

SW-4851 Transport Stream Remultiplexer

A CableWorld Kft. Transport Stream Remultiplexer és IP TV Server készülék családjának transport stream szerkesztő és készülék programozó szoftvere. Az 1.0 változat a következő készülékekhez készült:

CW-4851 IP TV Server

CW-4852 Transport Stream Remultiplexer 2 bemenetű változat

CW-4854 Transport Stream Remultiplexer 4 bemenetű változat

CW-4858 Transport Stream Remultiplexer 8 bemenetű változat

A szoftver a CW-Net rendszeren keresztül mindazokhoz a készülékekhez használható, amelyek képesek a TS küldésére, illetve a szoftver kompatibilis a CW-Net adatátviteli és készülék vezérlő rendszerre épített termékek szoftvereivel, képes azokkal együttműködni.

Használati útmutató

Az SW-4851 szoftver a Transport Stream Remultiplexer és IP TV Server család közös vezérlő és programozó szoftvere, alkalmas a transport stream analízisére, majd a bemenő jelekből egy új transport stream összerakására, és ennek alapján olyan programozó fájl elkészítésére, amelyet a felsorolt készülékekbe töltve, azok képesek a számítógéppel való kapcsolat megszüntetése után is az önálló működésre, a kívánt transport stream előállítására.

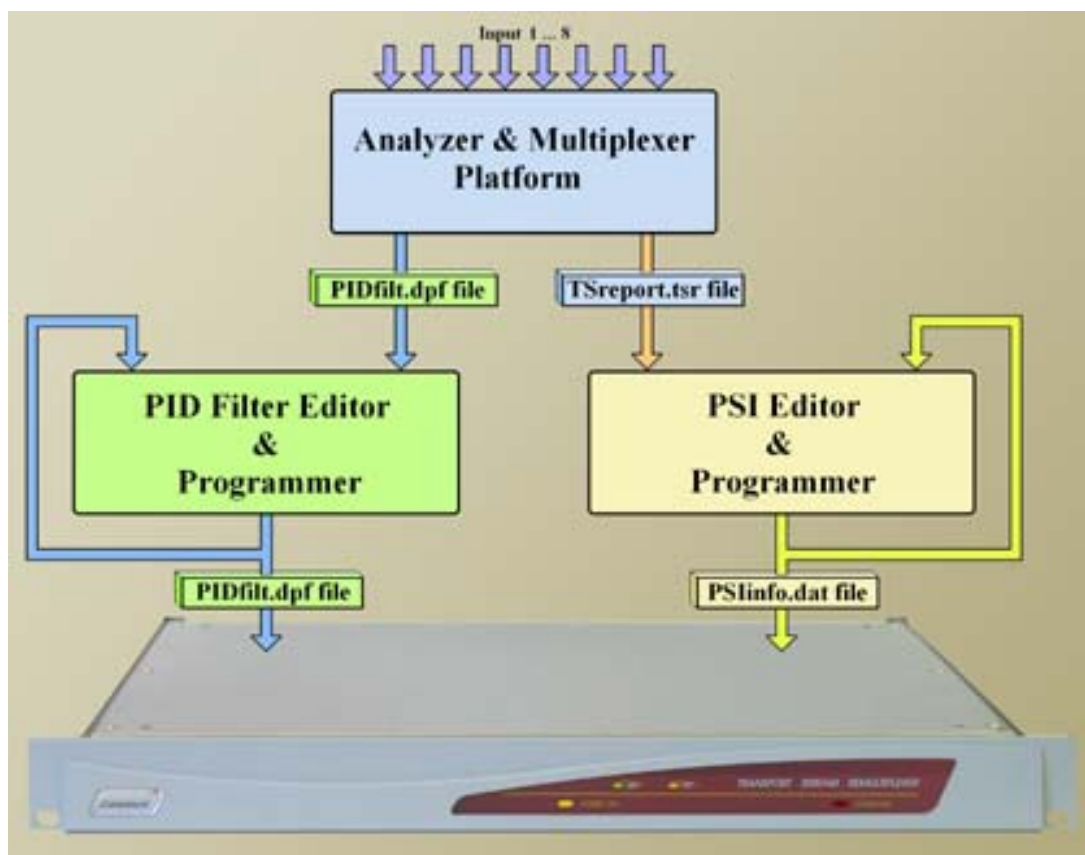
Az SW-4851 szoftver telepítése egyszerű, speciális műveleteket, más szoftverek telepítését nem igényli. Töltsük le, majd futtassuk a setup_SW_4851.exe-t. A felkínált beállításokat elfogadva a telepítés néhány másodperc alatt befejeződik.

A szoftver kimagasló előnye, hogy nem igényli a programozandó készülékkel való állandó kapcsolatot, az első fázist - a bemenőjelek analízisét - követően készülék nélkül is alkalmas a program fájlok elkészítésére, módosítására, utólagos tanulmányozására. Az elkészített program fájlok több készülékbe is betölthetők.

A szoftver három egymáshoz kapcsolt, egyszerre futó, de logikailag jól különválasztható szoftver modulból áll. A modulok fő kezelő lapja nagyon hasonló, de nem azonos. A modulok közötti átlépés mindig a fő lapon, a Main Platformon keresztül történik. Az SW-4851 szoftver három modulja:

1. Analyzer and Multiplexer modul
2. PID Filter Editor and Programmer modul
3. PSI Editor and Programmer modul

A három szoftver modul egymással való kapcsolatát és a készülék beprogramozásának folyamatát szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra

Az SW-4851 szoftver moduljainak kapcsolata a készülékkel

Az IP TV vezérlő platform az Analyzer and Multiplexer modulban található, de e szolgáltatásokat csak az IP TV Opcióval szerelt készülékek tudják teljesíteni. Az opció beépítését a Main Platformon a Query gomb megnyomása után, a gomb felett megjelenő „IP TV Option: Available” felirat jelzi.

A Transport Stream Remultiplexer és az IP TV Server hagyományos előlapi kezelő szervekkel nem rendelkezik, a készülékkel való kommunikáció számítógépről történik. A számítógépet 100MBit/s sebességű Ethernet hálózaton keresztül kell a készülékhez kötni. Ezt a hálózatot nevezzük CW-Netnek. A számítógép internet protokolt használ a kommunikációban, ezért mind számítógépünknek, mind a készüléknek önálló IP címet kell adni. Az IP cím beállítását és a számítógép konfigurálásának lépéseit a www.cableworld.hu címről letölthető Using_CW_Net.pdf leírásban ismertetjük. Az SW-4851 TS Remultiplexer Controller futtatásához mindössze az IP alatti kommunikációnak kell rendben lennie, valamint a számítógépünknek kell elegendően gyorsnak lennie a nagysebességű TS fogadására.

A CableWorld Kft. által kifejlesztett rendszer teljeskörű megoldást ad a digitális televíziótechnika jeleinek feldolgozására és mérésére. Vélhető, hogy felhasználóink csak a rendszer alapjainak megismerése majd használata közben fognak rájönni arra a számos lehetőségre, amelyet e rendszer kínál számukra. Számítsunk rá, hogy a Transport Stream Remultiplexerrel ugyanúgy lehet a TS-t analizálni, mint a TS Analyzer-rel, vagy ugyanúgy át lehet ültetni a TS-t IP környezetbe, mint az ASI to IP Converter-rel stb. CableWorld megoldásában e lehetőségeket a CW-Net adatátviteli és készülék vezérlő rendszer biztosítja, amelynek utasításkészlete nyitott, valamennyi érdeklődő számára elérhető. A készülékek vezérlő szoftverei ingyenesek, a www.cableworld.hu honlapról korlátozás nélkül letölthetők, saját felelősségére mindenki szabadon használhatja. A készülékek és a szoftverek használatát leírások, útmutatók segítik.

A CW-Net kiépítésével és használatával foglalkozó eddigi anyagaink:

CW_Net_.pdf	A CW-Net kiépítésével és működésével kapcsolatos alapismeretek.
CW_Net2.pdf	Általános ismertető és blokkvázlat a rendszerről
Using_CW_Net.pdf	A CW-Net üzembe helyezésének első lépései, a számítógép konfigurálása és tesztelése.
SW-4800	CW-Net Principal: szoftver a készülékek IP címeinek beállításához és a CW-Net működésének ellenőrzéséhez.
SW-4841	ASI to IP and IP to ASI Converter Controller készülékvezérlő szoftver
SW-4890	Computer Performance Tester: szoftver a számítógép beállításának és teljesítményének vizsgálatához.
SW-4811	Transport Stream Analyzer készülék vezérlő és stream analizáló szoftver.

A Transport Stream Remultiplexer üzembe helyezésének lépései

Olvassuk el a készülékhez mellékelte vagy a honlapunkról letölthető kezelési utasítást. Létesítsünk kapcsolatot számítógépünk és a készülék között a Using_CW_Net.pdf leírásban bemutatottak szerint. A Computer Performance Tester segítségével ellenőrizzük, hogy számítógépünk elegendően gyors-e a transport stream adatainak vételéhez. Számítógépünk ellenőrzéséhez úgy kaphatunk mérőjelet remultiplexertől, ha a beállított IP címen megszólítjuk a készüléket, majd az Analyzer Platformon a Primary Input bemenetre lépünk és egyidejűleg erre a bemenetre adjuk a vizsgálatához használni kívánt ASI jelet. Természetesen a további bemenetekről is nyerhetünk vizsgáló jelet a Computer Performance Tester számára, csak arra kell ügyelnünk, hogy mindig arra a bemenetre adjuk az ASI jelet, amelyet az Analyzer-Multiplexer lapon kiválasztunk. Aki már telepítette az SW-4811 TS Analyzer szoftvert, az azt is használhatja a remultiplexer szelektorának beállítására.

A szoftvert Windows XP környezetben fejlesztettük és teszteltük, de más operációs rendszerekben is futtatható. Formatervezőnk a Window XP környezetben az ezüst beállítást vagy a klasszikus Windows környezet beállítását javasolja, de a megjelenés beállítása nincs hatással a szoftver működésére.

Elképzelésünk szerint a következő években e szoftvereket mindenki a saját személyi számítógépén vagy lap top-ján fogja működtetni. Kínálatunkban a 19"-os (CW-4891 DataBoss) és a lap top kivitelű (CW-4892 DataChief) rendszer vezérlő számítógépek egyaránt megtalálhatók, de ezek alkalmazása nem feltétlenül szükséges. A felhasználó számítógépe megfelelően konfigurálva ugyanúgy alkalmas a készülékek működtetéséhez, mint az általunk szállítottak.

Az SW-4851 szoftver indítását követően a "Main Platform" fülre kattintva találjuk meg az IP cím beállítására, és a készülékkel való kapcsolat ellenőrzésére szolgáló (Query gomb) kezelőszerveket. Azon felhasználóinknak, akik már legalább egy CW-Netről vezérelt készülékkel dolgoztak az első lépésekkel kapcsolatban új mondanivalónk nincs. A rendszerünkkel most ismerkedő felhasználók állítsák be a készülék IP címét majd nyomják meg a Query gombot. Amennyiben a kapcsolat rendben van, a szoftver kiírja a készülék nevét, típusát és gyártási számát. A név kiírására csak a CW-485x remultiplexer típusok esetében kerül sor, más típusoknál az Unknown Device felirat jelenik meg.

Korábbi készülékeinkhez képest új szolgáltatás, hogy a "Query" gomb megnyomását követően a készülék digitális oszcillátorának (NCO) frekvenciája, a kimenőjel formátuma, a PCR korrektor kapcsolójának állása a készülékbe épített szoftver verziószáma és az IP TV opció megléte is kijelzésre kerül.

A transport stream multiplexelése és remultiplexelés bonyolult feladat, amely megköveteli a felhasználótól, hogy a digitális televíziótechnika területén szakmai ismeretekkel rendelkezzen. A digitális

készülékekkel előállított jelek tulajdonságai, a jelek tartalmi összetevői igen nagymértékben függenek a felhasználó szakmai képzettségétől. Felhasználói leírásunkban a szakmai ismeretek mélysége alapján a következő három felhasználói csoportot különböztetjük meg:

- **Kezdők** kezdő felhasználónak azokat tekintjük, akik rendelkeznek már digitális televíziótechnikai alapismeretekkel, de még csak az első vagy második transport streamet állítják össze. Várhatóan ők alkotják a felhasználók 90 %-át.
- **Haladók** a kezdők 10-20 transport stream összerakása után gyakorlatot szerezve haladókká válnak és igényük támad bonyolultabb feladatok megoldására is. Ők előbb-utóbb egyre több trükk alkalmazására lesznek képesek és remultiplexereink egyre több szolgáltatását tudják majd igénybe venni. Várhatóan ők alkotják majd a felhasználók 9-10 %-át.
- **Profik** mélyebb szakmai ismeretek és kellő gyakorlat birtokában bárki profi felhasználóvá válhat. Ők azok, akik a készülék által biztosított lehetőségek mindegyikét igénybe tudják venni, akik önállóan képesek descriptorokat írni és cserélni stb., akik saját megoldásokat dolgoznak ki és valószínűleg meg, akik a következő években tovább fejlesztik a DVB rendszert és annak szolgáltatásait. Véljük, hogy az ő arányuk a felhasználók 1 %-át sem fogja elérni.

Kezdő felhasználóinknak az egyszerűbb problémák (stream építés a bejövő jelekből) megoldását és az automata üzemmódok használatát javasoljuk. A haladókat biztatjuk bonyolultabb feladatok (szolgáltatók neveinek és a szolgáltatás összetevőinek módosítása stb.) megoldására, saját elképzeléseik kipróbálására. A profik bátran próbáljanak ki mindent és ha olyan területhez érnek, amelyet nem mutattunk be részletesen, kérjék segítségünket e-mailben (cableworld@cableworld.hu).

A remultiplexer család tagjainak bemutatása:

A CableWorld Kft. által kifejlesztett transport stream remultiplexer család tagjai számítógépet nem tartalmaznak, a bennük lévő programok nem operációs rendszer alatt futó programok, mint a legtöbb cég termékénél. A készülékek erre a feladatra tervezett cél áramköröket tartalmaznak, így működési sebességük és teljesítményük sokszorosa a megszokottnak, miközben a teljesítményfelvétel alig néhány Watt. A számítógépen előállított programozó fájlok e céláramkörök üzemmódját állítják be, mindaddig, amíg a készüléket újra nem programozzuk. Az engedélyezett átprogramozások száma min. 1.000.000, időpontja, gyakorisága egyebekben nem korlátozott. A készülék legnagyobb belső üzemi feszültsége +3,3 V, az áramkörök többsége +1,2 V-ról működik. Az alacsony fogyasztás a megbízhatóság és az élettartam ugrásszerű megnövekedését eredményezte. A készülékek folyamatos üzemre alkalmasak.

Fontos tudni: A remultiplexer család tagjai a CW-Neten keresztül történő programozással nem tehetők tönkre, mind a szoftver, mind a készülék kezdeti állapota egyszerűen visszaállítható. Minden felhasználót arra biztatunk, hogy próbálkozzon bátran. A jó megoldások programozó fájljait mindig célszerű biztonságos helyre menteni, hogy ha egy későbbi módosítás során hibákat vétünk, az eredeti állapot ebből visszaállítható legyen. A két programozó fájlt a készülékből visszaolvasni nem lehet, azokat a felhasználó számítógépén kell tárolni.

A készülék működtetésének teljes programja a PIDfilt.dpf (fájl méret: 10.000 bájt) és a PSInfo.dat (fájl méret: 20.400 bájt) fájlokban van tárolva, ezek betöltése konfigurálja a készüléket.

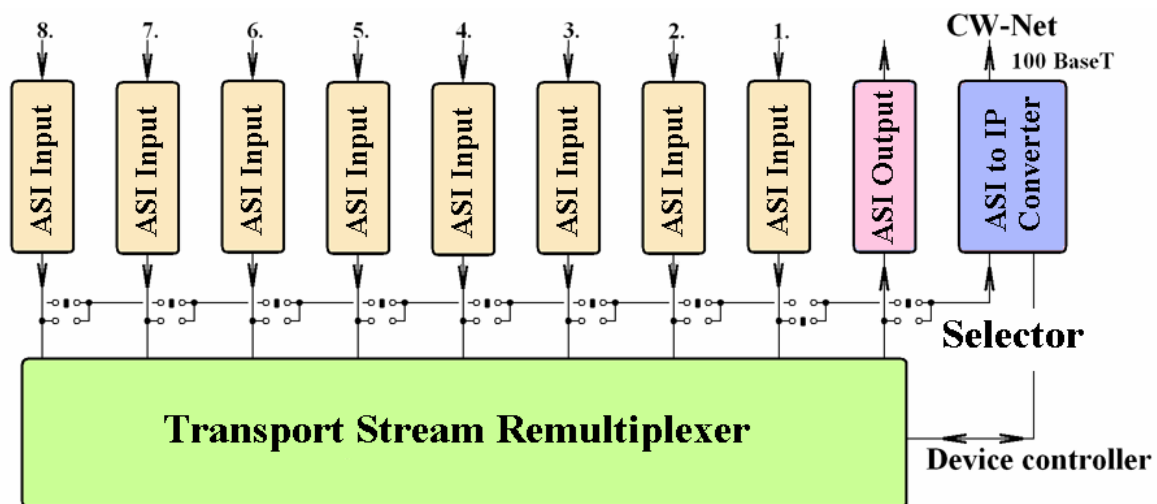
A kimeneti adatsebesség, a kimenőjel formátuma, a PCR korrektor állapota és az IP TV jellemzők a készülékben külön vannak tárolva, onnan visszaolvashatók, állításuk nem programozással, hanem CW-Net utasítások küldésével történik. E paraméterek állítása független a két programozó fájl hatáskörétől.

A készülékek működésének ismertetése:

A Transport Stream Remultiplexer és az IP TV Server blokkvázlata a 2. ábrán látható. Valamennyi

bemenet és a kimenet jelét az ASI bemeneti ill. kimeneti egység 3,3 V-os jelszintű 8 bites párhuzamos adatfolyammá alakítja. A Selector segítségével bármelyik adatfolyam az ASI to IP Converteren és a CW-Neten keresztül a számítógépbe juttatható. A remultiplexelés munkái (analizálás, engedélyezések, tiltások, táblakészítés stb.) a számítógépben történnek, majd ezek alapján két programozó fájl készül. A programozó fájlok a CW-Neten keresztül jutnak a készülékbe, ahol beállítják a remultiplexer modul áramköreinek üzemmódját.

Az SW-4851 TS Remultiplexer szoftver mindig akkor állítja a Selectort, amikor megnyomjuk a bemenethez (vagy kimenethez) rendelt analízáló lap fülét. Amikor ezt követően egy másik szoftverrel kérjük a készüléktől a TS küldését, akkor a készülék a Selector pillanatnyi állásának megfelelő jelből fogja küldeni a mintát. Az IP TV fülre kattintva a szoftver mindig a kimenet jelének küldésére állítja a Selectort. A szelektor állapota általában nem kerül mentésre, így nem tudhatjuk milyen állásban van éppen. Egyedi igényeknél az SW-4811-ben találunk olyan gombot amellyel a Selector állapota elmenthető. Az IP TV Server esetében az Always Send TS üzemmód bekapcsolása automatikusan úgy menti a Selector állását, hogy az a kimenetre mutasson.



2. ábra.

A Transport Stream Remultiplexer és az IP TV Server blokkvázlata.

A Transport Stream Remultiplexer és az IP TV Server beállításának folyamata:

- A bemenőjelek mintavételezése, a mérési eredmények tárolása.
- A kimeneti adatsebesség és adat formátum beállítása.
- A kimeneti transport stream összetevőinek meghatározása (PID Filterek és PID Remapperek programjának meghatározása).
- A PID Filter és Remapper modulok programjának betöltése.
- A PSI táblák szerkesztése
- A PSI táblák adatainak betöltése (beprogramozása) a készülékbe.
- Az IP TV Server esetében az IP jellemzők meghatározása és beállítása.

1. Analyzer and Multiplexer

Feladata: A három szoftver modul összefogása és azok megfelelő adatokkal való ellátása, valamint a remultiplexeléshez szükséges analízáló és stream építő, stream multiplexelő feladatok ellátása. Ez a modul tartalmazza az IP TV opció kezelőfelületét is.

Kapcsoljuk a készüléket a CW-Neten keresztül számítógépünkhöz, és indítsuk el az SW-4851 szoftvert. A bevezető kép után lépünk a Main Platformra. Állítsuk be a készülék IP címét és nyomjuk meg a Query gombot. A képernyőn a típusszám, gyártási szám stb. adatok mellett az NCO frekvencia (adatsebesség), adatformátum stb. kijelzők is a készülékben tárolt adatokat fogják kijelesni. Mindaddig, amíg a Query kérdésre nem kapunk választ a készüléktől, ne menjünk tovább. Bármilyen hiba esetén mindig térjünk vissza ide és a Query gomb megnyomásával győződjünk meg arról, hogy a készülék és a számítógép között kapcsolat rendben van. A számítógép és a készülék közötti kapcsolat kialakításáról részletes útmutatás található a Using_CW-Net.pdf leírásban.

A tényleges remultiplexelési munka a bemenőjek vizsgálatával kezdődik. Az Analyzer Platformon maradván lépünk az 1. bemenetre, amelynek később megkülönböztetett szerepe lesz. A Get Sample gomb megnyomásával vegyünk mintát a bemenetre kapcsolt ASI jelből és az eredmény néhány másodpercen belül látható lesz. A mintavételezés részleteit, az eredmény kiértékelését a kezelőszervek ismertetésénél mutatjuk be. A mintavételezési folyamatot annyi bemenetnél kell lefolytatni, ahány bemenet jeléből összetevőt kívánunk átvinni a kimenőjelbe.

Fontos: A remultiplexer csak azoknak a bemeneteknek a jelét tudja feldolgozni, amelyeknél a mintavételezés megtörtént. Mintavételezés és jegyzőkönyv készítés nélkül a bemenet jelét a multiplexer nem dolgozza fel.

A remultiplexer a mintavétel alapján jegyzőkönyvet készít a bemenet jeléről és a továbbiakban ebből dolgozik. A jegyzőkönyv neve: TS Report, tartalma akár fájlba is menthető. A remultiplexelési folyamat következő lépéseiben egészen a program betöltéséig a remultiplexerre nincs szükség. A mintavétel és a jegyzőkönyv készítés más CableWorld termékekkel (TS Analyzer, ASI IP Converter, QPSK Demodulator Quad stb.) is elvégezhető. A remultiplexelési folyamatban a fájlból betöltött jegyzőkönyv teljes mértékben pótolja a bemenőjelet.

A bemenőjelek mintavételezését követően össze kell állítani a kimeneti transport stream-et. A multiplexelési folyamatot számos eszköz segíti. A kezdők számára egyszerűsített megoldásokat, a profik számára különleges lehetőségeket kínál a szoftver. A kimeneti transport stream összeállítását követően ebben a szoftver modulban több teendőnk nincs. Az IP TV Server speciális beállításait a help végén külön fejezetben mutatjuk be. A kezelőszervek funkcióit, a készülék működését célszerű élő készülék kapcsolat mellett tanulmányozni.

Kezelőszervek:

1.1. Query (Main Platform)

A készülék paramétereinek lekérdező gombja, a készülékkel való kapcsolat teszt gombja. Bármely pillanatban megnyomva választ kapunk arra, hogy a készülékkel való kapcsolat (Communication) rendben van-e. Korábbi készülékeinkkel szemben újdonság, hogy az NCO frekvenciája, az aktuális formátum, a PCR korrektor kapcsolójának állapota és a készülék ethernet átalakító moduljának szoftver verziója is kijelzésre kerül.

1.2. Bemeneti szelektor

A CW-Net rendszer lehetővé teszi, hogy TS remultiplexer bemenő jeleinek bármelyikét és a

kimenőjelet bármikor teszteljük. A számítógépünkbe küldendő transport streamet a bemeneti szelektor választja ki. Ennek vezérlése láthatatlan, a szoftver a szelektor kapcsolót mindig arra a bemenetre, vagy kimenetre állítja, amelynek kezelőfelületét éppen megnyomtuk. A szoftverrel TS Analyzert (CW-481x) működtetve a szelektor kapcsolgatása az előlapi LED-eken figyelhető meg.

1.3. Project Name

Feltételezhető, hogy felhasználóinknak nem egy hanem több, esetleg több tíz remultiplexert kell üzemeltetniük. Annak érdekében, hogy a különböző készülékekkel végzett munka könnyen dokumentálható legyen, célszerű a Project Name ablakba egy olyan azonosítót írni, amely évekkal később is egyértelmű eligazítást ad számunkra. A név ne legyen hosszabb 180 karakternél.

Fontos tudni, hogy a készülékekbe töltött működtető szoftver onnan vissza nem olvasható, a beállításokat számítógépünkben kell tárolnunk! Erre a célra minden egyes remultiplexerhez célszerű külön könyvtárat rendelni.

1.4. Current Directory

A szoftver többféle módon is lehetővé teszi azt, hogy sok készülék adatait kezeljük, egy számítógéppel több remultiplexert üzemeltessünk. A számítástechnikában kevésbé jártasak számára a következő megoldást javasoljuk:

A www.cableworld.hu honlapról letöltött setup_SW_4851.exe futtatásával telepítsük a szoftvert. A telepítés a C:\Program Files\CableWorld\SW_4851 könyvtárba történik, ha nem változtatunk rajta. A telepítő ehhez egy ikont is elhelyez az asztalunkon. A telepített fájlokat és könyvtárakat tartsuk meg bázisnak, ne dolgozzunk vele.

Hozzunk létre a számítógépünkön egy tetszőleges munkakönyvtárat. Az SW_4851 könyvtárat annak teljes tartalmával másoljuk ide. Az SW_4851 könyvtárnevet írjuk át úgy, hogy jól azonosítsa munkánkat és ebből tegyük az asztalra az exe ikonját. Az ikon nevét szintén írjuk át a munkánkhoz igazodóra. Az SW_4851 másolását és a két név átírását annyiszor ismételjük meg, ahány remultiplexert működtetni kívánunk. A szoftverek egymástól függetlenül fognak futni egymás beállításait nem látják, nem zavarják. Bármelyik szoftver az ikon és a hozzá rendelt könyvtár törlésével maradéktalanul eltávolítható.

A Current Directory ablak arról tájékoztat bennünket, hogy a szoftvert melyik könyvtárból indítottuk, a mentések hova történnek.

1.5. Transport Stream Analyzer Platform

A Main Platformról bármelyik bemenet vagy kimenet kezelőfelületének fülére kattintva elsőként az Analyzer Platformra jutunk. A kezelőfelület jobb alsó részén állíthatjuk be, hogy maradunk-e itt, az analízáló munkaterületen (TS Analyzer), vagy tovább lépünk a Multiplexer Platformra (TS Remultiplexer).

Az Analyzer Platform segít minket abban, hogy a bemenőjelről minden információt megszerezzünk, amire a remultiplexelésnél szükségünk lehet. A Get Sample gomb megnyomásával vegyünk mintát a bemenőjeltől és várjuk meg amíg a szoftver elvégzi a kiértékelést. A mintavételes mérés részleteit az SW-4811 szoftver helpjében mutattuk be. A minta mérete 1 és 20 Mbyte közötti értékre állítható. Kis minta esetén számos adat nem olvasható ki a mintából, de a mérés gyors. Nagyobb minta esetén a mérés lassúbb, de több eredményre számíthatunk. Célszerű 8 ... 10 Mbájtos mintával kezdeni a vizsgálatot.

A beépített analyzer a minta alapján egy jelentést készít, amely bármikor fájlba is menthető. Új minta esetén a régi eredmények teljes mértékben törlődnek és új jelentés készül. A memóriában mindig a legutolsó mérés eredményei vannak. A minta gyors mentésére szolgál a Save to File gomb, amely a forrás

könyvtár Reports alkönyvtárába írja a fájlt. E könyvtárban az 1. bemenet jegyzőkönyve a TSreport1.tsr, a 2. bemeneté a TSreport2.tsr fájlba kerül beírásra. E fájlnevek foglaltak. A kimenetről készült jelentés a TSreport0.tsr fájlban található. A fájlok gyors betöltésére szolgál a Load From File gomb. A felhasználó által megadott helyre történő mentés a Save as ... gombbal, a betöltés a Load from ... gombbal érhető el. A mintavétel időpontja a kijelző ablak alatt olvasható és a fájlban is megtalálható.

A remultiplexelés első lépéseként a bemeneteken végigmenve valamennyi bemenőjelről jelentést kell készítenünk. A fájból betöltött jelentés a helyszíni mintavétellel teljesen azonos értékű. A bemenetek között lépkedve mindig az utolsó mintavételnek vagy betöltésnek a memóriában tárolt jelentése eredményeiből készülnek a kijelzések.

Fontos tudni, hogy a bemenőjelről készült jelentés a transport stream adatai mellett az elvégzett remultiplexelési lépések (PID engedélyezés, kizárás stb) adatait is tartalmazza.

A szoftverbe épített transport stream analízátor modulokból épül fel, és e modulok egymás után vizsgálják meg a mintát majd írják be eredményeiket a jelentésbe. Attól, hogy egyes modulok nem tudták elvégezni számukra előírt feladatot, a jelentés még lehet jó és használható, csak nem lesz olyan részletes. A mintavétel ismétlésével és a minta nagyságának helyes beállításával a felhasználónak kell gondoskodnia arról, hogy a jelentés minél tökéletesebb legyen. Az analízáló modulok megnevezése és feladata:

- **Sampling Unit**
A Sampling Unit a minta általános adatainak rögzítéséről gondoskodik. Megmutatja, hogy a készülék melyik bemenetén készült a minta, rögzíti a mintának és a mintavétel idejének nagyságát, kiszámítja az adatsebesség értékét 188 és 204 bájtos formátumok esetére és kijelzi a minta packetjeinek formátumát. A mérési eredmények a jobb oldali kijelzőn, a lista elején láthatók. A Sampling Unit sikeres lefutás esetén zöldre állítja a legfelső Sample feliratú, és a szinkron bájtok megtalálását jelző alsó Sync feliratú kijelzőt.
- **PAT Analyzer**
A PAT Analyzer feladata a mintában található PAT tábla egy teljes szekciójának megkeresése és kiértékelése. Az analízáló modul kijelzi a mintában talált PAT táblák darabszámát, a szekció építés sikerességét, a transport stream azonosítóját, a verzió számát, a szekció nagyságát, a PAT táblák ismétlődési idejét, a streamben található szolgáltatások darabszámát, majd felsorolja a szolgáltatások azonosítóit és a hozzájuk rendelt PMT táblák PID értékét. Sikeres lefutás esetén a PAT feliratú kijelző zöldre vált, hiba esetén sárga színnel rövid hibaüzenetet kapunk. A PAT Analyzer lefutása többnyire sikeres.
- **PMT Analyzer**
A PMT Analyzer a PAT Analyzer adatai alapján külön-külön megkeresi a szolgáltatásokhoz rendelt PMT táblákat, elvégzi és kijelzi a PMT táblák fejlécének analízálását majd jelentést készít az összetevők, az elementary streamek adatairól. Az eredmények kiértékeléséhez a transport stream alapfokú ismerete feltétlenül szükséges. A PMT Analyzer a PAT analyzer adatait bontja tovább, így azok nélkül nem tud működni. Elsősorban az általunk előállított streamek hibái, de más streamek hibái is meggátolhatják egyes analízátor modulok sikeres lefutását, így a stream analízálás legalább részben sikeres befejezését. Az ilyen hibák esetére a bonyolultabb analízáló modulok ki-bekapcsolhatók. Az analízáló modul kijelzőjére kattintva annak színe pirosra vált, jelezve, hogy a következő minta elemzésében ő már nem vesz részt. Ismételten a kijelzőre kattintva a piros szín eltűnik és a modul ismét dolgozni kezd. A PAT tábla kijelzőjére kattitva a PMT kijelzője is pirosra vált, jelezve, hogy a PAT modul adatai nélkül a PMT analízátor működni nem tud.
- **CAT Analyzer**
A CAT táblák részletes adataira a remultiplexelési munkához nincs szükség, ezért az CAT Analyzer csak néhány fejléc adatot ír a kijelzőre.
- **SDT Analyzer**

Az SDT Analyzer működése hasonló a PAT és PMT Analyzerek működéséhez

- NIT Analyzer
A remultiplexelés folyamatában az új streamhez új NIT táblát illik készíteni, ezért a NIT Analyzer csak rövid jelentést készít és csak a főbb adatokat olvassa ki NIT táblából.
- EIT Analyzer
Csak az EIT packetek jelenlétét vizsgálja, mélyebb elemzést nem ad.
- TDT - TOT Analyzer
Csak a TDT – TOT packetek jelenlétét vizsgálja, mélyebb elemzést nem ad.
- Network Synchronisation
Csak a packetek jelenlétét vizsgálja, mélyebb elemzést nem ad.
- (Tartalék kijelző a további fejlesztésekhez)

1.6. Get Sample

A mintavétel gombja, a gomb megnyomásának hatására az addigi jegyzőkönyv adatok törlődnek és az új mintáról új jegyzőkönyv készül. Természetesen a törlés az addigi multiplexelési bejegyzéseinket is törli. Munkánk védelme érdekében a multiplexer platformon a Get Sample gomb véletlenül sem nyomható meg. A minta mérete a középső Scroll Bar-ral állítható. A mintavételhez rendelt maximális mintavételi idő arányos a beállított minta nagyságával. A mintavételt követően a minta összetevőinek áthaladása le van tiltva (status=disabled).

1.7. Save to File, Load from File

A munka közbeni gyors mentés és betöltés gombjai, amelyekkel a bemenetekhez rendelt fájlokba menthetjük a mérés eredményét, vagy az utoljára mentett állapotot tölthetjük vissza.

1.8. Save as ..., Load from ...

Mentés és betöltés a felhasználó által meghatározott fájl adatokkal.

1.9. Clear Report

A törlés, az addigi állapotok eltávolításának gombja.

1.10. Transport Stream Multiplexer Platform

Az új kimeneti stream összeállításának munkaterülete, amelyre a TS Remultiplexer jelölőgombra kattintva léphetünk be. A Multiplexer Platformon a mintavételezett bemenőjel összetevői táblázatba foglalva, növekvő PID értékek szerint rendezve láthatók. Az alap állapotban valamennyi összetevő áthaladása tiltva van. A bemenetek mintavételezésére itt már nincs lehetőségünk, mivel a mintavétel mindent törölne és kezdhethetnénk a beállításokat előlről, de a jegyzőkönyv fájlból bármikor betölthető. A betöltés az addigi állapotot felülírja.

A kimenőjel összeállítására szolgáló kezelőszervek:

1.11. TS Constructor

Alapállapotban a TS Constructor ki van kapcsolva és a bemenetek között lépkedve az szoftver minden váltásnál kikapcsolja, nehogy nehezen visszaállítható hibákat kövessünk el. Üzem módjai:

- None Kikapcsolt állapot, a beállítások nézegetésére szolgál. Az egérrel bármely összetevőre kattintva, az azonos szolgáltatóhoz tartozók összejelölve láthatók a táblázatban.
- Enable PID Ebben az üzemmódban a táblázat bármely összetevőjére kattintva a megjelölt elemi stream áthaladása engedélyezésre kerül. Kezdő felhasználók munkájának segítése érdekében, ha a Service Enabling ablak be van jelölve, az azonos szolgáltatóhoz tartozó összetevők mindegyike engedélyezésre kerül. Az engedélyezett összetevők zöld színnel kerülnek megkülönböztetésre.
- Disable PID Az Enable PID üzemmód tiltó változata, azonos működéssel.

- **Remap PID** Az áthaladás engedélyezésének különleges változata, amelyben az áthaladást más kimeneti PID érték mellett engedélyezzük. Használata közben megjelenik PID osztó automata, amely 5001-től automatikusan adja a szabad PID értékeket. Ez az érték tetszőlegesen módosítható. Módosítás után az automata ettől erről az értékről indulva adja a szabad PID értékeket. A PID változtatással történő átengedés sárga színnel kerül megjelölésre.
- **Enable All PIDs** Valamennyi összetevő feltétel nélküli engedélyezése
- **Disable All PIDs** Valamennyi összetevő áthaladásának feltétel nélküli letiltása.

1.12. Input1 Enabled

A bemenet engedélyező gombja, amely elvégzett beállításainktól függetlenül letiltja a bemenet összetevőinek áthaladását. Kezdkorban a leggyakoribb hiba a bemenet engedélyezésének elmulasztása a program betöltése előtt. A hibakeresés legfontosabb gombja, amellyel beállításaink megtartása mellett egy lépésben tilthatjuk meg valamennyi összetevő áthaladását.

1.13. Service Enabling

Bejelölve a szolgáltatóhoz tartozó összetevőket egyszerre kezelhetjük az engedélyezés és a tiltás folyamatában.

1.14. PID Filter Mode

A PID Filterek üzemmódját állító, a legnehezebben értelmezhető kapcsoló a kezdő felhasználók számára. Nekik a PID Enabling állás használatát javasoljuk.

A PID Enabling a remultiplexereknél általánosan használatos, közismert üzemmód, amikor a PID Filter a bemeneti adatfolyamból a jelölteket átengedi, de a többi nem. Ilyenkor a táblázatból a zölddel jelölt PID értékek kerülnek kiolvasásra és felhasználásra.

A PID Erasing üzemmód az előző üzemmód negáltja, azaz általában valamennyi összetevő átengedésre kerül, de ha a törlésre kijelölt PID értékű packet érkezik, akkor annak áthaladása megakadályozásra kerül. Ezt az üzemmódot célszerű használni, ha egy meglévő adatfolyamon kevés változtatást kívánunk végrehajtani, azaz mindössze néhány összetevőt kívánunk eltávolítani, vagy más PID értékkel továbbítani. Ilyenkor a táblázatból a pirossal jelölt PID értékek kerülnek kiolvasásra és felhasználásra. A PID Filter mód oda-vissza kapcsolásával egy eligazító színjelölés válik láthatóvá, amely segíthet az értelmezésben. Ez a színezés csak a következő utasításig látható, de bármikor újra előhívható.

A Switched Off üzemmód kikapcsolja a PID Filtereket és az összetevőket átengedi. Ez az üzemmód javítási, hibakeresési célokat szolgál, a táblázat bejegyzéseit ugyanúgy nem befolyásolja mint a bemenet engedélyezése. A haladók előnyösen használhatják speciális (pl. változó PID-ű) adatfolyamaik bevitelére.

1.15. Free Space

A kijelzőn folyamatosan láthatjuk a kimeneti streamben lévő szabad helyet. 10 %-nál kisebb szabad hely esetén a kijelző sárga színnel int további lépéseink megfontolására. Túlsordulás esetén a kijelző színe pirosra vált. Változó adatsebességű elementary stream bevitele esetén vegyük figyelembe, hogy a TS minta alapján rögzített adatsebesség pillanatnyi érték, az idő múlásával ennek sebessége egyaránt növekedhet és csökkenhet. A pontos munka megköveteli az elementary stream maximális adatsebességének meghatározását, majd a minta szerinti érték és a maximum közötti különbséget szabad helyben történő biztosítását.

Szorongatott helyzetben használjuk ki azt a lehetőséget, hogy üzem közbeni túlsordulás esetén mindig a legnagyobb sorszámú bemenet adatfolyamában kezdődik a beilleszthetetlen packetek eldobása. A kevésbé fontos műsorokat mindig magasabb számú bemeneten vigyük a TS Remultiplexerbe, mint a fontosabbakat.

1.16. Computed TS

A bemenetek között lépkedve a jobb oldali kijelző a bemenetekről készült jelentéseket mutatja. A

Computed TS gomb megnyomásával az előzetesen számítható kimeneti stream-ről kapunk friss, a legutolsó állapotot szemléltető összefoglaló jelentést.

1.17. Felhasználói tájékoztató ablakok

Bármely bemenetre lépve a jobb oldali nagy kijelzőn a bemenet adatfolyamáról készült jegyzőkönyv látható. Ez segít minket a döntések meghozatalában, az összetevők kiválogatásában. A TS Constructor használata közben az ablakban a számított kimeneti stream jellemzői, munkánk várható eredményei válnak láthatóvá. Itt kapunk figyelmeztetést a PID ütközésekről és a számítással meghatározható hibákról.

Az alsó és a felső fejlécben a szoftver folyamatos tájékoztatást ad a pillanatnyi paramétereiről és lépéseink eredményéről.

1.18. Output

A bemenetek után található Output fülnek csak a TS Analyzer Platformon van jelentősége. A készüléket beprogramozva ezen a lapon nyílik lehetőségünk az általunk előállított kimenet transport stream megvizsgálására és jegyzőkönyvezésére.

1.19. Computed Stream

A szoftver az általunk összeállított transport streamről egy ugyanolyan jegyzőkönyvet igyekszik készíteni, mint a bemenetek jeléről. E jegyzőkönyv szerinti stream jellemzői válnak láthatóvá a Computed Stream fülre kattintva. A szoftver ezen a lapon a bemeneti adatok halmazának birtokában olyan adatokat is képes feltüntetni, amelyek esetleg nem lesznek kiolvashatók a kimeneti streamből, ha nem tesszük bele a vonatkozó táblákat. Ne felejtszünk meg róla, hogy a Computed Stream bemutatása a munkánkat hivatott támogatni és a mi feladatunk még olyan táblák stb. elhelyezése a kimeneti streambe, amelyből ezen adatok mások számára is kiolvashatók lesznek.

1.20. Load PSIinfo

A szoftver különleges szolgáltatása, hogy a Computed Stream lapon a TS Analyzer Platformra váltva a Load PSIinfo gomb segítségével lehetővé teszi számunkra az automata által elkészített PSIinfo betöltését és megtekintését. Vigyázzunk, mert itt is előfordulhat, hogy olyan adatokat látunk, amelyek nem biztos, hogy a kimeneti stream-ből is kiolvashatók lesznek (pl. a szoftver ismeri a bemenetre kapcsolt összetevők szolgáltatóinak nevét, de ez nem lesz kiolvasható a kimeneti streamből ha nem gondoskodunk a megfelelő SDT tábla beillesztéséről).

1.21. Save and Exit

Mindhárom futó program modulban kétféle lehetőség van az SW-4851 program bezárására. A Windows által felkínált lehetőségekkel élve a program futása leáll, adataink elvesznek. A Save and Exit gombbal kilépve a programból a beállítások mentésre kerülnek és a következő indítás ezekkel a beállításokkal történik. A jegyzőkönyvek és programozó adatfájlok gyors mentése és betöltése az IP TV Platformon végezhető el. A mentésre kerülő állományok a kijelzőn láthatók.

Következő lépések

A bemenőjelek analízálása majd az új kimeneti transport stream összeállítása után két irányban is folytathatjuk munkánkat. A PID Filter Editor - Programmer szoftverbe lépve már a készülék első programozó adatsora (PIDfilt.dpf fájl) is betölthető. Kezdknek ez a lépés javasolt.

A haladók, különösen bonyolultabb feladatok elvégzésénél tetszőleges sorrendben folytathatják munkájukat, tőlük már elvárható, hogy utólagosan sem felejtkezzenek el a PID Filter modulok programjának betöltéséről. A PSI Editor leírásában látni fogjuk, hogy multiplexer platformra többször visszatérve és a beállításokat módosítva értékes információkat vihetünk át a táblák szerkesztéséhez.

2. PID Filter Editor and Programmer

Feladata: A PID Filter Editor and Programmer feladata a bemeneti PID Filter modulok üzemmódjának beállításához szükséges programozó fájl elkészítése és betöltése a készülékbe.

A PID Filter Editor működési leírása: A PID filterek feladata a Transport Stream Remultiplexer bemeneteire érkező adatfolyamok összetevői (az elementary streamek) áthaladásának engedélyezése vagy tiltása. A PID Filter Editor automatikus üzemmódban a multiplexer modultól kapja az adatokat, a felhasználónak tennivalója nincs.

Manuális üzemmódban lehetőségünk nyílik arra, hogy a szoftver által összeállított programon módosítsunk. Erre olyankor lehet szükség, ha egy olyan adatfolyamot szeretnénk átengedni, kizárni stb. amely a beállítás időpontjában nincs az adatfolyamban, a PID értéke nem szerepel a vett mintában, de később majd jelen lesz. A manuális üzemmódot csak némi gyakorlat megszerzése után javasoljuk használni.

A PID Filter Programmer működési leírása: A programmer a PID Filter Editor által elkészített PIDfilt.dpf fájlt tölti a készülékbe. A fájl mérete a 2, 4 és 8 bemenetű készülékeknél is 10.000 kb-ot. A programmer 2k nagyságú EEPROM-okba írja a fájl tartalmát. A 1-2, 3-4, 5-6 és 7-8 bemenetek közös EEPROM-mal működnek. A programmer külön-külön is lehetővé teszi egy-egy bemenet pár programjának cseréjét. A programozási idő a remultiplexer típusától (a bemenetek számától) függően 40 ... 120 másodperc között van.

A PID Filter Editor szoftvert csak ritkán, különleges esetekben kell használni, ezért a szoftver bemutatását a programozó ismertetésével kezdjük.

2.1. PID Filter Programmer

Az SW-4851 szoftver indítást követően a készülékkel való kapcsolatot már kiépítettük, a bemenőjeleket mintavételeztük és a multiplexelés során meghatároztuk, hogy mely összetevőkből álljon a kimenő stream. Az Analyzer and Multiplexer modulból a Main Platformon, a képernyő közepén látható PID Filter Editor and Programmer feliratú gomb megnyomásával léphetünk át. Az aktuális PID filter program a szoftverbe történő belépéskor (a gomb megnyomásakor), a legutolsó beállításoknak megfelelően generálódik.

A programot a Device Programming feliratú gomb megnyomásával kezdetűk betölteni a készülékbe. A biztonság érdekében e lépésünket a szoftver a felbukkanó ablakban kéri megerősíteni. A „Yes” gomb megnyomását követően a szoftver egy Reset utasítással újraindítja a készüléket, majd 5 másodperc letelte után megkezd a bemenet párok EEPROM-jának átírását. A programozást követően újabb Reset utasítás kerül kiadásra (Restart) és 5 másodperc letelte után a készülék már programunknak megfelelően működik.

Megjegyzés: A PID Filter Editor and Programmer modul a szoftver indítását követően a Query gomb megnyomására adott válaszból értesült a készülék típusáról, és ennek megfelelően jelölte be a programozandó memóriák számát. Ennek hiányában az utoljára használt beállításnak megfelelően működik. A felhasználó a Load PID Filter 1-2 data stb. jelölő négyzetek segítségével kérheti az új adatok beírását vagy a régi adat megtartását. Amikor nem létező tárolóba kérjük az adat beírását, vagy a készülékben lévő tároló hibás, a beírás folyamata hibaüzenettel megszakad. A szoftver folyamatosan tájékoztatja a felhasználót a programozás folyamatáról. A változatlanul hagyott tárolók a beírás folyamatában kék színnel kerülnek megjelölésre. A sikeres programozási folyamatot a legfelső kijelző felirata és zöld színe jelzi.

A szoftver azt is lehetővé teszi, hogy egy korábbi, vagy máshol elkészített programot töltsünk a készülékbe. Nyomjuk meg bármelyik bemenet program megjelenítőjének fülét. A Load from gombbal

töltsük be kívánt fájlt. A betöltés törli az eddigi programot és a fájl tartalmát küldi a kijelzőkre és a programozóba egyaránt. Az égetés folyamata változatlan. A PID Filter Editor modulból kilépve a fájlból betöltött program elvész, ismételt belépésnél újból az automata szolgáltatja az adatokat.

A PID Filter Editorba lépve az aktuális program PID filt.dpf fájl néven mindig mentésre kerül. Amennyiben ismételt, vagy több készülékbe történő betöltés céljából tárolni szeretnénk ezt a programot, válasszuk a Save as ... funkciót és mentsünk az általunk megadott név alatt.

2.2. PID Filter Editor

A PID Filter Editor megjeleníti számunkra a bemenetekhez rendelt programot és lehetővé teszi, hogy módosítsunk rajta. Bármelyik bemenet fölé kattintva, a bemenet PID Filterének beállításait láthatjuk. A PID Filter adatok a következő három csoportra bontva kerülnek értelmezésre:

- A két táblázat alatt látható a PID Filter üzemmódja, amelyet a jobb felső ablakban látható kód határoz meg. Az üzemmód kijelzés a kód alapján történik, az eligazodást segíti a 2. ábra blokkvázlata.
- A bal oldali táblázat a 254 darab PID Filter beállítását mutatja.
- A jobb oldali táblázat a 128 darab PID Remapper beállítását szemlélteti a régi és az új PID érték feltüntetésével.

PID Filter modul üzemmódok:

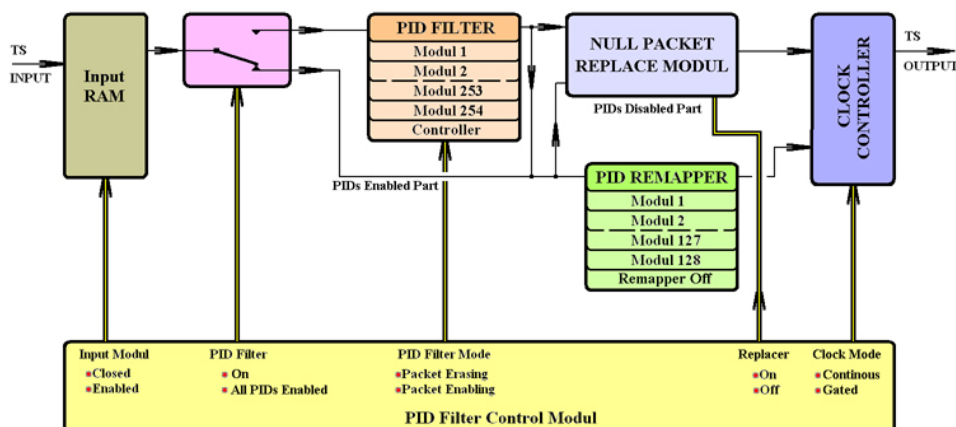
A teljes PID filter egység működését az Op Code D6 bitjével lehet bekapcsolni. D6=0 esetén az egység nem működik. A D5 bittel rendelkezhetünk a PID filter bekapcsolásáról, vagy valamennyi összetevő átengedéséről. A D4 bittel az üzemmód PID szűrésre vagy PID engedélyezésre állítható. A D2 bit a null packet cserélőt vezérli minden packet, vagy csak a szűrtek null packetra történő lecserélésére. A D3 bit gondoskodik a kimeneti órajel folyamatosságáról, ha a packetekkel érkező kapuzott órajel nem megfelelő.

A PID Filter bemutatása:

Fontos tudni, hogy a 254 darab PID filteren ki- és bekapcsoló nincs, a használatbavétel és a hatástalanítás egyaránt a hozzárendelt PID értékének megválasztásával történik. A hozzárendelt PID értékének mindig a 0 ... 8191 számtartományon belül kell lennie. A hatástalanítás (kikapcsolás) módszere az azonos feladatra, vagy a PID Remappereknél a hatástalan feladatra történő programozás. Amennyiben mind a 254 PID Filter-hez ugyanazt a PID értéket rendeljük, akkor mind ezen PID értékű packet kiszűrésével vagy átengedésével fog foglalkozni. E lépésünknek olyan a hatása, mintha egy PID filtert használnánk, és a másik 253 darabot hatástalanítottuk volna.

A PID Remapper bemutatása:

A PID Remapperek csak azokkal a packetekkel tudnak foglalkozni, amelyek valamilyen módon átjutottak a PID Filter-eken. A PID remapperek vagy ugyanazon feladatra állítva, vagy bármely PID értéket önmagára cserélve művelettel kapcsolhatók ki.



2. ábra
A PID Filter és PID Remapper blokkvázlata

A PID Filter Editor használata

A PID Filter és Remapper adatok módosítása előtt, a Read funkcióval olvassuk ki az adatot, hogy lássunk példát a formátumra, majd írjuk az editor ablakba a kívánt értéket és az Insert funkcióval illesszük azt a helyére. Új egységek igénybevétele esetén célszerű mindig a sorban következő modult igénybe venni, hogy a színezés az auto üzemmódban megszokottak szerint alakuljon. A színezés csak az újrarajzolás során változik. Az újrarajzolás egy másik bemenet fülére kattintva, majd visszalépve érhető el. A színezés csak szemléltető jellegű, a programozás szempontjából hatástalan. A programmer csak a táblázat adatait veszi figyelembe, a színek és megjegyzések hatástalanok.

Az üzemmód a jobb felső ablakban módosítható, a beírt érték az enter billentyű lenyomásával érvényesíthető.

A PIDfilt.dpf file szerkezete

Az első 1024 bájt adata az Input 1 PID Filter áramköreit vezérli, ezt követi a második, majd a többi bemenet adata. Az első bájt az üzemmód, amelyet három későbbi felhasználásra tervezett bájt követ. Az 5. bájtól felfelé minden bájt pár egy-egy PID Filter-t vezérel. Az 512. bájtól felfelé következnek a PID Remapper vezérlő 4 bájtós adatok. A 4 bájtól az első kettő a bemeneti, a második kettő a kimeneti PID értékét állítja. A PID megadásánál csak 13 bit hatásos, a 3 bit nem kerül figyelembevételre.

A 8×1024 bájt feletti rész csak dátum, megnevezés stb. adatokat tárol, a program szempontjából közömbös. A PIDfilt.dpf file mérete 10000 bájt. Tetszőleges névvel és kiterjesztéssel menthető.

A PID Filter programozó fájl mentése

A Save PIDfilt.dpf és a Load PIDfilt.dpf gombok a szerkesztés közbeni gyors mentést és betöltést szolgálják. A Save as ... és a Load from ... gombokkal a felhasználói igények szerint menthetünk, illetve tölthetünk be.

3. PSI Editor and Programmer

Feladata: A PSI Editor and Programmer szoftver modul segítségével az általunk készített transport streamhez részben vagy teljes egészében új Program Specifikus Információt (PSI) készíthetünk majd azt lefordítva és a készülékbe programozva táblák formájában a kimeneti adatfolyamba illeszthetjük. A szoftver elsősorban a PAT, PMT SDT és NIT táblák szerkesztését támogatja, de különleges szolgáltatásként azt is lehetővé teszi, hogy a felhasználó által szerkesztett néhány packet (My Packet) is a transport streambe kerüljön.

A PSI Inserter működési leírása: A PSI Editor által elkészített PSIinfo.dat fájl 320 darab 204 bájtos packetet tartalmazó, könnyen olvasható, egyszerű adat fájl. A PSI Editor ebbe építi bele a bekeverendő táblák minta packetjeit (Continuity Counter = 0) és még néhány vezérlő adatot. A PSI Editor programozó egysége e fájlból készít egy adatfolyamot a programozáshoz, ez kerül betöltésre a készülék 1 Mbájtos flash memóriájába. A flash memória törölt állapotában egyetlen packet sem kerül bekeverésre. A flash memóriába kisebb-nagyobb adatmennyiséget írva a PSI Inserter bekeveri a flash memóriában tárolt packeteket.

Kezdő felhasználók a PSIinfo.dat fájlt az SW-4811 Transport Stream Analyzer-be töltve elemezhetik annak tartalmát, a haladók bármilyen szerkesztővel (pl. Norton Commander stb.) akár módosíthatják is. A profik teljesen új fájlt írva, vagy a flash memóriát közvetlenül programozva saját adatfolyamaikat ültethetik a transport streambe.

A PSI Editor működési leírása: A PSI Editor manuális és automatikus adatbevitellel működtethető. A szoftver mindig az „auto” üzemmódban indul és a multiplexer modultól várja az adatokat. Ez a kiinduló állapot a legtöbb esetben megfelelő. A bemenő jelekből PMT táblákat a kimeneti streambe téve a PSI Editor elsőként a PAT táblát szerkeszti meg, majd kísérletet tesz az SDT tábla összeállítására. A szoftver használata közben mindig gondoljunk arra, hogy a számítógép csak a rendelkezésére álló adatokból tud dolgozni, adat hiányában mindössze a törlés és az átmeneti pótlás a lehetséges megoldás.

A PSI Editor által előállított táblák eredményének megtekintésére még a beprogramozás előtt két lehetőségünk is van. Az Analyzer Platform Computed Stream lapjára lépve a PSIinfo.dat fájl tartalma a szoftver analízátorába tölthető (Load PSIinfo.dat gomb segítségével). A PSI Editor Main Platform-ján a jelölő ablakra kattintva rendelkezhetünk úgy, hogy az SW-4851 szoftver azonnal küldje át a PSIinfo.dat fájlt az SW-4811 szoftverbe, így az SW-4811-et futtatva a Load from File gomb megnyomásával (204-es formátum mellett) közvetlenül analízálhatók a táblák.

Haladó és profi felhasználók a Main Platformon a „PSI Editor Data Source: User Defined” üzemmód választásával kikapcsolhatják az automatikus adatszerkesztést és megkezdhetik a PSI táblák módosítását, átszerkesztését vagy újak készítését. Ügyeljünk arra, hogy mentés nélkül ne lépünk vissza az „auto” üzemmódba, mert az általunk bevitt adatokat az automata azonnal felülírja.

A PSIinfo.dat fájl szerkezete: A PSIinfo.dat fájl 320×204 bájtból álló bájtsorozat, amely a kiinduló állapotban 320 darab null packetet tartalmaz. Mérete: $320 \times 204 = 65280$ bájtt. A PSI Editor első lépésként az 5. bájttól kezdődően beírja a project nevének max. 180 karakterét. Ez alatt a második packetban a dátum és a CableWorld Kft. címe található. A 4. packetban kezdődik a PAT tábla, amely max. 6 packet hosszú lehet. A PMT táblák a 10. packettól minden 6. packetben kezdődnek és ugyancsak max. 6 packet helyet foglalhatnak el. Az SDT tábla a 262. a NIT tábla a 268. packetban kezdődik míg a My Packet adatait a 280. packettól kezdődően találjuk. A packetek elhelyezésének összefoglaló táblázata:

4. packet	PAT
$10 + n \times 6$. packet	PMT
262. packet	SDT
268. packet	NIT
280. packet	My Packet

A fontosabb vezérlő bájtok:

189. bájttal 0: a packet ne kerüljön beillesztésre, >0 a beillesztés kérése
190. bájttal 0: azonnali beillesztés kérése
1 ... 254: (1 ... 254) × 2 ms várakozási idő utáni beillesztés kérése
255: vége, nincs több adat, kezdő cím legyen = 00...00.
191. bájttal
192. bájttal

A PSIinfo.dat fájl úgy került kialakításra, hogy az a felhasználók és más szoftverek, akár más cégek szoftverei és készülékei számára is könnyen értelmezhető legyen.

A táblakészítés menete:

- Az automata használatával elkészítjük a PAT, PMT és SDT táblák elsődleges változatát. Kezdők számára az eredeti PMT táblák megtartását és átengedését javasoljuk.
- A számításal nem meghatározható adatok bevitele (pl. TS identifier, Network Name stb.)
- Egyéni elképzeléseink bevitele az automata által készített táblákba.
- A NIT tábla elkészítése.
- A PSI információkat tartalmazó program betöltése a készülékbe.

A szoftver használatának, a kezelőszervek funkcióinak megismeréséhez a készülékre nincs szükség, a munkához elegendő egy tetszőleges TSreport.tsr fájl. (Segítségként a telepítő egy TSreport fájlt is telepít.)

3.1. A PAT - PMT - SDT Editor

A PSI Editor egy olyan különleges szerkesztő felületet biztosít a felhasználó számára, amely a PAT PMT és SDT táblákat logikailag egymáshoz kapcsolva szemlélteti. Lépünk be a PSI Editorba, és kattintsunk a PAT - PMT - SDT Editor fülre. Az első megtekintés alkalmával a szerkesztő felület üres, előzetesen kimeneti streamet szerkesztve már az automata által szerkesztett adatok láthatók a táblázatban.

Fontos tudni: A PSI Editor használatának egyik legfontosabb lépése az automatikus szerkesztő kikapcsolása. Döntsük el, hogy melyik fázistól kívánjuk a szerkesztést manuálisan folytatni és kapcsoljuk ki az automatát. Az automatát visszakapcsolva a felhasználó bejegyzéseit a szoftver felülírja, adataink elvesznek ha az állapotot előzetesen nem mentettük fájlba (Save as ...).

Egyszerű feladatoknál, az első stream megszerkesztésénél az automata által szerkesztett táblák is lehetnek megfelelőek. Kezdőknek az automata használatát javasoljuk. A haladók és profik számára igyekeztünk minden lehetőséget megadni elképzeléseik megvalósításához.

Elsőként ismerkedjünk meg a PAT - PMT - SDT Editor meglehetősen nagy szerkesztő felületével. A táblázat első két oszlopa zöld színnel van megkülönböztetve, ebből történik a PAT tábla adatainak összeállítása. Töltsünk egy tetszőleges TSreport fájlt a szerkesztőbe és tanulmányozzuk a mások által elkészített táblák szerkezetét.

Jó tanács: A DVB rendszerben a táblák felépítése és szerkezete a kezdők számára meglehetősen bonyolult. A tanulás legjobb módszere; mások munkájának, DVB-S vagy DVB-T rendszerekben elérhető adatfolyamok tábláinak alapos tanulmányozása és csak ezt követően saját elképzeléseink megvalósítása.

A PAT tábla adataihoz csatlakoztatva, a vízszintes sorokban láthatók a szolgáltatásokhoz rendelt PMT tábla adatok. Általános esetben a PMT táblák száma egyezik a PAT tábla adatpárjainak számával. A PSI Editor 41 szolgáltatás (összetevő) kezelésére van előkészítve. A PAT és PMT táblák közötti

kapcsolatot a közös PMT PID teremti meg. A PMT táblák adatai sárgás színűek. A PMT táblák sorában, a PMT adatok után láthatók az SDT tábla összetevők. Az SDT tábla a kék színnel jelölt mezőkből kerül összeépítésre. Az SDT táblák utáni PMT PID érték csak tájékoztató jellegű, a könnyebb eligazodást szolgálja. A szoftver a TSreport.tsr típusú és a PSIinfo.dat típusú fájlok betöltését és adatainak megtekintését egyaránt lehetővé teszi. A táblák szerkesztése egyszerű, de megköveteli a szerkesztés szabályainak ismeretét.

Fontos tudni: A táblák szerkesztésének folyamatában a szoftver csak helyes adatokat tud elfogadni, a hibákat kénytelen eldobni. A Create – Save – Load gomb megnyomásának hatására a bevitt adatok feldolgozásra kerülnek, szoftver menti a frissen készített PSIinfo.dat fájlt és a fájlt visszatöltve látható a táblázatban. Szerkesztés közben erősen ajánlott a Create – Save – Load gomb gyakori, rendszeres használata.

3.2. A PMT tábla szerkesztés szabályai

Az egymáshoz kapcsolódó PAT és PMT táblák szerkesztését **PMT PID** beírásával célszerű kezdeni. Amennyiben ebbe a rovatba nem írunk értéket, a PMT szerkesztő a fordítás során az e PMT táblához rendelt összes adatot eldobja. A PMT PID beírását követően a fordító a PCR PID értékét is rögzíti. Ha nem adjuk meg a PCR PID értékét, akkor a fordító PCR PID = 8191 értékkel pótolja a hiányt. Az érték utólag is módosítható.

A PMT tábla összetevőinek, az elementary streamek leíróinak megadásánál a **Stream Type** a legfontosabb adat. Ennek hiányában a fordító az elementary stream többi adatát eldobja. A stream típusának megadásánál csak az ISO/IEC 13818-1 szerinti számot kell megadnunk, a többitől a fordító automatikusan gondoskodik. Az elementary stream PID értékének hiánya itt is 8191-el kerül pótlásra és természetesen ez is módosítható.

Az Elementary Stream Info descriptorokat tartalmaz, ezek megírása igen magas szaktudást igényel. A ES info cellába ír adatmennyiség módosítás és felülvizsgálat nélkül kerül beépítésre a PMT táblába, ezért fontos, hogy módosítás esetén még egy „space” vagy egyéb nem látható karakter se kerüljön bele feleslegesen és ne hiányozzon belőle semmi. Kezdő felhasználóknak az Elementary Stream Info más helyről történő átmásolását (vágólapon keresztül Ctrl+C – Ctrl+V) ajánljuk. A szakmával ismerkedők, tanulók számára e descriptorok hexa vagy decimális bájt sorozat alakjában történő megjelenítését (Read – Reader Window) ajánljuk. Profi felhasználók az Editor Window ablakban módosíthatják a descriptorokat, vagy akár újat is írhatnak.

A PMT táblákba kerülő adatok mezői sárgás színekkel vannak megkülönböztetve, kivéve a PMT PID mezőjét. A PAT és PMT táblákban egyaránt felhasznált PMT PID érték mezője zöld színű, mutatván, hogy elsőként a PAT táblában lesz szerepe. Az ES Info nem karakteres adatainak zavaró hatását az oldalt elhelyezett ES Info (black) jelölő négyzet segítségével csökkenthetjük. Az adatok megadási formájának megismeréséhez használjuk a Read funkciót és ennek alapján vigyük be saját adatainkat.

3.3. A PAT tábla szerkesztés szabályai

A PAT tábla összeállításánál a fordító csak azokat a szolgáltatásokat építi be a PAT táblába, amelyeknél a **Service Identifier** adat is kitöltésre került. Szerkesztés közben, ha a PMT PID értékét megadtuk, ez már nem veszik el, de mindaddig a fordító nem teszi bele a Service Identifier-PMT PID értékpárt a PAT táblába, ameddig a Service Identifier ablak nincs kitöltve. Táblázatban zöld színnel jelölt mezőkből kiolvasott értékpárok fentről lefelé történő olvasás sorrendjében kerülnek a PAT táblába.

Egy tipp műsorok rejtett átvitelére: Egy jól felépített stream esetében bármelyik szolgáltatás egyszerűen „eltüntethető a vevőkészülékek elől”, ha a PAT tábla szerkesztőben a Service Id rovatot töröljük.

3.4. Az SDT tábla szerkesztés szabályai

Az SDT tábla összeállításánál is a fordító a **PMT PID** értékét figyeli és csak azokat az SDT adatokat dolgozza fel, amelyekhez PMT PID adatot talál. Az SDT tábla összeállításánál is elsőként a PMT

PID értéket szívesen beírni, nehogy ennek hiányában a fordító eldobja a gondosan bevitt adatainkat. A PMT PID adatok beírását követően a Create and Save gomb megnyomásának hatására a PMT PID értékek az SDT tábla adatait követő oszlopban is láthatóvá válnak, hogy a táblázat végén is lássuk, mely sorokba kell írunk az SDT adatokat.

A fordító az SDT tábla összeállításánál elsőként a **Service Type**, a szolgáltatás típusának megadását várja. Ennek hiányában fordításkor a bejegyzett adatokat törli. Az SDT táblában csak azokhoz a szolgáltatásokhoz készül leíró, amelyeknél a Service Type értékét megadtuk. A szolgáltató és a szolgáltatás nevét célszerű először ASCII karakterekkel megadni. Amikor különleges karaktereket szeretnénk a szövegbe építeni, célszerű először a név begépelése a billentyűzet karaktereivel, majd a bájt sorozat formájában visszaolvasott szövegben a kérdéses bájtok karakterének módosítása és a szöveg ismételt beillesztése.

A fordítónak az SDT tábla elkészítéséhez néhány kiegészítő adatra is szüksége van. Az EIT Schedule Flag és az EIT Present Following Flag beállítása az EIT flag mezőből történik. Az ETSI EN 300 468 szabványban az érintett bájt kiosztása a következő:

EIT Schedule Flag	D1	(2)
-------------------	----	-----

EIT Present Following Flag	D0	(1)
----------------------------	----	-----

Az EIT flag mezőbe a kívánt beállításnak megfelelő számot kell írni. 0...3-tól eltérő szám esetében a fordító a beírt szám D0 és D1 pozíciójában található bit értékét veszi figyelembe. Adat hiányában a fordító 0-at (0 - nincs EIT) ír ebbe a mezőbe. A Running Status 3 bitjének és a Free CA Mode egy bitjének beállítása a CA Mode ablakban történik. A bitek kiosztása:

Running Status	D3	(8)
----------------	----	-----

(Running Status × 2!)	D2	(4)
-----------------------	----	-----

	D1	(2)
--	----	-----

Free CA Mode	D0	(1)
--------------	----	-----

A bitek kiosztása és az adatok értelmezése azonos a szabványban leírtakkal. Az SDT táblába a mező adatai a bájt felső 4 bitjére (D4...D7) kerülnek beírásra. Adat hiányában a fordító ezt az értéket 8-ra (running(4) / service are not scrambled) állítja.

A remultiplexelés folyamatában az SDT adatok összegyűjtése nem egyszerű feladat, mivel nem kötelező minden szolgáltatásunkhoz leíró rendelni. Az SDT tábla adatok végén, az Ind SDT oszlopban egy jelző adat látható. A szoftver ebbe a mezőbe 1-et ír ha talált és 0-t ha nem talált SDT adatokat annak a sornak a szolgáltatásához. Az Ind SDT mező melletti PMT PID-ből láthatjuk, hogy melyik PMT tábláról van szó. Az SDT tábla adatainak mezői halvány kék színnel kerültek megkülönböztetésre. Az SDT szerkesztő mezők könnyebb megtalálása érdekében az SDT mezőkhöz tartozó scroll bar pozíciót kicsi fekete vonallal jelöltük.

3.5. A NIT tábla szerkesztés szabályai

A szoftver egyedi NIT táblát készít, amely a felhasználó által megadott adatokból kerül összeállításra. A NIT tábla szerkesztésében a bemeneti adatoknak nincs szerepük. A szerkesztés a NIT Editor and General Information lapon történik. A NIT tábla elkészítéséhez a következő adatokat kell megadni, illetve beállítani:

A Network Identifier a felirat alatti tologommbal 0 és 65535 közötti értékre állítható be. A beállítás a szoftverből történő kilépéskor mentésre kerül, így a szoftver indításakor mindig az utoljára használt érték az aktuális Network Identifier. PSIinfo.dat fájl betöltése esetén a fájlban tárolt érték lesz az aktuális Network Identifier.

A NIT táblába két descriptor építhető be. A fordító a Network Name descriptor és a Cable Delivery System descriptor csak akkor készíti el, ha a felirat melletti jelölő négyzet be van jelölve. PSIinfo.dat fájl betöltése esetén a fájl tartalma szerint állítódik a két jelölő négyzet.

A Network Name descriptor a felirat alatti szerkesztő ablakban található nevet fogja tartalmazni. Az ablak szövege ugyanolyan formákban adható meg, mint a korábbi szerkesztőkben láttuk, de itt nincs read

és insert funkció. A fordító által kiolvasott és értelmezett név fordítás után az ablak felett látható. A descriptorok gyors lefordításához nyomjuk meg a mini fordító Compile Data feliratú gombját, amely csak a NIT tábla adatait dolgozza fel. Bonyolultabb, különleges karaktereket tartalmazó nevek előállításához használjuk az SDT tábla szerkesztőjét és onnan vágólapon keresztül (Ctrl+C – Ctrl+V) másoljuk ebbe az ablakba az előállított nevet. PSIinfo.dat fájl betöltése esetén a fájlban tárolt név íródik az ablakba.

A Cable Delivery System descriptor adatainak összeállítását is a mini fordító segíti. Az összetevők adatainak beírását követően a Compile Data gomb megnyomásának hatására az ablakok adatai értelmezésre és szükség szerint módosításra kerülnek. Az adatok formátumának meg kell egyeznie az ETSI EN 300 468 szabványban megadott alakokkal. Az adatmegadást jónak tekinthetjük, ha fordítás után az elképzeléseink szerinti értékeket kapjuk vissza. PSIinfo.dat fájl betöltése esetén az ablakokban a fájlban tárolt értékek lesznek láthatók.

3.6. Az általános adatok megadása

A PSI táblák szerkesztéséhez olyan adatokra is szükség van, amelyek több táblába is beépítésre kerülnek. Ezeket hívjuk általános adatoknak. Ezek között a legfontosabb a Transport Stream Identifier, amelynek beállítása a felirat alatti tologóval történik. A szoftverből történő kilépéskor ennek állapota is mentésre kerül, illetve PSIinfo.dat fájl betöltése a fájlban tárolt értéket állítja be. TSreport.tsr fájl betöltésekor az eredeti Transport Stream Identifier a jobb felső sarokban látható, de a PSI táblák szerkesztésében már nincs szerepe. A Computed TS report (TSreportC) az itt beállított adatokat tartalmazza de fájlból betöltve már nem módosítja ezeket a beállításokat.

A Version Number valamennyi táblába beépítésre kerül. A felhasználók munkájának egyszerűsítése érdekében valamennyi táblába az itt beállított érték kerül beépítésre. A Version Number is mentésre kerül illetve ennek értéke is állítódik a PSIinfo.dat fájl betöltésekor.

Az Original Network Identifier kezelése azonos a Transport Stream Identifier kezelésével.

3.7. A My Packet szerkesztése

A CableWorld Kft. a digitális televíziótechnika terjesztése, a szakemberek képzésének segítése érdekében olyan funkciókat is a készülékébe épít, amelyek más cégek termékeinél nem szokásosak, de nagymértékben segítik a felhasználót abban, hogy különleges, egyéni elképzeléseit megvalósítsa. Az SW-4851 szoftver lehetővé teszi, hogy a felhasználó kísérleti, mérési, vezérlési vagy egyéb célokra saját maga által összeállított packeteket építsen a transport streambe. E packetek összefoglaló neve a My Packet.

A felhasználó által összeállított és beültetett packetek darabszáma 1...10 között lehet. E packetek szerkesztése a My Packet Editor lapon történik. Bármely itt elkészített packet csak akkor kerül bele a kimenet adatfolyamba, ha a PAT, PMT, SDT, NIT és My Packet jelölő négyzetek között a My Packet feliratú be van jelölve.

E packetek szerkesztéséhez 10 darab félig elkészített null packetet kínálunk, amelyek a Load Start Packets feliratú gomb megnyomásának hatására töltődnek be. A packetek első 4 bájtja a null packetnek megfelelő adatú, a további bájtok 0 értékűek. A packetek szerkesztéséhez a bemutatott read és insert funkciókat biztosítjuk, azzal a különbséggel, hogy a read funkció a táblázat bármely elemére kattintva a jelölt bájtól kezdődően egy sorozatot olvas ki. A beillesztés is módosított, bármely bájtra kattintva, az ablakban megszerkesztett adatfolyam első bájtja kerül beépítésre és az adatok a kattintások függvényében fogynak.

A 10 packet tartalma a Save MyPacket.dat file gombbal menthető a My_data könyvtárba. A fájl mérete $10 \times 204 = 2040$ bájt. Formátuma azonos a PSIinfo.dat-nál bemutatott formátummal. Más adatszerkesztő szoftverekkel is könnyen szerkeszthető, illetve magunk is könnyen írhatunk olyan szoftvert, amely ilyen formátumú fájlt készít. A packetek más néven is elmenthetők, más könyvtárból is betölthetők.

Fontos tudni, hogy a My Packet jelölő négyzet bejelölését követően az egyes packetek csak akkor kerülnek beépítésre a kimeneti streambe, ha a 189. bájt 0-nál nagyobb értéket tartalmaz. Ez a bájt teszi lehetővé, hogy tetszés szerint állítsuk be a beillesztendő packetek darabszámát. A packetek a NIT tábla ismétlési idejével kerülnek a streambe. A packetek szabadon szerkeszthetők, így magunknak kell

gondoskodni arról, hogy a streambe kerülve problémát ne okozzanak. A szinkron bájt a beépítéskor lecserélésre kerül, a többi bájt értéke változatlan marad. E packetek szakemberek számára kiválóan használhatók mérőjelek előállítására, különleges helyzetek modellezésére, hibakeresésre stb.

A My Packet szerkesztője különleges táblák megszerkesztését is lehetővé teszi. Azon felhasználóink, akik például bonyolultabb NIT táblát vagy hasonlót szeretnének kipróbálni és a streambe építeni, ezen a szerkesztő felületen mindezt megtehetik. Amikor meglévő PSIinfo.dat fájlhoz szeretnénk innen újabb packeteket csatolni a következő lépéseket hajtsuk végre:

- Töltsük be a meglévő PSIinfo.dat fájlt.
- Töltsük be a megszerkesztett My Packet állományt.
- Jelöljük be a My Packet jelölő négyzetet a beillesztéshez.
- A Create – Save – Load gombbal állítsuk elő az új állományt.

Kiegészítő információk: A My Packet és a többi packet esetében is a PSI Inserter a szinkron bájtot lecseréli, ezért például színronbájt hibás mérőjel a készülékkel nem állítható elő. A My packet esetében a Continuity Counter bitjei nem kerülnek megváltoztatásra.

3.8 A táblák beillesztése

PSI Editorban megszerkesztett táblák beillesztését a felhasználónak kell elrendelnie. A beillesztés szempontjából a legfontosabb kezelőszervek a NIT Editor and General Information lapon találhatóak. Az Inserted Table felirat alatti jelölő négyzetek a táblák szerkesztésére nincsenek hatással, a megszerkesztett táblák mindenképpen belekerülnek a PSIinfo.dat fájlba. A jelölő négyzetek csak a táblák kiküldésére vannak hatással, a packetek 189. bájtjában tárolt értékeket állítják.

A szoftver akkor rendeli el PAT, PMT, SDT és NIT táblák beépítését a kimeneti transport streambe, ha a táblákhoz rendelt jelölő négyzetek be vannak jelölve. A szoftver arra is lehetőséget nyújt, hogy a PMT táblák felett egyedileg rendelkezünk, ezért PMT táblához rendelt jelölő négyzet bejelölése csak az első lépése az engedélyezésnek. A PAT – PMT – SDT Editorba lépve a PMT adatsor végén egy Enable (PMT) feliratú oszlop is található. Az oszlop celláiba 0-t írva a tábla nem kerül kiküldésre, 1-et írva a kiküldés engedélyezetté válik.

3.9 A táblák szerkesztésének javasolt menete

A PAT, SDT és NIT táblák szerkesztésének menete egyszerű, némi gyakorlat megszerzését követően gyorsan végrehajtható. A PMT táblák összeállítása speciális ismereteket követel, ezért javasoljuk felhasználóinknak, hogy első lépésben használják az eredeti PMT táblákat és ne változtassanak rajta.

Jó tanács: A remultiplexelés folyamatával történő ismerkedés első fázisában használjuk az eredeti PMT táblákat és ehhez készítsünk új PAT, SDT és NIT táblát.

A PMT tábla szerkesztéséhez sok-sok adatot kell a PSI Editorba vinni. Ennek legegyszerűbb módja, néhány trükk alkalmazása a következők szerint:

- Engedélyezzük az eredeti PMT táblák áthaladását annak érdekében, hogy azok adatait az automata átvigye a PSI Editorba.
- Kapcsoljuk át a PSI Editort manuális szerkesztésre, majd lépünk vissza a Multiplexer Platformra és tiltjuk le a felesleges PMT táblák áthaladását.
- A PSI Editor-ban az eredeti PMT táblákból kiindulva könnyedén módosíthatjuk azok bármely adatát.
- Ne felejtsük el munkánkat a Save as ... funkcióval is elmenteni!

Az SW-4851 szoftver 1.0 változata nem kezeli automatikusan a PID Remapperek hatását. A Remapper használata esetén manuálisan kell gondoskodni a táblák módosításáról, ha ez szükségessé válik.

A táblaszerkesztők használata: A szerkesztő (Editor Mode) Read, Insert és Erase üzemmódra állítható. Read üzemmódban a táblázat rovatait az olvasó ablakba (Reader Window) helyezve részleteiben láthatjuk azt. A Read üzemmód az adatokat nem változtatja meg, így ebben az üzemmódban hibát bevinni nem tudunk. Elsősorban ennek az üzemmódnak a használata javasolt. Insert módban az Editor Window-ban elkészített adatot illeszthetjük a táblázat rovatába. A szerkesztés menetét gyorsítja, ha előbb egy hasonló adatot kiolvasunk a táblázatból, majd ezt módosítva készítjük elő az adatot a beillesztésre. Az Erase üzemmód az adatok törlésére szolgál. Az üzemmód beállítását a Cursor alakja is mutatja.

A Text Format jelölő gombbal három féle módon kérhetjük az adatok megjelenítését. Az ASCII karakterekkel történő megjelenítés szemléletes, de sok esetben nem használható. Bármilyen adathalmaz megjeleníthető bájtok sorozataként. A bájtok decimális vagy hexadecimális alakban történő megjelenítése választható. A bájtok közötti elválasztáshoz és az utolsó bájt lezárásához „_” jelet kell használni. Amikor nem vagyunk biztosak a formai követelményekben, használjuk a Read funkciót a szükséges alak láthatóvá válik. A kísérletezéshez, a próbákhoz a táblázat szabad mezői célszerűen felhasználhatók.

3.10. A tábla ismétlési idők beállítása

A CW-485x sorozat készülékei számítógépet nem tartalmaznak, a táblák beillesztése részben a felhasználó, részben a hardver által meghatározott módon történik. A PAT tábla ismétlődési idejét a felhasználó 40 és 508 ms között állíthatja be. Az új PMT táblák beillesztése ugyanilyen ritmusban történik, de a szoftver igyekszik a PAT és PMT táblákat úgy elrendezni, hogy a tábla beillesztés egyenletes legyen.

Az SDT táblák beillesztése kötött. Az SDT tábla beillesztésére minden 8. PAT, PMT beillesztési ciklusban kerül sor. A NIT tábla beillesztése ugyanígy kötött és minden 32. PAT, PMT ciklusban ismétlődik. Ebből adódik, hogy az SDT táblák ismétlődési ideje a PAT tábla ismétlődési idejének nyolcszorosa, a NIT tábláé harminckétszerese. Kezdők számára a 200 ms körüli PAT tábla ismétlődési idő beállítását javasoljuk, amelyhez 1,6 sec körüli SDT és 6,4 sec körüli NIT tábla ismétlődési idő társul. A haladók szabadon bármilyen értéket beállíthatnak. A My Packetek a NIT táblával együtt kerülnek kiküldésre.

Kiegészítő információk profiknak: A PSI Inserter a készülékbe épített flash memóriából olvassa ki az előre elkészített táblákat. A tábla beillesztésének idejét a 190. bájtban feltüntetett adat határozza meg. A PSI Inserter 0 ... 254 közötti értékek esetén $(0 \dots 254) \times 2$ ms várakozási idő letelte után az első nullpacket helyére építi be a táblát. A 255-ös érték visszafordítja a PSI Insertert, azaz ismét a 0-s címről kezdi a packetek beillesztését. Null packetekből álló adatfolyamba építve a táblákat, a működés jól szemlélhető. Telített stream esetén az ismétlődési idő növekszik a várakozások miatt. Kritikus esetben a beállított érték csökkentésével korrigálhatjuk az eltérést.

A PSIinfo.dat fájl csak a mester táblákat tartalmazza, amelyben a continuity counter értéke 0. A PSI Inserter ezt a bájtot lecseréli. A PMT, SDT és NIT táblákat úgy kell megszerkeszteni, hogy a Flash memóriából történő kiolvasásuknál a statikus continuity counter megadás lehetséges legyen azaz a continuity counter beírása zárt ciklusokat eredményezzen. Ennek érdekében a 3 és 5 packetből álló táblák kiegészítésre kerülnek egy üres packettel.

3.11. Általános ismeretek

A PSI Editorban minden lapon található Create ..., Save ..., és Load ... gomb annak érdekében, hogy munka közben ne kelljen átváltani a másik lapra egy fájlba történő mentésért. Ezek a gombok bármelyik lapon használjuk, azonos hatásúak.

Az általános adatok között külön ablakban látható az utoljára betöltött fájl neve. A PSI Info Name ablak szövege a Multiplexer Platformról érkező megegyezik az ott beállított Project Name ablak szövegével, azonban ha kiegészítést teszünk hozzá, akkor az itt előállított új név kerül a fájlba. Fájlból betöltött adatoknál a fájlban tárolt név látható az ablakban.

3.12. A PSI adatok betöltése a készülékbe

A készülék programozása a Main Platformról indítható. A Device Programming gomb megnyomásának hatására lefut a Create – Save –Load adatfeldolgozási folyamat és megjelenik a programozás megerősítését kérő ablak. Elfogadó válasz esetén a készülék Reset utasítást kap, majd 5 másodperces várakozás következik. A programozás első lépése a Flash memória törlése, a törlés pillanatnyi állásáról folyamatos tájékoztatást kapunk.

Fontos tudni: A táblák bekeverése a Flash memória törlésével kapcsolható ki. Vegyük ki a jelöléseket a PAT, PMT, SDT, NIT és My Packet jelölő négyzetek mindegyikéből és így indítsuk el a programozást. Adat hiányában a programozás a törlés folyamatára fog korlátozódni, azaz a PSI Inserter kikapcsolásra kerül.

A törlés fázisa után kezdődik az adatok betöltése, amely az adatok mennyiségétől függően rövidebb és hosszabb is lehet. A tipikus programozási idő 1 perc körül van, a programozás pillanatnyi állásáról folyamatos tájékoztatást kapunk.

Jó tanács: A programozás folyamata meglehetősen bonyolult és precízen időzített, ezért ajánlott a programozás folyamatát nem megszakítani és ezen idő alatt más szoftverek használatát mellőzni.

A programozást lezáró újraindítást követően a készülék a beállításoknak megfelelően megkezdheti az általunk szerkesztett transport stream előállítását. Helyes stream építés esetén a készülék előlapi Overflow feliratú piros LED-je nem világít. A LED áramköre minden egyes packet túlcsoportulás esetén 1 másodpercre bekapcsolja a LED-et. Helyes beállítás esetén a LED-nek felvillannia sem szabad. Ez az állapot kellően nagy szabad (tartalék) hely biztosításával érhető el.

4. IP TV Server

Feladata: A felhasználó által összeállított transport stream IP környezetbe konvertálása, a transport streamet tartalmazó UDP/IP csomagok folyamatos vagy szakaszos küldése a 100 Mbit/sec sebességű full duplex kimeneten keresztül.

Működési leírás: A CW-4851 IP TV Server a CW-4852 Transport Stream Remultiplexer bővített változata. A transport stream összeállítása az IP TV Server esetén teljes mértékben azonos a leírtakkal. A stream összeállítása szempontjából annyi az eltérés, hogy az IP TV szolgáltatásoknál általában egy vagy csak néhány szolgáltatást építünk a transport stream-be, így a kimeneti adatsebesség jellemzően kisebb. Az SW-4851 a kisebb és nagyobb adatsebességű jeleket, az egy és több szolgáltatást tartalmazó transport stream-eket egyaránt kezelni tudja.

Az SW-4851 az előállított transport streamet a következő formákban tudja UDP/IP csomagokba ültetni:

- Az IP TV rendszerek működtetésénél törekedni kell az adatsebesség lehető legnagyobb mértékű csökkentésére. Ennek érdekében mindent nélkülözhető adat törlésre kerül. A 7×188 bájtos üzemmódban az TS to IP Converter modul a felhasználó által összeállított TS formátumától függetlenül a packetek 188 bájt feletti részét levágja, a TS-ben található nullpacketek mindegyikét kiveszi. Az így átformált transport stream $7 \times 188 = 1316$ bájtos adatsomagokban, a szinkron bájjal kezdődően kerül kiküldésre.
- A CableWorld Kft. CW-Net rendszerében a transport stream eredeti formájában 1428 bájtos csomagokban kerül kiküldésre. Minden csomaghoz további 32 bájtos kiegészítő adat van csatolva, amelynek segítségével csomagok elvesztését és az idő múlását egyaránt figyelni tudjuk. Ebben az üzemmódban az adatsomagok mérete 1460 bájt.

A csomagokba ültetett transport stream IP környezetbe küldését, az UDP/IP csomagok címezését a felhasználó a következők szerint kérheti:

- **Send TS to Me** -Az IP TV Server ebben az üzemmódban az öt megszólító készülék, többnyire a számítógép címére küldi a transport streamet. A MAC cím és az IP cím a TS küldését elrendelő parancsból kerül kiolvasásra, a Port címe állítható.
- **Send TS to Broadcast** -A parancs hatására a 255.255.255.255 IP címre és ugyanilyen MAC címre történik a transport stream kiküldése.
- **Send TS to IP** -A parancs hatására az IP TV Server ARP üzenetek küldésével megkeresi az parancsban megadott IP címhez tartozó ügyfél MAC címét és csak az ARP üzenetre küldött válasz beérkezése után kezdődik meg a transport stream küldése.
- **Send TS to Multicast** -A transport stream küldése feltétel nélkül a parancsban megadott MAC, IP és Port címre történik.

A címezés és a formátum mellett a felhasználó dönthet arról, hogy az IP TV Server csak a kiadott parancsok hatására működjön így (**Send TS** – állandó számítógépes vezérlés/felügyelet esetén) vagy a beállításokat tárolja el és a hálózati feszültség ki- bekapcsolását követően is a beállított üzemmódban folytassa működését (**Always Send TS** – felügyelet nélküli üzemmód).

Kezelőszervek:

4.1. IP TV Server Identifier

A felhasználó számára kialakított ablak, amelyben a felhasználó elhelyezheti a készülék azonosításához vagy a beállítások körvonalazásához szükséges szöveget. A szöveg a számítógépből (Rempar2.dta fájl) és nem a készülékben kerül tárolásra.

4.2. Current Directory

Több készülék egy számítógépről történő üzemeltetése esetén célszerű mindegyik készülékhez egy önálló könyvtárat létrehozni és az SW-4851 szoftver ebből indítani. A Current Directory ablakban munka közben is bármikor megnézhetjük, hogy éppen melyik készülék adatbázisán dolgozunk.

4.3. UDP/IP Packet Addressing Mode

A gombokkal állíthatjuk be a kívánt címzési módot. Bármelyikre kattintva, a felirat fehérre vált, jelezve, hogy a beállítás még nem ment át a készülékhez, mindössze a beállítás történt meg. A készülék csak a következő Send TS vagy Always Send TS utasításban fogja ezt megkapni. Sikeres parancs kiküldés esetén a szöveg ismét feketére vált.

A Query (IP TV Server data from Device) lekérdezés esetén a kijelző a készülék beállításának megfelelő állapotot fogja mutatni.

4.4. Destination Address

Az UDP/IP csomagok cím adatainak beállítására szolgáló ablakok. Bármely ablakban módosítva az adatot az ablakok színe kékesre vált, ezzel jelezve, hogy az adatok módosítás alatt állnak. Az Enter gomb lenyomásának hatására szoftver feldolgozza az adatokat, a hibákat kijavítja és sárga színűre állítja az ablakok színét. A Send TS és az Always Send TS gombok megnyomásának hatására ugyanígy feldolgozásra kerülnek az adatok.

Query (IP TV Server data from Device) lekérdezés esetén az ablakok színe fehér, és a készülékben tárolt aktuális adatokat láthatjuk. Az Addressing Mode gombok állítása egyes ablakok karaktereinek színét szürkére állítja, jelezve, hogy ezen adatoknak a beállított címzési módban nincs jelentőségük.

4.5. Server Working Mode

IP TV Server üzemmód kapcsolója. A Send TS nyomógommbal be-, a Do not Send TS kapcsolóval kikapcsolhatjuk a TS küldését. Az Always Send TS kapcsoló úgy állítja be a készülék üzemmódját, hogy az a hálózati feszültség ki- és bekapcsolását követően is a beállított üzemmódban folytassa működését. A nyomógombok melletti kijelzők az általunk beállított üzemmódot jelzik.

Query (IP TV Server data from Device) lekérdezés esetén a készülék aktuális üzemmódja kerül kijelzésre.

4.6. UDP/IP Packet Format

A $7 \times 188 = 1316$ bájtos formátumot választva az IP TV Server levágja a packetek 188 bájt feletti részét és eltávolítja az adatfolyamból a nullpacketeket, annak érdekében, hogy az adatfolyam a lehető legkisebb adatsebességű legyen. A packetek a szinkron bájttal kezdődően kerülnek beépítésre. A set top box-ok számára általában ezt az üzemmódot kell beállítani.

A $7 \times 204 + 32 = 1460$ bájtos formátumot választva a transport stream módosítás nélkül, a CableWorld Kft. által definiált formában kerül kiküldésre (lásd. CW-Net.pdf leírás). A CW-4842 IP to ASI Converter számára valamint a CableWorld Kft. szoftverei számára ebben a formátumban kell a transport streamet kiadni.

4.7. Query (IP TV Server data from Device)

A CW-Net rendszerben alkalmazott Query gombbal szemben ez egy kibővített funkciójú gomb, amely az alapadatok után az IP TV Server beállításait is lekérdezi. A transport stream küldése közben a lekérdezésre küldött válasz egyes (kisebb teljesítményű) számítógépeknél elveszhet. Ilyenkor próbálkozzunk a gomb többszöri megnyomásával, vagy átmenetileg állítsuk le a transport stream kiküldését.

4.8. Special functions

Az IP TV platformon néhány speciális kezelőszerv is található. A Transport Stream Remultiplexer és az IP TV Server készülékekkel dolgozva előfordulhat, hogy munkánkat szeretnénk gyorsan befejezni és egy későbbi időpontban folytatni. A Quick Save és a Quick Load gombokkal az adatokat tartalmazó állományokat menthetjük el, illetve tölthetjük be egyetlen gombnyomással. A folyamat a számítógép sebességétől függően néhány másodpercig tart. A mentésre vagy betöltésre kerülő állományok listája a Special Functions ablakban olvasható. Ne felejtsük el, hogy a kezelőfelület (GUI) beállításainak mentéséhez ezt követően is a Save and Exit (Save settings and close programs) gombbal kell kilépnünk a szoftverből.

4.9. Device Reset

A gomb megnyomásának hatására szoftver újraindítási parancsot küld a készüléknek. A készülékben lezajló folyamatok majdnem azonosak a tápfeszültség bekapcsolásának folyamataival. A parancsból indított Reset-nél a folyamatot vezénylő mikrokontroller önmagát nem indítja újra. A Reset parancs végrehajtási ideje 5 másodperc, és közben a számítógépünk jelzi (közvetlen kapcsolat esetén)/jelezheti, hogy a készülékkel való kapcsolat megszakadt.

4.10. IP Address Platform

Az IP TV Server alkalmazások, az IP TV fejállomások kezelése egyszerűsíthető, ha a készülékeket (IP TV Server stb.), a vezérlő számítógépet és a kezelő szoftvert (SW-4851, SW-4811 stb.) a CW-Net IP cím tartományából kiemeljük és áttesszük az IP hálózat címtartományába. Az IP cím tartomány módosítása ebben az esetben az IP cím első három bájtjának módosítását jelenti. A CW-Net esetében ennek értéke és alakja: „10.123.13.”. Mint láttuk a negyedik bájt értékét mindig a felhasználó teszi hozzá a fel-le léptető gombok állításával.

Az IP Address Platform CW-Net jelölő gombja mindig ezt az értéket állítja be. A User Defined jelölő gombot választva, a gomb alatti ablak karakterei kerülnek a parancsba. A szoftver nem vizsgálja a beírt adatokat, ezért nagyon fontos, hogy a három bájt értéke decimális alakban legyen megadva, értéke a 0 ... 255 tartományba essen és ne felejtkezzünk meg a három pontról sem! Példa az első három bájt megadására: **224.225.64.**

Fontos: A CW-Net tartományból történő kilépést csak a gyakorlattal rendelkező felhasználóinknak ajánljuk, a kezdők sok-sok kellemetlenséget tudnak vele okozni maguknak. A készülékek IP címének User Defined tartományba történő állításához használjuk az SW-4841 szoftver IP Address beállító rendszerét. Jó tudni, hogy az „elfelejtett IP címről” a működésképtelennek látszó készüléket az SW-4841 segítségével lehet visszahozni a CW-Net IP cím tartományába.

Hasznos tudnivalók:

Az IP TV Server esetében a kimeneti transport stream előállításához először egy meghatározott sebességű transport streamet kell előállítani, amelyből utólagosan kerülnek eltávolításra a null packeteket és a 188 bájt feletti rész. Egy tipikus, pl. 4 Mbit/s hasznos kimeneti adatsebességű IP TV adatfolyam az 50 Mbit/s sebességű kiinduló streamből ugyanúgy előállítható, mint az 5 Mbit/s sebességűből, azonban az áramkörök működése (belső hőmérséklet, fogyasztás stb.) szempontjából előnyösebb ha csak 5 Mbit/s sebességű streamet állítunk elő kiinduló streamként. Ellenkező esetben 50 Mbit/s sebességű nullpacket sorozatot állítunk elő, majd 46 Mbit/s sebességű nullpacket dobunk el feleslegesen, miközben a hasznos adatfolyam csak 4 Mbit/s lesz. A kiinduló adatfolyam sebessége nem kritikus, célszerű 20 ... 50 %-kal nagyobbra választani a hasznos adattartalom sebességénél, azonban a tízszeres túlméretezés felesleges.

Az ASI to IP Converter modul mindig a Selector által kiválasztott jelet konvertálja az IP környezetbe. A remultiplexelés folyamatában az Input1 ... Input 8 és Output fűlekre lépve vált a Selector. Az IP TV Platformra lépve a Selector a kimenet jelét kapja meg majd a Send TS és az Always Send TS üzemmódokat választva indul el a kimenőjel feldolgozása. Amikor a TS küldése folyamatban van, a

Selector beállításának megváltoztatása a kimenőjelet is megváltoztatja, ezért ilyenkor már nem szabad visszalépni a bemenetek kezelő felületére. E hibás lépés ellen véd a megjelenő üzenet ablak, amely kéri megerősíteni a kimeneti adatfolyam megváltoztatását. Általános esetben nyomjuk meg a „No” feliratú gombot és a szoftver visszalép a Main Platformra. A profik a „Yes” gomb megnyomásával bármelyik bemenet jelét alakítás nélkül tudják az IP Converter modul bemenetére adni és így a készülék újabb szolgáltatásait tudják igénybe venni.

Az IP TV Fejállomások összeállításának legbonyolultabb része a címzési rendszer megtervezése, a fejállomás összeépítése. E témakör ismereteit külön tervezési segédletben fogjuk közzétenni.

5. Kiegészítések, megjegyzések, hasznos tudnivalók

A remultiplexereink alkalmasak a korábban kiadott szoftvereinkkel történő együttműködésre, azonban észrevettük, hogy az SW-4811 Transport Stream Analyzer szoftver 1.0-as változata a TS remultiplexereken futtatva zavarja annak működését. (A hibajelenség: az analízátor szoftver (SW-4811) bemeneti szelektor vezérlő utasítása módosítja a remultiplexer órajel és formátum beállítását) A hibát az SW-4811 v1.1-es változatában kijavítottuk. Az 1.0-ás változat is használható, ha a bemeneti szelektort nem az analízátor szoftverrel állítjuk.

A PSIinfo.dat és a PID filt.dpf fájl más néven is elmenthető, más névről is betölthető. Azon üzemeltetők, akik több helyen azonos beállítású remultiplexereket üzemeltetnek az egyszer megszerkesztett adatokat több helyen is felhasználhatják, több készülékbe is betölthetik.

6. Feladatok

A CW-485x Transport Stream Remultiplexer és IP TV Server készülékek árfekvése olyan kedvező, hogy bárki megengedheti magának, hogy ilyet vásároljon, miközben a CableWorld Kft. arra bízta felhasználóit, hogy tanulják meg a remultiplexelés a stream építés, a stream alakítás lépéseit és bátran vállalkozzanak saját streamek előállítására. Ebből adódóan vélelmezhető, hogy igen sok felhasználó kezében ez lesz az első TS Remultiplexer, vagy IP TV Server és nagyon sokan ezen fognak gyakorolni, ezen keresztül fognak gyakorlati ismereteket szerezni. Befejezésül a gyakorlati ismeretek megszerzését néhány feladattal és néhány egyszerű fogással kívánjuk támogatni.

6.1. Szabaduljunk meg attól a téves nézettől, hogy a transport stream csak 8 bemenetű remultiplexerekkel alakítható. A legtöbb feladat a kisebb, a két- és négy bemenetű remultiplexerekkel is elvégezhető, a 8 bemenetűre csak ritkán van szükség. Tanuláshoz a kisebb remultiplexerek megfelelőbbek, mert könnyebben áttekinthetők.

6.2. Sokkal gyorsabban elérjük célunkat, ha elsőként egy null packet sorozatot állítunk elő a kívánt adatsebességgel és csak ezt követően ültetünk adatokat a streambe.

6.3. A null packet sorozat teljes értékű stream, bátran rákapcsolható a modulátorokra vagy más átviteli elemekre.

6.4. Az első saját stream előállításánál ne tűzzünk nagyobb feladatot magunk elé, mint egyetlen komplett szolgáltatás (pl. tv műsor) beillesztését a null packetekből álló adatfolyamba. Miután ezt sikeresen megoldottuk, vállalkozhatunk újabbak bevitelére, de ezt is célszerű egyesével tenni.

6.5. A táblaszerkesztés gyakorlásához illesszünk táblákat a nullpacket sorozatba összetevők nélkül. A nullpacket sorozatba épített táblarendszer sokkal áttekinthetőbb, sokkal szemléletesebb videó-, hang- és egyéb adatfolyamok nélkül. A táblasorozat utólag is megtehető az elementary streamekkel.

6.6. A Data Analyzerek sokkal jobban szemléltetik a táblarendszert, ha átmenetileg lecsökkentjük az ismétlődési időt vagy a stream adatsebességét.

6.7. Ne akarjuk túlzottan megtömni a transport stream-et, az 5-10% körüli üres hely igen jó gyakorlati érték. Ennél tömöttebb stream összerakására csak némi gyakorlat megszerzése után vállalkozunk.

6.8. Az IP TV Server programozók is a fenti feladatok megoldásával kezdjék munkájukat, és csak az első sikeres stream összeállítása után próbálkozzanak az IP környezetbe ültetéssel.

6.9. IP TV Rendszer Ethernet Analyzer nélkül csak nehézkesen építhető. Az Ethernet Analyzer csak egy szoftver, amelyet a számítógépünkön kell futtatni. Célszerű beszerezni.

6.10. Az első kísérleteket célszerű a CW-Net (10.123.13.xx) IP cím tartományában lefolytatni és csak ezt követően átlépni más IP cím tartományokba.

6.11. Az IP TV Server segítségével olyan egyszerű feladatok is megoldhatók, mint számítógépünk MAC címének kiolvasása. Találjunk ki hasonlókat és oldassuk meg kollégáinkkal a gyakorlat megszerzése érdekében.

6.12. A kezdeti ismeretek megszerzése után próbáljuk meg készülékeinket és szoftvereinket egy teljesen új IP cím tartományba átvinni és működtetni.