 7 darab – össze nem gyűltek. Ilyen formátumoknál a mérőjelek időbeli helyzetét alaposan át kell gondolni. Például 1 TS packet/sec beállítása esetén 7 másodpercenként megy ki 1 darab UDP.



1. ábra

A Stream Generator kezelőfelülete

Folyamatosan nő az érdeklődés a felügyeleti rendszerek iránt, ezért a mérőjelek felhasználását e témakörhöz kapcsolódó példákkal szemléltetjük. A hibákat észlelő felügyeleti rendszerek esetében nagy bajban vagyunk, amikor ezeket hitelesíteni vagy működésüket ellenőrizni kell, ugyanis nincs hozzá mérőjelünk. A jól működő rendszerekben – márpedig a legtöbb éppen ilyen – nincs CC hiba, TEI hiba stb. Az antenna jelszintjének csökkentésével, az ASI vonal szaggatásával stb., nagyon keserves hibát generálni és a hiba mennyiségi és minőségi jellemzőiről sem tudunk semmit, tehát ez egy „barkács” megoldás.

Legyen a vizsgálatunk tárgya egy hibátlan MPTS adatfolyam az IP hálózaton. Az adatfolyamon belül most csak a videó adatfolyamok egyikére koncentráljunk. A PST segítségével adjunk a videó adatfolyamhoz másodpercenként egy TEI hibát jelző packetet. A vizsgáló készüléknek azt kell jeleznie, hogy az adott PID értéken másodpercenként 1 hiba lépett fel. A stream generátoron a packetek számát tízszeresére emelve, vagy tizedére csökkentve, a vizsgálatot végző készüléken azonos változást kell látnunk.

Mint tudjuk, az adatfolyamok egyik legfontosabb jellemzője a folytonosság. A packetek elvesztése, esetleg a packetek sorrendjének felcserélése a fejlécbe épített 4 bites folyamatosság számláló figyelésével fedhető fel. Mivel egy packet kivétele az adatfolyamból bonyolult és nehéz feladat, a PST most újszerű megoldást kínál. Az előzőekben bemutatott módszerrel adjunk egy új packetet az adatfolyamhoz, ami szükségszerűen felborítja a CC számláló által jelzett folytonosságot, tehát alkalmas a megfigyelő és mérőáramkörök működőképességének ellenőrzéséhez. Könnyen belátható, hogy a CC=5 értékű packet

beszúrása egy vagy két hibát okoz az adatfolyamban attól függően, hogy hol ékeződik a packetek közé. A részletek mellőzésével, egy CC hiba keletkezik, ha a beillesztés rendje a következő:

... 3 4 5 5 6 7 8 9 A ...

Két CC hiba keletkezik a következő esetben:

... 3 4 5 6 7 8 5 9 A ...

A két hiba keletkezésének valószínűsége tizenöt-ször nagyobb.

Fejlesztésünkön folyik a felügyeleti rendszerek fejlesztése. A cikk befejező részében a hibák hatásának vizsgálatából mutatunk be néhány érdekes részletet úgy, hogy közben a PST alkalmazásának módját is szemléltetjük.

A vizsgálatokhoz kössük a PST Management Port és TS Port csatlakozóját, valamint a számítógépünket ugyanabba a switch-be. A Single IP Output menüben a DVB-T adás MPTS streamét küldjük ki 239.99.99.99:58999 címmel. Számítógépünkön indítsuk el a VLC médialejátszót és jelenítsük meg a műsorok egyikét. A PMT analízátor menübe lépve nézzük meg, hogy a kiszemelt műsor videó adatfolyamának mennyi a PID értéke. Lépünk át a Stream Generator menübe (ld. 1. ábra) és a bal alsó sarokban írjuk be a PID értékét az ablakba. Idézzünk elő hibát a videó adatfolyamban úgy, hogy időnként ismeretlen TS packetet szűrünk be az egyébként hibátlan adatfolyamba. Az IP cím beírása után válasszuk ki az 5. számú mérőjelet, az időzítést állítsuk 1 TS packet/sec-ra és végül kattintsunk az Apply gombra. Mivel lusták vagyunk számolgatni, a kimeneti UDP csomag formátumát 1 TS packet/UDP-re állítsuk. A beállítást a módját a 2. ábrán mutatjuk.

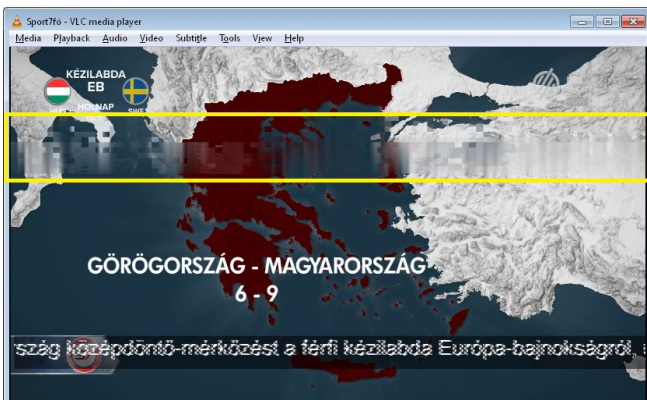


2. ábra

A formátum konfigurálása a 64-Ch Output Settings menüben

Mint ismeretes, a videó adatfolyam néhány kByte és néhányszor 10 kByte méretű adatcsomagokból épül fel. A transport streamben ezek darabjait továbbítjuk a 188 bájtos packetekben. A vételi oldalon a dekóder egy-egy csomag fejlécének vétele után a hossz adat alapján illeszti egymáshoz a TS packetekbe tett adatokat. Az általunk beszúrt packet a beszúrás helyétől kezdődően hamissá teszi a további adatokat,

azonban nem rontja el a következő adatsomagot. Az elvesztett packet ennél nagyobb hibát okoz, mivel elvész, vagy elveszhet (dekóder szoftver függő!) a következő csomag fejléce és így akár az egész csomag is. Másodpercenként 1 packettel bombázva a videó adatfolyamot néhány másodpercig hiba nem észlelhető, majd időnként kisebb területen elmosódás szerű hiba villan fel. A 3. ábrán látható felvétel készítése néhány percig tartott, mivel nehéz volt olyan pillanatot elcsípni, amely nyomtatásban is szemléletes képet eredményez.

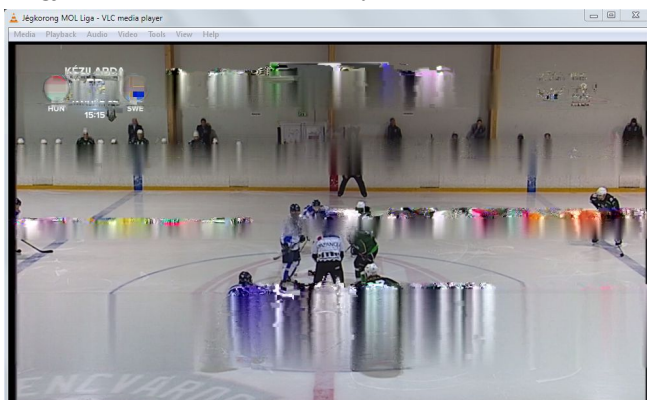


3. ábra

Az 1 darab CC hiba/sec esetén megjelenő kép a hibás terület bekeretezésével

Tízszerezése növelve a „bombázó” packetek számát nagyon hasonló képet kaptunk (4. ábra) azzal a különbséggel, hogy nem kellett várakozni a hiba megjelenésére. A hibás területek hol itt, hol ott, de folyamatosan láthatóak voltak. Megjegyzendő, hogy hibák elsősorban az arcokon és feliratokon láthatók, az egyszínű és elmosódott háttereken alig-alig. Gyorsan mozgó képeken nagyon nehéz a hiba körülhatárolása.

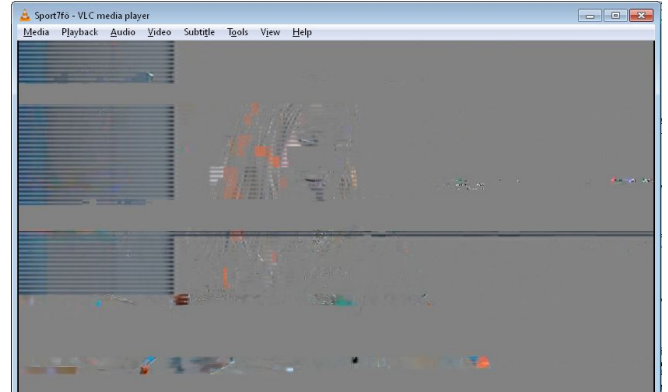
Abban az esetben, ha a hiba az adatsomag végét rontja el vagy egy különbségi képet torzít el a monitoron megjelenő hiba sokkal kisebbnek látszik. Az adatsomagok fejlécét szétbombázva a képen megjelenő hiba sokkal „látványosabb”.



4. ábra

A 10 zavaró packet/sec esetén megjelenő kép

Másodpercenként száz CC hibát okozva a videó adatfolyamban a kép már élvezhetetlenné válik. Az 5. ábrán egy gyakorlatilag álló képen szemléltetjük a hibák megjelenését. Ilyenkor már az adatsomagok többsége sérül.



5. ábra

100 CC hiba/sec esetén a kép élvezhetetlenné válik.

Első ránézésre az 1-10-100-as időbeni ütemezés durvának látszik. A leírásban szereplő beállítások megtartása mellett finomítás érhető el, ha az 5-ös helyett a 6-os mérőjelet választjuk, amelyben a zavaró packet kiadása után 6 db null packet kiadása következik.

A mérőjelek adattartamát úgy alakítottuk ki, hogy a fejlesztéssel foglalkozók munkáját is támogassuk. Vannak TS packetek, amelyekben az adattartalom 1, 2, 3 stb. értékű bájtok sorozatából áll, és vannak olyanok, amelyben a bájtok értéke azonos. A kezelőfelületen a tartalomra vonatkozó utalás is látható.

Annak idején, még a technikumban azt tanultuk, hogy sorozatgyártásban a dolgozónak egy megy / nem megy (go / no go) feliratú szerszámmal kell ellenőriznie a szalagról lekerülő furatok méretét. Most a digitális technikában a feladat azonos. Könnyű kimondani, hogy csak az

„Ok - not Ok”

állapotra vagyok kíváncsi, azonban igen komoly fejlesztőmunka szükséges a válasz megadásához. A fejlesztés során a minőséget osztályozni kell. A jó mellett lesznek kissé hibás, kevésbé jó stb. minősítések is. A minősítési szintekhez pedig riasztási szinteket is kell rendelnünk úgy, hogy közben a műszaki paraméterek mellett nézettségi és hasonló fontossági paramétereket is figyelembe kell vennünk.

A bevezetőben kértük olvasóinkat, hogy aki célszerűnek látja valamilyen mérőjel kialakítását, jelezze nekünk. Itt a cikk végén a kérést azzal egészítjük ki, hogy szívesen vesszük azok véleményét, javaslatát, akik a minősítésre vonatkozóan rendelkeznek határozott elképzeléssel.

Zigó József

Célműszer a sorozatgyártáshoz

Példa a Personal Stream Tool különleges területen történő alkalmazására

Cikkeinkből látható, hogy a Personal Stream Tool már most is nagyszámú mérőmodullal rendelkezik. Az elmúlt hónap egyik bemutatójának résztvevői arról érdeklődtek, hogyan lehet a folyamatosan jó minőséget, a hibátlan működést ellenőrizni egy ilyen bonyolult készülék esetében a sorozatgyártásban.

Cikkünkben a PST-hez készített célműszer kialakítását mutatjuk be, de reménykedünk benne, hogy olvasóink olyan alkalmazásokra is felfigyelnek, amelyekről eddig nem szóltunk részletesen.

Már az analóg berendezések gyártása során tapasztaltuk, hogy a minőségbiztosítás emberei (korábban MEO) nagy darabszám esetén képtelenek a bonyolult termékek aprólékos ellenőrzésére. Tudomásul kell venni, hogy nagyobb darabszám esetén nem várható el senkitől a bonyolultabb ellenőrzések precíz elvégzése és dokumentálása. Annak idején elsőként a német exportra készített modulátorokhoz készültek számítógéppel vezérelt mérő- és ellenőrző célműszerek. Példaként az egyik ilyen project keretében 27000 darab modulátor került legyártásra és kiszállítására, gyakorlatilag hibamentesen. A készülékekhez még egyedi jegyzőkönyvet is csatoltunk.

A digitális technikára áttérve elsőként a remultiplexerek gyártásának indítása igényelte a számítógépes ellenőrzés bevezetését. Ezekben a memória cím- és adatvezetékei közötti zárlatok felfedése jelentette a legnagyobb kihívást. Számítógép segítségével különböző címekre, különböző adatokat írtunk, majd az adatok visszaolvasásával ellenőriztük a vezetékek megfelelőségét. A jó szoftver azt is jelezte, hogy mely vezetékek (pl. a22 és a23) között kell keresni a hibát.

A Personal Stream Tool célműszere egy azonos kialakítású Personal Stream Tool köré épül. A webes kezelőszoftver is oly mértékben megfelelőnek látszott, hogy a célműszer modulját is ebbe építettük bele. A forráskódban PSTtest flag átírásával állítjuk, hogy melyik szoftver fusson. A számítógép a célműszer PST-hez kapcsolódik, a bemérő mérnök pedig ennek webes kezelőfelületén dolgozik. A bemérendő PST a célműszer PST-től közvetett úton kapja az utasításokat.

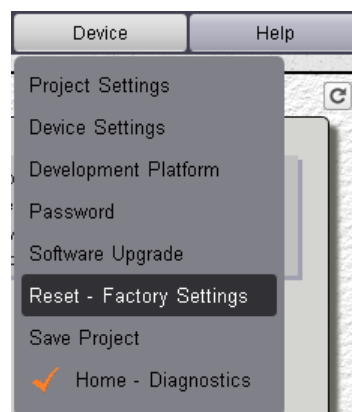
A célműszer kiegészítő egységei elsőként +12V majd +5,9V mellett mérik a készülék áramfelvételét. Amennyiben a tápellátás rendben van, megkezdődik a kommunikáció a vizsgált készülékkel. A célműszer a MAC cím alapján dönti el, hogy új készüléket kell-e

vizsgálnia, vagy egy korábbi, például javított készüléket kell ismételtén átnéznie.

A szoftver a belső buszokat és a beavatkozást nem igénylő jellemzőket automatikusan méri és ellenőrzi. Az ASI interfész teszteléséhez kéri a BNC csatlakozók, a tuner teszteléséhez pedig az antenna csatlakozó felhelyezését. Az ASI bemenet teszteléséhez a célműszer elsőként egy ASI kimenőjelet állít elő, és megnézi, hogy ezt a tesztelt készülék megfelelő sebességűnek érzékeli-e. Hasonló módon az ASI kimenet teszteléséhez a célműszer a vizsgált készüléken állít be egy ASI kimenőjelet és ezt a saját bemenetére kötve vizsgálja. A fizikai jellemzők ellenőrzése mindig egy mozgó kép átvitelével és megjelenítésével zárul. A számítógép nagyméretű (1920×1080) monitorral dogozik, hogy a kép megjelenítése mellett a célműszer szoftvere is látható legyen.

Az interfészek tesztelésével párhuzamosan a számítógép a belső összekötő kábeleket és csatlakozókat is ellenőrzi. Az ellenőrzési folyamat befejezéseként a szoftver felkínálja betöltésre a következő gyártási szám és egyedi MAC címek beégetését. A tesztelés utolsó lépéseként ezek beégetésre kerülnek, és a szoftver felveszi a gyártási listába az új adatokat. A gyártási listát a célműszer PST a flash memória egy olyan helyén tárolja, amely egyébként a beállítások tárolására van kijelölve.

A befejező folyamat részeként a célműszer törli a vizsgált készülék valamennyi memóriáját és a gyári beállításnak megfelelő állapotba állítja a vizsgált készüléket.



állapotot a Device/Reset - Factory Settings menüre kattintva tudják elérni (ld. ábra).

Az interfészek, kábelek és fő modulok tesztelését követően minőségbiztosítási osztályunk megfelelőnek nyilvánítja a készüléket, amely címkézést és csomagolást követően kerülhet kiszállításra.

Gyenge Károly

Tapasztalatból tudjuk, hogy a több személy által használt készülékek esetében felhasználóink is szeretnék, ha a kiszállítás állapotának megfelelő állapotba tudnák visszaállítani készüléküket. Mint a gépkönyvben is jelezzük, Önök ezt az

Hibakeresési segédlet III.

Időszakos hanghibák

Folytatva cikksorozatunkat, a képi hibák után ezúttal a hangsávokon előforduló hibákat foglaljuk össze. A hanghibák a digitális televízió technikában legtöbbször képi hibákkal együtt jelentkeznek, mégis sokak számára tanulságos lehet az alábbi néhány bekezdés.

1. Akadozik, elnémul

Ahogy a képnél, úgy a hang esetében is előfordulhat rövid idejű, néhány másodpercig tartó kimaradás. A videohoz hasonlóan a hang dekódolásához is kell egy átmeneti tároló vagy buffer. Ha ez kiürül, mert nem érkeznek meg időben a szükséges adatok, akkor a hang dekódolása leáll. A buffer kiürülését sokszor az egyenetlen, jitteres IP átvitel okozza. A jitter mértéke mindig a hálózat terheltségétől és a terhelés változásától függ. A legnagyobb jitter hibákat jellemzően az internetes adatforgalom idézi elő.

Hol keressém a hibát?

Elsőként vizsgáljuk meg a dekóderen, hogy más csatornán is tapasztaljuk-e a hang kimaradást. Ha igen, akkor talán a dekóder romlott el. Mindenesetre ellenőrizzük a hangsávokat egy másik eszközzel is.

Második lépésként vizsgálódjunk a fejállomáson. Ellenőrizzük a remultiplexer, illetve a vevőkészülék kimenetét közvetlenül.

Az akadozó hang legtöbbször nem okoz folyamatos hibát az adatfolyamban, ezért a stream analízisa önmagában kevés. Hallgassuk meg a hangsávokat olyan médialejátszóval (pl. VLC), amelyben állítható a dekódoláshoz használt buffer mérete. A bufferméret variálásával kikísérletezhetjük, hogy mekkora tároló szükséges a folyamatos lejátszáshoz. Ha ez nagyobb, mint a dekóderben lévő buffer, akkor a hibát egyértelműen a forrás adatfolyam egyenetlensége okozza.

Hogyan oldjam meg?

Ha a hibás tv-csatornák internetes adatforgalommal terhelt vonalon érkeznek, akkor célszerű másik átviteli utat választani vagy ezeket a csatornákat alternatív forrásból beszerezni.

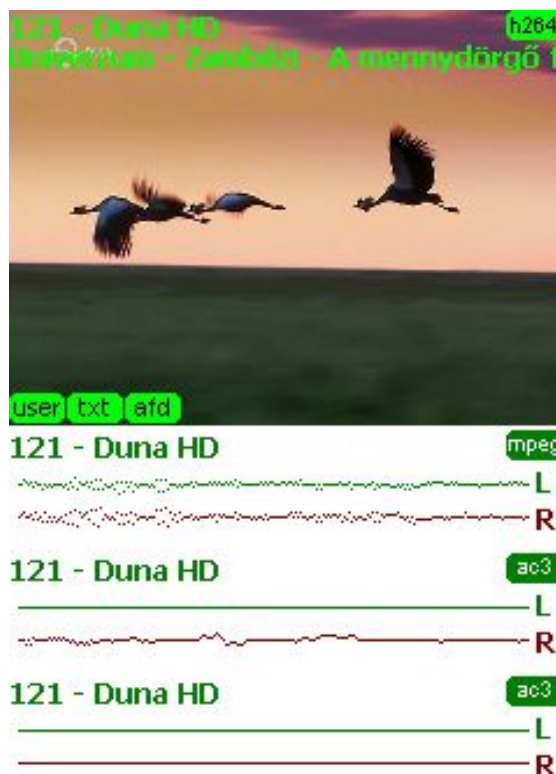
2. Hosszabb ideje néma

A leggyakoribb hibajelenség, amelyet számos dolog előidézhet. Íme néhány példa: statikus remultiplexert használunk és a forrásjelben PID-et vagy hangtömörítési eljárást váltottak; az előfizetői kártya valami (hiba beállítás) miatt nem nyitja az adott hangsávot.

Hol keressém a hibát?

Mindenképpen a fejállomáson. Először is a forrásjeleken kell méréseket végeznünk. Nézzük meg, hogy az adott hang PID-jének van-e adatsebessége, azaz jelen van-e az adott elemi adatfolyam, vagy sem. Ha az adatsebesség megfelelő, mégsem szól a hang, akkor előfordulhat, hogy kódolt maradt az adott ES.

Ahogy az a képen is látható, a második hangcsatorna bal hangja nem szól. Ilyen hiba csakis adásoldalon keletkezhet. A harmadik hangcsatornát megvizsgálva látható, hogy mindkét sáv néma. Bár ez nem feltétlenül hiba, érdemes kideríteni, hogy ez az állapot átmeneti-e vagy állandó.



1. ábra

Néma hangsávok

Hogyan oldjam meg?

Ha nincs az adatfolyamban az adott elementary stream, akkor ellenőrizzük az eredeti PMT táblát. Talán változtak a PID értékek, de az is lehet, hogy ez a hangsáv a továbbiakban nem lesz elérhető. Egy esetleges változtatást a dekódolás és a multiplexelés folyamatában is le kell követnünk.

Amennyiben a néma hangsáv adatsebessége megfelelő, a CA (Conditional Access) modul beállításait célszerű ellenőrizni. Ügyeljünk rá, hogy ez a PID is ki legyen jelölve dekódolásra, illetve ellenőrizzük, hogy nem fagyott-e le a CA modul.

3. A hang elcsúszik a képhez képest

Ritkán fordul elő, de annál kellemetlenebb hibajelenség, amikor a kép és a hang nincs szinkronban. Pedig az MPEG tömörítés során erre különösen figyelnek. Különböző időbélyegeket ültetnek az adatfolyamba, amelyek meghatározzák a dekódolás (Decoding Time Stamp) és a megjelenítés (Presentation Time Stamp) időpontját. Mindkét időbélyeg egy bizonyos referencia órajelhez (Program Clock Reference) van szinkronizálva. Az elcsúszást rendszerint az okozza, hogy a (re)multiplexelés során megváltozik az egyes időbélyegekre időbeli távolsága.

Hol keressém a hibát?

Előfordul, hogy már az MPEG kódoló kimenetén is érzékelhető a hiba, ezért célszerű ott kezdeni a vizsgálódást. A mérésnél vegyük figyelembe, hogy az elcsúszás általában lassan, viszonylag hosszú idő alatt alakul ki. Fontos még, hogy ha az encoder újraindítása átmenetileg meg is szünteti az elcsúszást, nem feltétlenül ez a készülék romlott el.

Hogyan oldjam meg?

Encoder meghibásodás esetén a készülék cseréjével, egyébként pedig a multiplexelés során keletkező PCR hibák korrigálásával. Erre a (re)multiplexerek és a QAM modulátorok adnak lehetőséget a megfelelő funkciók bekapcsolása után.

4. Csippan, pattog, nyekereg

A hang „csippanását” a már korábban bemutatott folytonossági (CC) hibás kép kísérőjelenségeként észlelhetjük, hiszen ilyenkor a hang adatfolyamban is történnek csomagvesztések. Mindenesetre a csomagvesztést és az átviteli hibákat könnyebben érzékelhetjük a képen, mint a hangon, mivel kép adatfolyam adatsebessége jóval nagyobb, mint a hangé.

Hol keressém a hibát?

Mérjük meg a bithibaarányt (BER) a forrásjeleken. Amennyiben ez az érték magas, akkor vételi hibára gyanakodjunk. A fejállomásra érkező adatfolyamokon folytonossági hibákat keressünk, amelyek a csomagvesztést jelzik.

Hogyan oldjam meg?

Használjunk olyan mérőműszert vagy szoftveres analízátort, amely PID szinten külön-külön számolja a folyamatossági hibákat. Ilyen módon már a remultiplexer kimenetét mérve is látni fogjuk, hogy melyik forrásokkal van probléma.

Ha a hiba csak a fejállomás után, a hálózaton mérhető, akkor több ponton ellenőrizve a BER értékeket próbáljuk meg kideríteni, hogy külső zavar, kontaktus hiba, reflexió vagy valamelyik hálózati elem hibája okozza-e a csomagvesztéseket.

5. A hang nyelve megváltozott

A digitális műsorszórás egyik nagy előnye, hogy egy tv-csatorna mellett akár több hangsávot is továbbíthatunk. A jelfolyamban három karakteres rövidítésű nyelvi kódok jelzik, hogy melyik PID-en milyen nyelvű kísérőhang érhető el.

Vegyük figyelembe, hogy a tv-készülékekben és set-top boxokban a többcsatornás (pl. AC3) hangsávoknak van a legmagasabb prioritása. Ezen kívül számítsunk arra, hogy ha nincs előre beállítva az alapértelmezett nyelv, akkor a PMT táblában elsőként megadott hangsávot fogja dekódolni a vevőkészülék.

Hol keressém a hibát?

A forrásjelben valószínűleg módosították a PID értékeket. Az is lehet, hogy a továbbiakban ugyanazon a PID-en más nyelvű hangsávot továbbítanak.

Hogyan oldjam meg?

Ha statikus remultiplexert használunk, ezt a változtatást a készülék beállításainak módosításával nekünk le kell követnünk.

Frissítsük, illetve állítsuk be újra az adott tv-csatornákat a multiplexeren. Ha a PID értékek gyakran változnak a forrás jelekben, használjunk dinamikus remultiplexert vagy keressünk másik forrást.

6. Hangerő változás

A hangerő növekedést, illetve csökkenést mindig valamihez viszonyítva érzékelhetjük. Előfordul, hogy az adott tv-csatornán időben vagy néha műsoronként is változik a hangerő. Néha a többi csatorna hangerejéhez képest hallunk egy adott csatornát hangosnak vagy halknak.

Hol keressém a hibát?

Mindenképpen az encoder környezetében.

Hogyan oldjam meg?

Ellenőrizzük a jelszintet az encoder bemenetén. A legtöbb ilyen készüléken szabályozható a hangerő, de ügyeljünk rá, hogy a bemenetre 0 dB szintű jelet adjunk. A műsoronkénti hangerő változtatásokat (a reklám hangosabb) törvényileg korlátozzák.

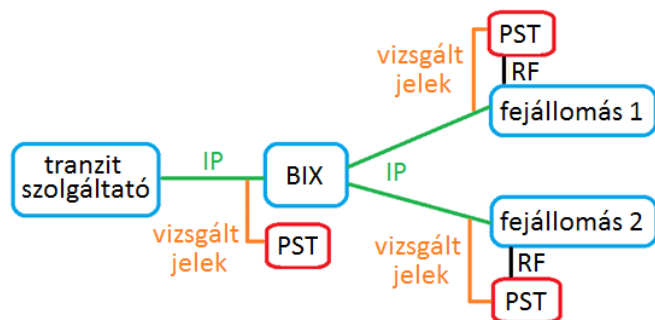
Majernik Zoltán

Első mérések a Personal Stream Tool készülékkel

Tűzkeresztség éles helyzetben

A Personal Stream Tool egy rendkívül sokoldalúan használható eszköz, ami ha kell, jeleket analizál, konvertál vagy éppen generál. Legutóbb az analizátor funkciókat volt szerencsénk tesztelni éles helyzetben egy hibakeresés során. A puding próbája az evés, szóval lássuk, hogy vizsgázott legújabb „csodafegyverünk” az első bevetésén.

Nemrégiben egy ügyfelünk azzal a problémával keresett meg bennünket, hogy van egy rejtélyes hiba a műsorszóró rendszerében, ami sok bosszúságot okoz az előfizetőinek. Az ügyfélszolgálatra rendszeresen érkeznek olyan bejelentések, amelyek a kép minőségét kifogásolják. A hiba behatárolásához a rendszer blokkvázlatán (1. ábra) kívül semmilyen egyéb információ nem állt rendelkezésre.



1. ábra

A műsorszóró rendszer blokkvázlata

A blokkvázlatból látszik, hogy az időszakosan jelentkező hibák detektálásához egyszerre meglehetősen sok adatfolyamot kellett vizsgálnunk. Mivel a PST egyik előnye éppen az, hogy egyidejűleg 64 különböző IP adatfolyam monitorozására képes, számítógépen futtatható analizátor szoftverek helyett inkább ezt használtuk.

Bár a fejállomásra a tranzit szolgáltatótól több, mint 100 SPTS, azaz single-program transport stream érkezett, mi azt a 64 tv-csatornát kezdtük el vizsgálni, amelyekre a legtöbb panasz érkezett. A hibakeresés jegyében további PST-k alkalmazásával a kiválasztott tv-csatornákból kialakított multiplexeket, illetve a multiplexekből generált DVB-C jeleket is monitoroztuk.

A mérőműszereket az ábrán látható pontokon helyeztük el. A BIX-ben telepített PST azt volt hivatott ellenőrizni, hogy az adatközpontba érkező streamek még

hibátlanok-e. A fejállomáson elhelyezett műszerek és a két fejállomás elvileg pontosan ugyanazokat a jeleket kapta, persze különböző átviteli utakon keresztül. A PST készülékeket egy hibrid, DVB-T/T2/C vevővel is felszereltük, így lehetőségünk volt a modulált jelek monitorozására is.

A szórópróba szerű ellenőrzések során nem találtunk mérhető hibát, ezért a műszereket több napig dolgozni hagytuk. A gyanú első körben a fejállomásokon működő multiplexerekre terelődött, ezért ezen készülékek be- és kimenőjeleit vizsgáltunk meg alaposabban. Kiderült, hogy a kimeneti multiplexeken mért folytonossági hibák száma megegyezik a bejövő adatfolyamokban mért hibák számával. Eltérés csak abban az esetben fordult elő, amikor a multiplexer időnként újraindult a hibás forrás-jelek miatt.

Több napos folyamatos mérés után úgy tűnt, hogy a fejállomásra érkező adatfolyamokon mért folytonossági hibák száma összefüggésben van az adatközpont és a fejállomások közötti vonal terheltségével. Csúcsidőben, este 8 és 11 óra között mértük a legtöbb csomagvesztést.

A hibakeresést innentől az informatikus kollégák vették át. Nem kis nehézséget okozott, hogy a tranzit szolgáltató és a fejállomások közötti hálózatot több különböző cég üzemeltette.

A hálózat üzemeltetők összehangolt munkájának köszönhetően a hibát végül sikerült elhárítani. A csomagvesztéseket végül is a hálózati eszközök eltérő konfigurációja okozta. A készülékek ugyan mind-mind figyelembe vették az IP csomagok fejlécében megadott DS (Differentiated Services) értékeket, amelyek a különböző prioritású adatfolyamok azonosítására szolgálnak, de az azonosítók alapján más-más módon osztályozták a csomagokat. Abban az esetben ugyanis, ha digitális televízió jeleket különböző szolgáltatók IP hálózatán keresztül szeretnénk átvinni, össze kell hangolni a QoS (Quality of Service) beállításokat. Ennek hiányában előfordul, hogy bizonyos terhelés mellett a hálózati eszközök eldobják az IP csomagok egy részét. A csomagvesztés pedig digitális tv-jelek átvitelénél jó eséllyel képi hibákat okoz.

Fontos tanulság, hogy megfelelő mérőműszerek nélkül nem lehet fejállomást üzemeltetni.

De Vescovi Róbert