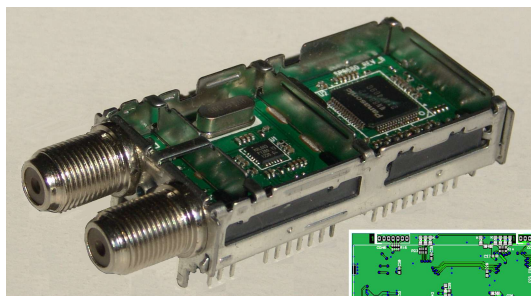


Szilikon tuner a
DVB-T, -T2 és -C jelek vételéhez



A tartalomból:

- Névkaartya helyett QR kód
- DVB-T2
A továbbfejlesztett földi rendszer bemutatása
- Helyzetkép a földi digitális átállásról
A helyi televíziók számára is kötelező
- Hihetetlennek tűnő megoldások
A szilikon tuner bemutatása
- Remuxoljunk, de hogyan?
Sorozatunk harmadik, befejező része
- Az SNMP protocol
Összefoglaló az egyszerűnek tűnő protocolról
- Készülékek a világ körül
A termék követése

CableWorld

h í r e k

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2013. október

Számunk fő témája:

Pillanatképek a digitális átállásról



54.

Névkártya helyett QR kód

A termékeken látható vonalkód átütő sikerét látva sokan foglalkoznak azzal, hogyan lehetne hasonló módon még több információt átvinni. Mivel korunk emberek lassan írni sem tud, egyre sürgetőbbé vált egy jó módszer kidolgozása.

A QR kód valójában egy kétdimenziós vonalkód, amelyet akár pontkódnak is nevezhetnénk. Kifejlesztésével a japán Denso-Wave cég foglalkozott, a „QR” név a Quick Response angol megnevezés rövidítése.

A QR kód jó tulajdonságai közé tartozik, hogy különösebb pozicionálás nélkül fényképezhető, scannelhető, a dekódolásra szolgáló szoftverek a három sarokban elhelyezett jellegzetes négyzetek alapján azonosítják és forgatják. Valójában ferde irányból is fényképezhető, a nem túlzottan nagy összetartást a dekódoló szoftverek kompenzálják.

Mindenképpen meg kell említeni, hogy az adattároló képesség méretezhető, a felbontás növelésével a kód egyre több és több karakter (pontosabban információ) átvitelére képes. Első hallásra hihetetlennek tűnik, hogy akár 7089 szám, vagy 4296 karakter tárolására képes, illetve az, hogy akár 2953 bájt méretű adatot is tárolhatunk benne.

A DVB körökben jártas olvasó számára szinte természetesnek tűnik, hogy a QR kódban is Reed-Solomon hibajavító eljárás gondoskodik a torzulások, szennyeződések, árnyékok stb. okozta kisebb hibák kijavításáról.

A tervezés során azt is figyelembe vették, hogy a szögletes fekete-fehér négyzetek zavaróak lehetnek egyes termékeken, plakátokon stb., így a kód bizonyos határok között színezhető, torzítható, még a négyzeteccskék alakja is megváltoztatható.



A Wikipédia ismertetőjéből vettük át a torzítási lehetőségeket szemléltető kód sorozatot. A bemutatott torzítások mindegyike még hibátlanul olvasható QR kódot eredményez.

A QR kódot 1999-ben Japánban szabványosították, s nem sokkal később, 2000. közepén vált ISO/IEC 18004 szabvánnyá. A QR kód nyílt szabvány, a specifikációi nyilvánosak, így világszerte rohamosan terjed.

Hazánkban az okostelefonok megjelenése segítette elő a QR kód megismerését. A telefonba épített szoftver a kódot lefényképezve azonnal kiolvassa a kódban tárolt szöveget.

Cégünknel egy éve kezdtük el a QR kód alkalmazását. Az újságunk vagy prospektusunk alján látható kód egy rövid szöveget, pontosabban linket rejt, amely azt mutatja, hogy az interneten milyen címen érhető el az adott írás. Okostelefonnal leolvassva a kódot internet kapcsolat esetén a telefon azonnal betölti a honlapot az elektronikus formában tárolt eredeti anyaggal.

Kezdő mérnök koromban nagy örömmel mutattam kollégáimnak azt a névjegyet, amely tárgyalópartnerem kicsi fényképét is tartalmazta, mivel hónapokkal később is könnyű volt felidézni azt, hogy korábban kivel is tárgyaltam. Cégünknel szokássá vált, hogy a kiállításokon a kapott névjegyet egy jegyzetlapra tűzzük, és erre írjuk a fontosabb információkat. Utólagosan visszanezve a jegyzeteket, igen hasznosak azok a sorok, amelyek a partner felidezésére szolgálnak (pl. fekete hajú, szakállas, magas stb.).



Az idei évben a QR kód e területen is nagy változásokat hozott. Valamennyi komolyabb kiállító névjegye

QR kódot is tartalmazott, amelybe a neve mellett cégét, beosztását és elérhetőségét kódolta. Kiállítási jelentésünkben rögzítettük, hogy a 2013. év egyik fő jellemzője, hogy a névjegyek cseréjét felváltotta a QR kódok leolvasása. Szerencse, hogy a kiállításra felkészülten érkezünk, s a mi névjegyünkön is volt QR



kód, de nem tagadjuk, hogy az esti kiértékeléseken meglehetősen nehéz feladatnak tűnt a képeken látható kiállítók és a QR kódok összerendelése.

Baranyai Zoltán

DVB-T2 ismeretek

Korunkra jellemző, hogy a különböző feladatok megközelítése többnyire két szempont szerint történik. Elsőnek kell említeni az üzleti szempontból történő megközelítést – mivel egyre inkább ez kerül előtérbe – majd másodikként a műszaki és megvalósíthatósági szempontból történő megközelítést, mivel e szempont egyre gyakrabban háttérbe szorul.

A DVB-T2 rendszer bemutatásával foglalkozó cikkünket igyekeztünk úgy összeállítani, hogy a műszaki oldalról történő megközelítést erősítsük, de a profitot hajszolók számára is nyújtunk néhány hasznos gondolatot.

A digitális rendszerek adatainak átvitelére elsőként a QAM modulációt dolgozták ki. Mint tudjuk, a QAM moduláció esetében egyetlen vivő van, és ennek pillanatnyi fázisa és amplitúdója határozza meg azt, hogy az adó oldal milyen bit kombinációt továbbít éppen. A megvalósítás és a demodulálás nehézsége abból adódik, hogy ez az amplitúdó és fázis helyzet csak igen rövid ideig, 6, 875 MSymb/s esetén 145 ns ideig áll fenn.

A DVB-T rendszerekben alkalmazott OFDM moduláció ettől abban különbözik, hogy itt egyidejűleg több ezer vivő van. A vivőket mind különböző amplitúdó és fázis helyzetbe állítjuk, majd összeadva őket hosszabb ideig, akár 1 ms-ig is változatlan formában adjuk ki. Annak idején a DVB-T szabvány véglegesítése azért késett néhány évet, mert a legerősebb cégek számára is túlzottan nagy feladatot jelentett az adó és vevő megvalósítása.

Mindkét rendszerben az alkalmazott 16QAM vagy 64QAM, illetve a 256QAM moduláció azt jelenti, hogy a vivőnek 64 vagy 256 különböző állapotát kell a demodulálás során megkülönböztetni. Két évtizeddel ezelőtt 36 MHz környékén az akkori 8 vagy 10 bites A/D-k alkalmazásával a megvalósíthatóság csúcsát jelentette a 256 állapot megkülönböztetése.

2006 tavaszán vetődött fel először, hogy a érdemes lenne a DVB-T rendszert tovább fejleszteni, mivel vélhetően a technológia fejlődése a következő években lehetőséget fog adni arra, hogy a korábbinál bonyolultabb modulátorok és demodulátorok is megvalósításra kerüljenek. A továbbfejlesztett rendszer kapta a DVB-T2 nevet. A korábbi DVB-T szabvány egy hagyományos transport stream és egy nagyfrekvenciás modulált kimenőjel kapcsolatát írja le. A továbbfejlesztés a bemeneti transport stream kialakítását és a kimeneti nagyfrekvenciás jel előállítását egyaránt érintette. Cikkünkben csak a kimenőjel előállítását érintő módosítá-

sokkal foglalkozunk. A T2 szabványosítása és kipróbálása kb. 3 évet igényelt. A mozgó vétel tesztelése, a különböző reflexiók hatásának tesztelése stb. csak 2011 körül kezdődött és még ma sem mondhatjuk el, hogy a DVB-T2 rendszer széleskörű tesztelését befejeztnek tekinthetjük.

A DVB-T2 specifikációt olvasva látható, hogy a DVB-T-ben alkalmazott QPSK, 16QAM és 64 QAM modulációt kibővítették a 256QAM modulációval. Mint azt korábban a QAM modulációnál láttuk, ez a módosítás 6/8-dal, azaz 33 %-kal növeli az átvihető adatok mennyiségét.

A DVB-T rendszer annak idején a 2k móddal (2048 pontos FFT) indult és csak időközben egészült ki a 8k-val. A T2-t a jövőben várható igények kielégítése érdekében e területen is bővítették, az alkalmazható módok: 1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k. Aki még emlékezik rá, 8k esetében a szimbólum idő 1 ms volt (ennyi ideig változatlan amplitúdó és fázis értékkel továbbítottuk a több ezer vivőt), 32k esetében ez négyszeresére, azaz 4 ms-ra nő.

A változások közül érdemes kiemelni azt, hogy a T2-nél a csatorna sávszélesség 1,7, 5, 6, 7, 8, 10 MHz lehet, azaz kiléptünk az analóg rendszereknél alkalmazott 6 (NTSC), 7 (CCIR), és 8 (OIRT/CCIR) MHz-es tartományból.

A módosítások között még érdemes felfigyelni arra, hogy a T2 esetében a korábbi Reed-Solomon hibajavító kódolást és a FEC-et lecserélték az S2 és C2 esetben is bevezetett LDPC+BCH-ra. A folyamatos és az ugráló pilot jelek számának csökkentése azt mutatja, hogy a tervezés során mindent elkövettek annak érdekében, hogy az átvihető hasznos adatsebesség a lehető legnagyobb mértékben növekedjen.

Az eredmény: A DVB-T esetében az elérhető legnagyobb adatsebesség 8 MHz-es sávszélesség esetén 31,67 Mbit/s volt, a T2 esetében ez az érték 50,32 Mbit/s-ra emelkedett. Az 58,8%-os emelkedést látva a profitot hajszoló kereskedő ujjongva reagál, a technikai részleteket ismerő szakember csak csendesen mosolyog, ugyanis mindezek megvalósítása hatalmas összegeket igényel.

A T2 szabvány szerinti mindent tudó demodulátor megvalósítására még egy darabig várni kell, ugyanis a szabvány elképesztően sokféle üzemmód megvalósítására ad lehetőséget. Egyszerűbb feladatokhoz (pl. egy kamera képének átviteléhez) létezik a T2-Lite szabvány, amely lehetővé teszi e bonyolult modulációs mód jelentősen leegyszerűsített változatban történő használatát.

Zigó József

Helyzetkép a földi digitális átállásról

A helyi televíziók számára is kötelező

2013 a digitális átállás éve Magyarországon. Honatyáink – ki tudja miért – éveken át húzták-halasztották az elkerülhetetlent, de az aktuális európai uniós határozat szerint 2014. december 31-ig hazánkban is meg kell szüntetni a földfelszíni analóg műsorsugárzást. Ez egy folyamat, amely nyilvánvalóan nem megy egyik pillanatról a másikra. Lássuk, hol tartunk most!

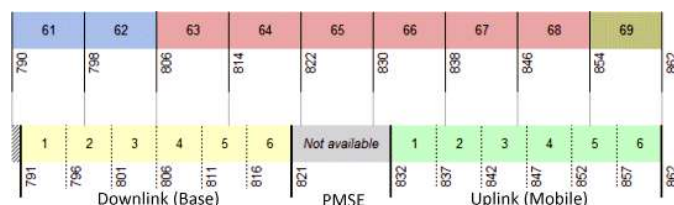
Felgyorsult világunkban a (rádió)frekvencia vált az egyik legfontosabb nemzeti kincssé. Hogy miért?

A mobiltelefonía miatt. Talán nem én vagyok az egyetlen, akinek a kilencvenes években „beleégett” a tudatába egy bizonyos reklámszlogen, amely a 900-as hordozható telefonok korát hirdette. A mobiltávközlés számára lefoglalták a 900 MHz-es, majd a 1800 MHz-es frekvencia sávot is.

Jött az SMS és az MMS. A fogyasztói társadalom manipulálása, vagy ha úgy tetszik, a marketing, lassan elhitette velünk, hogy nem élhetünk telefon, sőt mi több, állandó internetkapcsolat nélkül. A mobil széles-sávhoz pedig egyre szélesebb frekvenciasáv kell.

A digitális technika lehetővé teszi, hogy egy analóg csatorna helyén, azaz egy 8 MHz-es frekvenciasávban, akár 10~15 televízió csatornát sugározzanak. Ez azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló rádióspektrum kihasználása ilyen módon több, mint tízszer hatékonyabb! Ennek megfelelően a tv-csatornákat csoportokba, azaz multiplexekbe rendezik.

Magyarországon 2008-ban indult a digitális földfelszíni műsorszórás. Kezdetben csupán az ún. közszolgálati multiplex volt elérhető. Később a szolgáltatást további két, kódolt csatornákat tartalmazó multiplex-szel bővítették.



1. ábra

A 790-862 MHz-es frekvenciasáv jelenlegi és tervezett kiosztása

2009-ben az Európai Parlament után a Miniszterek Tanácsa is jóváhagyta az Európai Bizottság javaslatát, miszerint korszerűsíteni kell a mobilszolgáltatásokhoz szükséges rádióspektrum használatára vonatkozó uniós jogszabályt. Első lépésként a televízió műsorszórás kárára fel kell szabadítani a 790-862 MHz-es frekvenciasávot (1. ábra) és átadni azt a mobiltávközlésnek.

A javaslatból határozat lett, amelynek eleget téve idén ősszel hazánkban is elvégezték az adóállomások áthangolását. Az áthangolások ideje alatt néhány órára szünetelt a DVB-T sugárzás.

Az eredetileg 2011. december 31-re tervezett analóg lekapcsolásra szintén idén kerül sor. A Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság (NMHH) tájékoztatása szerint az analóg műsorsugárzás megszüntetése két ütemben történik.

Az első ütemben, július 31-ig, az ország középső területein, 14 megyében kapcsolták le az analóg tv-adókat. A változás mindegy 220 ezer háztartást érintett. A lekapcsolást több hónapon át tartó tájékoztató kampány előzte meg. A rászorulóknak ingyen vevőkészülékeket és antennákat osztottak, illetve csökkentve az átállásból adódó kényelmetlenségeket, be is szerelték ezeket.

A teljes lekapcsolás a második ütemben, október 31-ig valósul meg, amikor az utolsó adót is leállítják. Addig is további 300 ezer háztartás átállását kell megoldani. Az analóg „switch-off” után további DVB-T multiplexek indítása várható.

Az átállási kötelezettség természetesen nem csak a három, országosan sugárzott tv-csatornára vonatkozik, hanem a helyi televíziókra is. Magyarországon ugyanis számos ilyen adó üzemel néhány száz wattos kisugárzott teljesítménnyel.

A vidéki, jellemzően kis költségvetésű televíziók számára a digitalizálás komoly teher, amely sok esetben nem valósítható meg saját erőből. Éppen ezért döntés született arról, az NMHH Média tanácsa 312 millió forintos pályázattal támogatja a helyi televíziók digitális átállását. A pályázatok elbírálása és a támogatások folyósítása hónapok óta zajlik.

Büszkén jelentjük, hogy a stúdiók többségét mi szerezte fel MPEG-4 encoderrel és ahol szükség volt rá, IP to ASI átalakítóval is. Ez idáig több, mint harminc encodert és húsz konvertert értékesítettünk. Tekintve, hogy a szomszédos Szerbiában és Szlovéniában is most zajlik az átállás, elmondhatjuk, hogy az MPEG-4 encoder a legkeresettebb gyártmányunkká lépett elő.

Ezen folyóirat hasábjain is többször említettük, hogy magyar fejlesztő és gyártó cégeként bizony nem könnyű feladat olyan terméket alkotni, amely versenyképes a nyugati gyártók profi, és a távol-keleti gyártók arcpirítóan olcsó készülékeivel. Az MPEG-4 encoder fejlesztése során azt a piaci szegmenst céloztuk meg, amely nem tudja kihasználni a drága high-end készülékek által kínált megannyi kiegészítő szolgáltatást, de a terméktámogatás hiánya miatt kínait sem választana.

MPEG-4 encodereink üzembe helyezése és használata kapcsán partnereink számos érdekes kérdéssel és kéréssel fordultak hozzánk, amelyek sokak számára tanulságosak lehetnek. A következő bekezdésekben ezeket foglaljuk össze.

Átállásról beszélünk, azaz a helyi stúdiók analóg kimeneti jele eddig is eljutott valamilyen úton az adóállomásig. Az adó a legritkább esetben van a stúdió közvetlen közelében, ezért az alapsávi jelet többnyire csonka oldalsávos amplitúdó modulációval rádiófrekvenciás vivőre ültetik és koax vagy optikai kábelen, esetenként mikrohullámon viszik át. A digitális jel továbbítására lehetőség szerint a már kiépített átviteli utat használjuk.

A transport stream ugyancsak átvihető RF jelként, vagy aszinkron soros (ASI) vonalon, de továbbítható IP csomagokban is. Ha a DVB-T adó berendezésnek csak ASI bemenete van, akkor a modulátor elé IP to ASI átalakítót kell beiktatni.

A stúdióknak a jövőre való tekintettel olyan MPEG encoderre célszerű pályázniuk, amely a kompozit videó bemeneten kívül digitális (SDI, HD-SDI, HDMI) bemenetekkel is rendelkezik.

Fontos, hogy a készülék támogassa az ún. anamorf, vagyis 16:9-es képarányú SD formátumot. Ne felejtjük el, hogy évek óta nem lehet kapni 4:3-as tévét, a mai készülékeken pedig a 4:3-as jel fekete sávok között, vagy torzíva jelenik meg. A legtöbb helyi televíziónál eleve digitális, 16:9-es képarányú kamerával dolgoznak. Csak idő és pénz kérdése, mikor állnak át HD-ra.

Sok probléma forrása, ha a kijátszani kívánt tartalom vegyes és emiatt a képarányt naponta többször módosítani kell. Az országos televíziók által használt profi encoderek dinamikusan kezelik a képarányt, amely így akár képkockáról-képkockára módosítható. Az általunk használt MPEG-4 encoder chip sajnos nem ilyen. Képarány váltáskor a kódolás a másodperc törtrészére leáll, majd az új paraméterekkel újraindul.

A dinamikus képarány váltás az analóg videójel 23. sorába ültetett WSS kapcsolójellel vezérelhető. A WSS kapcsolójel a digitális jelbe is beilleszthető, ám tapasztalataink szerint a legtöbb vevőkészülék nem veszi figyelembe. A képarány ugyanis a videó adatfolyam PES fejlécében megadott értékre áll be. Az AFD kapcsolójel használata ugyancsak nem szükséges. Ezzel azt lehet megadni, hogy a kép mely területein található hasznos információ.

A WSS inserter vezérlésénél vegyük figyelembe, hogy a CableWorld encoder SD felbontás esetén kizárólag a 4:3-as és a 16:9-es képarányt támogatja. Egyéb beállítások (pl. Letterbox Zoom) hibás működést okozhatnak.

Az alapsávi SD videójel átviteléhez 24 bites színfelbontás mellett mindegy 270 Mbit/s adatátviteli sebesség szükséges. Az MPEG kódoló feladata, hogy ezt a bitrátát körülbelül a század részére redukálja. Normál felbontásnál legalább 2 Mbit/s, HD esetén pedig minimum 7~8 Mbit/s videó bitrátát állítsunk be. Az élvezhető minőségű hang érdekében ne használjunk 192 kbit/s-nál kisebb bitrátát. A teljes kimentő adatsebesség, azaz a system bitrate, a videó és a hang adatfolyamok bitsebességének összegéből adódik.

A DVB-T adók maximális bemeneti adatsebességét a beállított modulációs paraméterek (konstelláció, kódarány, védelmi idő stb.) határozzák meg. Célszerű ehhez igazítani az encoder kimeneti adatsebességét úgy, hogy az eltérés legfeljebb néhány kbit/s legyen. A modulátor ugyanis null packetek beszúrásával állítja be a kívánt bitrátát és ezáltal módosítja a PCR időbélyegek egymáshoz viszonyított távolságát. Ez azt jelenti, hogy a beszúrt null packetek számával egyenes arányban nő a PCR hiba. Túl nagy PCR hiba esetén egyes vevőkészülékeken a kép blokkosodhat, elakadhat. Ha az adó rendelkezik PCR korrektorral, akkor azt kapcsoljuk be.

Sokan nem tudják, de az IP átvitel is PCR hibákat okoz. Az UDP/IP packet hasznos adatrésze 1500 bájt, amelyben legfeljebb 7 darab 188 bájtos transport stream csomag szállítható. Az IP hálózaton továbbított adatfolyamban 7 csomagonként időbeli csomósodás figyelhető meg, amely a PCR időbélyegek elcsúszására utal. Az IP to ASI átalakításnál korrigálhatók ezek a hibák, ha az ASI kimeneten konstans bitrátát állítunk be, amely null packetek beszúrásával biztosítható. Ha olyan konverterrel dolgozunk, amely nem képes a PCR hibák korrigálására, az ASI kimeneten használjuk inkább a transparens vagy burstös üzemmódot.

A DVB-T adó paramétereit a sugárzási- vagy műsor engedélynek megfelelően kell beállítani. A műsor engedély meghatározza a frekvenciát, a maximális kisugárzott teljesítményt, a konstellációt, a kódarányt, a védelmi időt és egyéb, a transport streamre vonatkozó követelményeket. A transport stream NIT (Network Information Table) táblájának pedig tartalmaznia kell a modulációs paramétereket, valamint az adott országra vonatkozó Original Network ID-t.

Fontos még, hogy az MPEG szabvány különböző profilokat és szinteket definiál a tömörítés hatékonyságára vonatkozóan. A hatékonyabb eljárással tömörített jel dekódolása nagyobb számítási kapacitást igényel a vevő oldalon. A nem megfelelően beállított MPEG profil és level blokkosodást vagy periodikus elakadást okozhat a régebbi vevőkészülékek kimenetén. SD felbontáshoz Main profil 3.0, HD felbontáshoz pedig High Profile 4.0 ajánlott.

Baranyai Zoltán

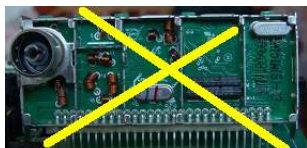
Silicon tuner

A tuner a rádió- és tv vevőkészülékek legfontosabb modulja, a tuner fogadja a bemenőjelet. Mivel a vevőkészülék bemenetére rendszerint több, különböző frekvenciájú jel érkezik, a tuner feladata ezek közül kiválasztani a venni kívánt csatorna jelét.

A vevőkészülékek gyártásának legnehezebb része a tuner elkészítése, mivel a számos tekercs, kondenzátor és varicap dióda beépítése mellett ezek működésének összehangolása is meglehetősen munkaigényes.

Mindazok számára, akik foglalkoztak már tuner tervezéssel vagy építéssel, meglepő lesz a cikkben olvasni arról, hogy napjainkra a tuner körüli problémákat is sikerült megoldani. A cikket olvasva ne feledkezzünk meg arról, hogy a bemutatott eredmények mögött elképesztő mértékű fejlesztő munka áll, amelynek megvalósításához korunk fejlett technológiájára is szükség van.

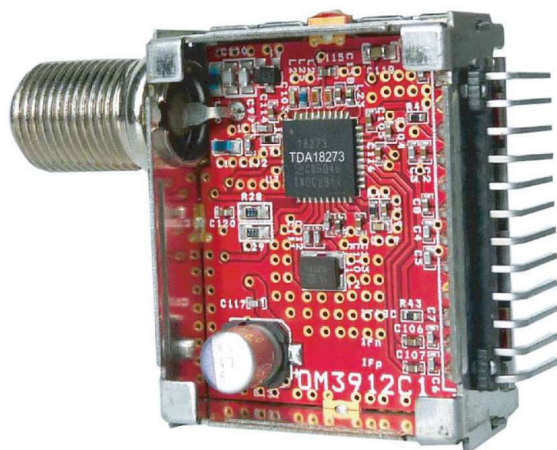
Az elmúlt évtizedekben a tv vevőkészülékek tunerei a 48-860 MHz-es sávban működtek és a bemenőjelet a 38,9 MHz-es középfrekvenciára keverték le. Mivel a VHF - UHF sávban túlzottan nagy szelektivitás nem valósítható meg, a közelszelektivitást (a szomszédos csatornák jelének kiszűrését) középfrekvencián (KF) kellett megoldani. Annak idején a KF szűrők megvalósításában nagy előrelépést jelentett a felületi hullám szűrők (SAW filterek) megjelenése, amely szükséglettel tette a KF szűrők meglehetősen bonyolult behangolását.



Az elmúlt években számos nagy gyártóval (pl. Sharp, Philips) tárgyalva hihetetlennek tűnt az, hogy olyan fejlesztéseket indítottak, amelyek megoldják majd a tunerek gyártási problémáit. Ekkor hallottuk először a „Silicon Tuner” megnevezést, és nem akartuk elhinni, hogy egyszer majd tudnak olyan tunert csinálni, amelyben minden funkció egyetlen szilícium lapkán kerül megvalósításra, és az IC-hez mindössze néhány kondenzátort kell majd csatlakoztatni.

Aki követte ezeket a fejlesztéseket, láthatta, hogy az elmúlt évtizedben csak kis lépésekben sikerült előrehaladni, azaz minden évben csak egy-egy kisebb részterület problémáit sikerült megoldani. Napjainkban beszélhetünk arról, hogy e fejlesztések eredményesek voltak, és a fejlesztési eredmények már gyártásba kerültek. Amikor a tv vevőkészülék adatlapján azt olvassuk, hogy az adott típus szilícium tunerrel készült, biztosak lehetünk abban, hogy a következőkben bemutatásra kerülő megoldásokhoz hasonlóan tartalmaz.

A Philips cég IC gyártó részlege 2006. október 1.-től NXP Semiconductors néven folytatja működését és a www.nxp.com címen érhető el. Honlapukon a tv vevőkészülékek építéséhez szükséges valamennyi integrált áramkör megtalálható. A Silicon Tuner kategóriában TDA 18273 típusra érdemes figyelni, mivel mind az analóg, mind a digitális jelek vételéhez szükséges modulokat tartalmazza. Az 1. ábrán egy olyan tv-tuner látható, amely ezzel az integrált áramkörrel készült.



1. ábra

Silicon tuner a TDA18273 integrált áramkörrel. A bemeneti F csatlakozó jól szemlélteti a tuner egészének kicsi méretét

Figyeljünk fel arra, hogy az alkalmazott IC-hez milyen kevés kiegészítő alkatrész szükséges, de ne feledjük, hogy e változat demodulátort még nem tartalmaz, a kimenőjel ez esetben középfrekvenciás jel. A 2. ábrán bemutatott főbb jellemzők azt mutatják, hogy egyszerűnek látszó konstrukció paraméterei jobbak az eddig megszokottaknál.

Parameter	Typical value
RF frequency	42 to 870 MHz
Tuner noise figure	4 dB
AGC gain range	130 dB
Maximum input level: analog	119 dBμV
Maximum input level: digital	10 dBm
Phase jitter (UHF from 250 Hz to 4 MHz)	0.4 °
Power dissipation	0.9 W
Image rejection	63 dB

2. ábra

A Silicon tuner főbb jellemzői

A honlapon látható a 3. ábrán bemutatott demo panel is, amelyik az analóg mellett a DVB-T és DVB-C jelek demodulátorát is tartalmazza.

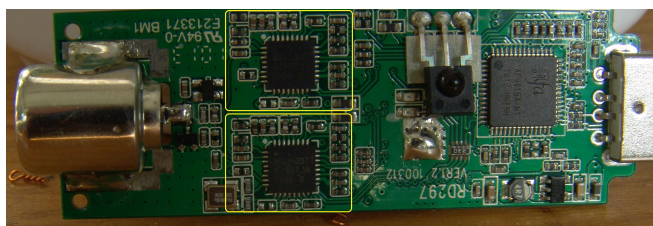


3. ábra

Az analóg mellett a DVB-C és DVB-T jelek demodulátorát is tartalmazó tuner minta modulja

A 3. ábra fényképén is érdemes felfigyelni arra, hogy milyen kicsi az áramkörök mérete a bemeneti IEC csatlakozóhoz képest. A TDA 18273 IC jellemzői közül feltétlenül ki kell emelni azt, hogy ennek kialakítása olyan, hogy már SAW filter alkalmazására sincs szükség.

Annak igazolására, hogy mindez valóság és nem álom, a 4. ábrán bemutatjuk egy – a boltokban kapható – USB adapternek kialakított DVB-T vevő belső kialakítását. A termék érdekessége, hogy két tunert tartalmaz annak érdekében, hogy egyidejűleg két csatorna műsorának vételére legyen képes a kép a képben funkció megvalósításához. Az ábrán bekeretezett tunerek a MaxLinear Inc. MXL 5007T típusú integrált áramkört tartalmazzák.



4. ábra

Két tunert tartalmazó DVB-T vevő fényképe

A MaxLinear cég termékeire érdemes nagyobb figyelmet fordítani, ugyanis a cég egyik fő profilja a silicon tunerek fejlesztése és gyártása. Az újságcikkeket olvasva kiderül, hogy az utóbbi időben számos nagy vevőkészülék gyártó (Samsung, Kaon stb.) kötött velük szerződést a silicon tunereik alkalmazására.

A cikk megírásának aktualitását adja, hogy az elmúlt hónapban sikerült beszerezni olyan demodulátort is tartalmazó tunert, amelyik a DVB-T mellett a DVB-T2 és a DVB-C jelek vételére is alkalmas. A parányi méretű tuner fényképe újságunk címlapján látható. Az antenna csatlakozó mögötti elválasztott részben egy erősítő található, ez biztosítja a felfűzhetőséget.

A számunkra érdekes tuner az MXL 603 típusú integrált áramkörrel került kialakításra. Az 5. ábrán ennek egyszerűségét kívánjuk szemléltetni a panel két oldalának bemutatásával.



5. ábra

A tuner részt tartalmazó panel két oldala

A tunert követő rekeszben látható Panasonic gyártmányú IC a demodulátor, ez állítja vissza a transport streamet a T, T2 vagy C szabvány szerint modulált jelből. E kívülről nagyon egyszerűnek látszó egység I2C buszon keresztül vezérelhető. Fő jellemzői:

Vételi frekvenciatartomány	44 ... 1002 MHz
Bemeneti impedancia	75 ohm
KF frekvencia	3 ... 60 MHz
Sávszélesség	6, 7, 8 MHz
Zajtényező	tipikusan 3,8 dB
A bemenetre visszajutó zavarok	-101 dBmV
Tápfeszültség	+3,3 V és +1,2 V
Összesített áramfelvétel	max. 1 A (0,41 A)

Jogosan vetődik fel a kérdés: *Mi tette lehetővé azt, hogy a tunerek fejlesztésében a világ ezt a kimagasló szintet elérje?*

A teljesség igénye nélkül: ... egyrészt tudomásul kell vennünk azt, hogy a megvalósítás felmérhetetlenül magas színvonalú matematikai és villamosmérnöki munkát igényel egyszerre – amelyek hatalmas költséget valakinek finanszíroznia kell – másrészt hiába az elmélet, ha a megvalósításhoz szükséges technológia még nem áll rendelkezésre.

Anélkül, hogy a tuner IC-ben alkalmazott megoldásokat elemeznénk, látni kell, hogy itt nem az eddigi analóg megoldások (oszillátor, keverő, sávszűrő stb.) tökéletesítéséről vagy továbbfejlesztéséről van szó. Az A/D és D/A konverterek területén elért eredmények lehetővé teszik, hogy az IC-n belül is széles körben alkalmazzuk a digitális technika eljárásait. Az új áramkörökben amint arra lehetőség nyílik a fejlesztő digitalizálja (mintavételezi) a bemenőjelet, majd a keverést, szűrést stb. a mintákon végzett matematikai műveletekkel oldja meg.

Az NXP cég tv vevőkészülékek építéséhez ajánlott IC készletét elemezve látható, hogy minden területen megszűnt az analóg jelfeldolgozás, a kép- és hang jelek alakítása (erősítés, módosítás, szűrés stb.) digitálisan történik, az esetleges analóg kimenőjelet (CVBS) egy D/A konverter állítja elő közvetlenül a Scart csatlakozó előtt.

Zigó József

Remuxoljunk, de hogyan?

Sorozatunk harmadik, befejező része

Sorozatunk végéhez érve nem hallgathatjuk el, hogy a remultiplexelési folyamatnak van egy speciális, meglehetősen nehéz része is. Ennek nehézségét az adja, hogy az előfizetők tulajdonában számos különböző típusú vevőkészülék van, s ezek kialakítása nem egységes. Mivel a szabvány meglehetősen nyitott, a különböző országokban rendszeresített megoldások is eltérőek. A tv-vevőkészülék fejlesztők megpróbálnak ezekhez alkalmazkodni, azonban be kell látni, hogy minden igényt maradéktalanul kielégíteni nem lehet.

Cikkünkben arra kívánunk rávilágítani, hogy milyen problémák merülhetnek fel azután, hogy a kimeneti streamet tökéletesnek látjuk, a képek és hangok elképzelésünknek megfelelően jelennek meg a mi vevőkészülékünkön.

18. A NIT szerkesztése

A NIT tábla használatának két legfontosabb előnye a rendszerben az, hogy felgyorsítható vele a vevőkészülékek hangolásának folyamata, valamint beállítható, hogy a vevőkészülék automatája hányadik programhelyre tegye az egyes csatornákat. Egyes vevőkészülékek folyamatosan ellenőrzik a NIT tábla tartalmát és változás esetén automatikusan újrahangolódnak. Ez nagy előny akkor, ha változik a csatorna kínálat, és szükségesé válik az újrahangolás. Jó NIT esetén nem kell minden előfizetőt értesíteni, vagy ami még kényelmetlenebb, személyesen is felkeresni és elvégezni nála az újrahangolást. Mivel a szabvány nem írja le pontosan, hogy rendszer szinten mit tartalmazzon a NIT tábla, így számos variáció lehetséges. Leggyakoribb, hogy a NIT tartalmazza a saját TS mellett az összes többi TS adatát is. Az adatok között a legfontosabb system delivery descriptor csoport, amely a modulációs paramétereket definiálja. Fontos, hogy mindig a valós adatokat tegyük a NIT-be, mert ha csak egy paraméter is nem egyezik meg a modulátor beállításával, a vevőkészülékek nem fogják megtalálni a hibásan jelzett streameket. Az utóbbi időben gyakorlatilag alapkövetelménnyé vált a csatornákat elhelyező LCN (Logical Channel Number) descriptor használata is.

19. Az LCN descriptor

A DVB szabványok mellett úgynevezett regionális szabványok írják le azt, hogy hogyan kell működni a vevőkészüléknek az adott régióban. Ennek megfelelően a legtöbb vevőkészüléknél a régió választásával indul a csatornakeresés menüje. Ezután a vevőkészülék

az adott régió szabványának megfelelően végzi el a hangolást. Jó tudni, hogy akár nagyobb eltérések is lehetnek a regionális szabványok között. Ausztráliában például az európai DVB rendszertől eltérő LCN descriptorokat használnak.

Az 1. ábrán a NorDig szabvány által definiált LCN descriptor felépítése látható. A NorDig szabvány a skandináv régióban használható vevőkészülékekkel szemben támasztott követelményeket írja le. A részletek iránt érdeklődő olvasó a szabványt a következő linkről töltheti le:

http://nordig.org/pdf/NorDig-Unified_ver_2.4.pdf

Syntax	No. of bits
logical_channel_descriptor{	
descriptor_tag	8
descriptor_length	8
for (i=0;i<number_of_services;i++){	
service_id	16
visible_service_flag	1
reserved	1
logical_channel_number	14
}	
}	

1. ábra

Részlet a NorDig szabványból

Syntax	No. of bits
logical_channel_descriptor{	
descriptor_tag	8
descriptor_length	8
for (i=0; i<N; i++){	
service_id	16
visible_service_flag	1
reserved	5
logical_channel_number	10
}	
}	

2. ábra

Részlet az Ausztráliában használt szabványból

A 2. ábra egy olyan regionális szabványból mutat részletet, amelynek változatait például Olaszországban és Ausztráliában használják. Az LCN felépítése a két szabványban hasonló, de ha figyelmesen megnézzük a bekeretezett részeket, látható, hogy 4 bitnél eltérés van. Mivel mindkét szabvány a fentiek mellett úgy rendelkezik, hogy a reserved biteket „1”-re kell állítani, az ausztráliai beállításokat Európában használva a

csatornák nem az első programhelytől, hanem a 15361 programhelytől kezdve kerülnek elhelyezésre a vevőkészülékben. Ez komoly kényelmetlenséget okozhat az előfizetőnek, főleg ha az adott vevőkészülékben nincs favorit lista készítési lehetőség.

20. A tv-vevőkészülékek közötti különbségek

Egyre több olyan TV jelenik meg az üzletekben amelyek már rendelkeznek DVB-C tunerrel is. A kábel-tv előfizetők számára ez nagy előny, hiszen nincs szükségük set top boxra és második távirányítóra a televízió műsorok nézéséhez. A szolgáltatók számára viszont bizonyos szempontból ez hátrány. Eddigi tapasztalataink azt mutatják, hogy a tv-vevőkészülékekben a DVB-C vétel kialakítása nem egységes, így az üzemeltető nehéz helyzetbe kerül, ha valamennyi változat igényéhez igazodni kíván a stream kialakítása során.

A digitális technika szabványai meglehetősen nyitottak, többféle módon is értelmezhetők, ebben is vannak „apró betűs” részek, ajánlások, amelyeket a gyártók fejlesztői eltérően értelmeznek. A gyártók is folyamatosan fejlesztik, tökéletesítik szoftvereiket, ezért a gyártók kisebb-nagyobb szériái sem egyformán viselkednek.

A szolgáltatóknak fel kell készülniük arra, hogy nagy valószínűséggel lesznek olyan készülék típusok a hálózaton amelyek nem pontosan az elvártaknak megfelelően működnek majd. Például nem talál meg minden csatornát, nem megfelelően rendezi a csatornákat stb. Az egyetlen lehetőség a hibakeresésnél a tesztelés, a kísérletezés, tapasztalatok gyűjtése minél szélesebb körben. Leggyakrabban valamely TS paraméter nem megfelelő a vevőkészülék számára, ezért fontos minél mélyebb szinten ismerni a transport stream felépítését, a descriptorok szerepét, és olyan remultiplexereket használni, amelyekkel akár bit szinten konfigurálhatók a TS jellemzők.

21. Lefoglalt ID értékek a DVB rendszerben

A DVB szabványok számos fontos azonosítót definiálnak. Ilyen például a Service ID, a Transport Stream ID, a Network ID, az Original Network ID stb. Ezek között vannak olyanok, amelyeket központilag kell igényelni, vagyis lefoglalni. A foglalás a DVB Services (<http://www.dvbservices.com>) honlapon keresztül végezhető el. Leginkább műholdas és földfelszíni digitális sugárzás esetén van ennek jelentősége, ahol több szolgáltató is elérhető egy „hálózaton”, és az azonosítók ütközésének elkerülése végett központilag kell elvégezni a kiosztást. Kábeles szolgáltatás esetén nem kell azonosítókat igényelni, de figyelni kell arra

arra, hogy ne használjuk a DVB-T rendszerben előforduló azonosítókat.

22. A rendszer dokumentálása

A DVB-C rendszereken viszonylag gyakran, kéthavonta, félévente módosítást kell végezni. Ennek több oka lehet: csatornákat helyeznek át másik transponderre a műholdon, esetleg ezeket másik műholdra költöztetik, megváltoztatják a tömörítés típusát MPEG2-ről MPEG4-re, illetve van, hogy a szolgáltató változtatja meg a műsor kínálatát, bővít, vagy épp kivesz csatornákat. A szolgáltató vagy saját maga végzi el a módosításokat a fejállomáson, vagy megbíz egy erre szakosodott céget. Aki olvasta a „Remuxoljunk, de hogyan?” sorozatunkat, annak reményeink szerint nem lesz szüksége külső segítségre. Viszont a legjobb szakembernek is gondot fog okozni a módosítás, ha nem tudja pontosan, hogy melyik műholdvevő melyik jelet veszi, illetve ha nem emlékszik, hogy melyik kimenő streamben van még hely egy új csatorna számára. A CableWorld jelmondata:

„Mindent dokumentálj!”

Lássuk, mit értünk ez alatt. A műholdas csatorna mozgások követéséhez szükséges egy olyan lista vagy blokkvázlat készítése, amely tartalmazza, hogy mely műholdakról melyik transpondereket veszik a műholdvevőink. A CA modulok lefagyását gyorsan orvosolni tudjuk – akár távolról is – ha azt is lejegyezzük, hogy melyik CAM melyik csatornákat kell, hogy dekódolja.

Az ASI rendszerekben is célszerű blokkvázlatot készíteni a készülékek összekötéséről, viszont az IP rendszerek az összekötési lista hiányában kezelhetetlenné válnak. Itt nem kábel csatlakozásával határozzuk meg a stream útját, hanem szoftveres konfigurációval. Multicast küldés használata estében ne felejtjük el, hogy egy streamet több készülék is vehet a hálózaton. Készíteni kell egy olyan táblázatot, amely az összes kimenő stream adatát tartalmazza. A táblázatban a streamekben lévő csatornákat, és a modulációs paramétereiket is fel kell tüntetni.

Az LCN descriptorok elkészítéséhez valamennyi csatorna adatánál látni kell, hogy hova kívánjuk tenni a vevőkészülékben, a számozásban átfedés nem lehet. A későbbi bővítésre gondolva érdemes feljegyezni, hogy hány Mbit/s szabad átviteli kapacitás maradt az egyes kimeneti streamekben. Hibakeresésnél segítségünkre lehet, ha a módosításoknál leírjuk azt, hogy mit változtattunk. Mindig mentsük a beállításokat. És még valami:

Soha se az élő rendszeren kísérletezzünk!

Majernik Zoltán

Az SNMP protokoll

Sokszor felmerült a téma, de hogy pontosan mi ez és hogyan működik, még nem szerepelt lapunk hasábjain

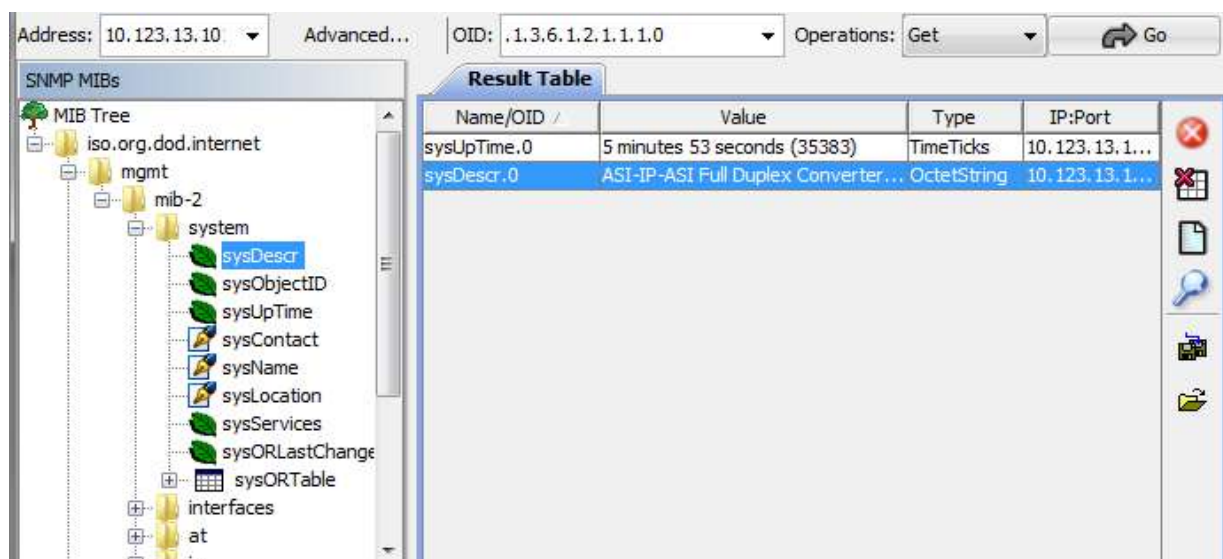
Az SNMP (Simple Network Management Protocol) a IP hálózaton jelenlévő készülékek vezérlésére általánosan használt protokoll. Sajnos, a nevével ellentétben, nem egy kifejezetten egyszerű protokoll.

Tipikusan egy SNMP vezérelt hálózat legalább egy vezérlő központból, több vezérelt csomópontból (a készülékekből), a protokollból amely a vezérlő információkat eljuttatja a vezérlőtől a készülékekig és magukból a vezérlést jelentő információkból áll. Maga a szabvány is moduláris felépítésű, külön definiálja az információkat leíró nyelvet (Structure of Management Information, SMI), a vezérlő információk felépítését (Management Information Base, MIB), az átviteli protokollt (SNMP) és a biztonsági rendszert. A moduláris felépítés célja eredetileg az volt, hogy az SNMP protokoll, a vezérlő információk változtatása nélkül, felváltható legyen később az ISO CMIS/CMIP protokollal, amelyet abban az időben (1980-as évek) túl bonyolultnak minősítettek az Interneten való megvalósításhoz. A protokollt valóban újabb váltotta fel, de nem az eredeti elképzelések szerint, hanem az SNMP továbbfejlesztett változatai: SNMPv2, SNMPv3. A leíró nyelv és a vezérlő információk is függetlenül fejlődtek tovább a SMIV1 és a MIB-I specifikációt váltotta az SMIV2 és a MIB-II.

rad. Az SNMPv3 úgy oldotta meg ezt a problémát, hogy az SNMPv2-t kiegészítették egy (illetve több) biztonsági réteggel, azonban így is bonyolult maradt annyira, hogy kis számítási erőforrással rendelkező készülékek nem használják. Így továbbra is együtt létezik a régebbi készülékekben az SNMPv1, újabban az SNMPv2c vagy az SNMPv3.

Az SNMP vezérelt eszközök egy virtuális adatbázist tesznek elérhetővé a protokoll számára. Az adatbázis leírására definiált nyelv az SMI, amely a távközlésben használt ASN.1 (Abstract Syntax Notation One) adatleíró nyelv egyszerűsített változata. Az SMI határozza meg az alap változók típusait és az adatszerkezetek leírását.

Minden SNMP által elérhető változó egy egységes, hierarchikus struktúrában helyezkedik el, a managed információk adatbázisában, ez a MIB. Minden változó-név és a hozzá tartozó változó objektum ebben a fa struktúrájú keretrendszerben definiált. Bizonyos értelemben a MIB egy fájlrendszerhez hasonlít, de fájlok helyett a vezérlő információk vannak logikailag egy hierarchikus fa struktúrába rendezve. A fa struktúra minden csomópontjában található egy rövid string és egy hozzá tartozó szám, amely a csomópont pozícióját jelöli az aktuális hierarchia szinten.



1. ábra Lekérdezés kedvenc MIB browserünkkel

Az SNMPv1 protokoll legnagyobb problémája a biztonság, pontosabban annak hiánya. Az SNMPv2p, SNMPv2u és az SNMPv2* verziók különböző biztonsági megoldások bevezetésével próbálkoztak, de bonyolultságuk miatt csak az SNMPv2c verzió terjedt el, amely azonban az SNMPv1 biztonsági szintjén ma-

Hogy jobban érthető legyen, nézzünk egy példát: kérdezzük le azt a változót, amely a készülék leírását tartalmazza. Ezt a változót az alap adatbázis modul tartalmazza, melyet az RFC-1213 definiál (amit megjelenése óta több részre osztva kisebb modulokkal váltottak fel, és frissítettek, de az alap információk a legtöbb

készüléken elérhetők). Ahhoz hogy a változó értékét lekérdezzük, tudnunk kell a nevét és meg kell határozni a helyét a MIB struktúrában. A MIB fa gyökere az *iso* string, a hozzárendelt szám: 1, tehát *iso(1)*. A következő szinten az *org(3)* felé kell haladnunk, majd a *dod(6)* és az *internet(1)* következik. Az SNMP által kezelhető változók az *internet(1)* csomópont alatt vannak. Az *internet(1)* alatt két fontos csomópont felé haladhatunk tovább, a *mgmt(2)* a szabványos SNMP változókat tartalmazza, a *private(4)* alatt a készülék specifikus információk találhatók. Most szabványos változót keresünk amely a MIB-II szabvány része, tehát a *mgmt(2)*, *mib-2(1)* felé megyünk tovább. A *mib-2(1)* csomópontok közül, mivel a rendszer leírását keressük, a *system(1)* csoportot választjuk, amin belül megtaláljuk a *sysDescr(1)* változót, ami a rendszer szöveges leírását tartalmazza. A fenti, 1. ábrán bal oldalon látható a fa hierarchia, jobb oldalon pedig a lekérdezés eredménye: az asztalomon lévő készülék egy „ASI-IP-ASI Full Duplex Converter”, a *sysUpTime(3)* lekérdezéséből az is látható, hogy csak pár perce kapcsoltam be a készüléket az ábra elkészítéséhez.

Összefoglalva a változó amit kerestünk az *iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysDescr*, a hozzá tartozó objektum azonosító, OID: 1.3.6.1.2.1.1 a végigjárt csomópontok számaiból áll. A változó aktuális értékét a következő szint jelenti, így a lekérdezéshez még egy .0-t hozzá kell tenni a változó azonosítójához. Ez az OID látható az 1. ábrán felül középen.

IP	UDP	ver	com	type	req-id	err	OID	változó	OID	változó	OID	változó
----	-----	-----	-----	------	--------	-----	-----	---------	-----	---------	-----	---------

2. ábra SNMP üzenet

Visszatérve a cikk elején leírtakhoz, az SNMP tulajdonképpen csak a protokoll része annak a vezérlési infrastruktúra rendszernek, amit a szabványok meghatároznak, tehát a kommunikáció módját írja le az infrastruktúra egyes elemei között. Ez a kommunikáció IP hálózaton UDP csomagokban történik, általában a 161-es porton (*trap* üzenetek a 162 porton). Az információ, protokoll adatcsomag egységként (PDU) kerül átvitelre, melynek felépítése a 2. ábrán látható. Egy adatcsomaggal több változó átvitelére is lehetőség van. A műveletet a PDU típusa (*type*, a 2. ábrán) határozza meg, 7 üzenet típus van definiálva:

get-request: változók egyszerű lekérdezése, az üzenetben elküldött OID azonosítókkal meghatározott változók lekérdezése.

get-next-request: hasonlóan a *get-request*-hez változók lekérdezésére használható, de az elküldött OID azonosítókkal meghatározott, a MIB adatbázisban a kérészt változót követő változó lekérésére szolgál. A leg-

gyakoribb felhasználása, egy logikai táblázat objektum minden elemének lekérdezése. Egymás utáni *get-next-request*-ekkel lekérdezhető egy teljes táblázat.

get-bulk-request: SNMPv2/v3 kiegészítés, lehetővé teszi nagyobb mennyiségű információ hatékonyabb átvitelét. Lényegében egy üzenetben kombinálható több *get-request* és *get-next-request* üzenet, így akár teljes táblázatok lekérdezését teszi lehetővé egy üzenettel.

set-request: ez az üzenettípus változók értékének módosítására használható, ezzel az üzenettel módosítható az SNMP vezérelt készülékek beállításai.

trap/snmpV2-trap: *trap* az SNMPv1 elnevezés, *snmpV2-trap* az SNMPv2/v3 elnevezés. A *trap* üzenettel egy készülék egy eseményről (bekapcsolás, újraindulás, számláló elért egy határértéket) informálhatja a vezérlő egységet, közvetlen lekérdezés nélkül. A *trap* üzenet előnye, hogy egy esemény bekövetkeztét rögtön jelzi, nem csak mikor a vezérlő lekérdezi a megfelelő változókat.

inform-request: SNMPv2/v3 kiegészítés, a *trap* üzenet vételének nyugtázására használható. Normál *trap* üzenetet csak elküldi az eszköz, de nem kap információt arról, hogy azt a vezérlő egység megkapta-e.

response: ez a PDU típus szállítja vissza a többi PDU típus által lekért információkat. *response* PDU a válasz üzenet a *get-request*, *get-next-request* és a *set-request* üzenetekre. Közvetlenül ritkán találkozunk ezzel az üzenettípussal, mert a programok általában automatikusan kezelik a választ, de fontos a protokoll megérté-

séhez, hogy a válasz hogyan érkezik vissza.

Néhány szó az SNMP biztonsági rendszeréről. Az SNMPv1 és az SNMPv2c úgynevezett közösségi alapú biztonsági megoldást használ. Ez azt jelenti, hogy a készülékben elérhető változók hozzáférési lehetősége egy közösségi profilhoz van rendelve, amely definiálja, hogy a közösség tagjainak az egyes változókhoz milyen típusú hozzáférése van: csak olvasható, írható-olvasható vagy semmilyen. Ahhoz, hogy egy lekérdezés a megfelelő közösségi szinten elvégezhető legyen, a kérdezőnek a közösség nevét kell ismernie, hasonlóan egy jelszóhoz. A gyakorlatban két közösséget szoktak meghatározni, egy csak olvasási jogokkal rendelkezőt: *public*, és egy írási és olvasási jogokkal is felruházott közösséget: *private*, ezeknek gyakran ugyanez az alapértelmezett neve is, azaz a jelszó a beállításokhoz. A közösség név ráadásul titkosítatlanul kerül az SNMP üzenetbe is (*com*, a 2. ábrán).

Formanek Bence

Készülékek a világ körül

Cégünk a világ minden tájára exportálja készülékeinket. A csomagok kézbesítéséhez futárcégek segítségét vesszük igénybe. Ez bizonyult a legjobb megoldásnak tekintve, hogy csomagjaink viszonylag kicsik és könnyűek, egy csomag súlya legfeljebb 24 kg, mérete nem haladja meg a 0,1m³-t. Ilyen paraméterek mellett nem tudunk egy komplett rakományt megtölteni, ezért legtöbbször a gyűjtő fuvarozási módot alkalmazzuk. Ennek lényege, hogy a szállítmányozó cég összeszedi különböző feladási helyekről a csomagokat, ezeket egy raktárban összegyűjti, rendszerezi, majd az azonos irányba indulókat egy fuvarszközön (ez lehet közúti vagy légi is) továbbítja a célhoz legközelebbi raktárba. Távolabb fekvő uticél esetén több csomóponton (raktáron) keresztül megy a csomag, majd a legutolsóból közvetlenül a címzetthez viszik. Ezért hívják a gyűjtő-fuvarozást más néven háztól-házig fuvarozásnak.

Ma már a csomagfeladáshoz is elengedhetetlen az internet kapcsolat. A szállítványozó cég weboldalán rövid regisztráció után egy személyre szabott oldal jelenik meg, amin keresztül intézhetjük ügyeinket. Lehet árat vagy szállítási időt kalkulálni, futárt rendelni, vagy a feladott csomag valós útvonalát csomagkövető rendszeren keresztül elérni. A készülékek útvonalát

nézegetve érdekes dologra bukkantam, aminek szemléltetésére készítettem a lenti ábrát.

Ezen a tematikus térképen telephelyünk (Budapest) és a legutóbbi néhány szállítás célállomása látható. A sötét vonallal jeleztem a városok közötti távolságot, a világos vonallal pedig a csomag útvonalának arányosan kicsinyített hosszát.

Jól látszik, hogy a szállítmányszervezésből adódóan megéri egy-egy csomagot a szükségesnél hosszabb útvonalon vinni. Ennek oka lehet az átrakodás minimalizálása, illetve a járatok indításának sűrűsége.

Az ábrához szükséges adatokat két forrásból vettem. A „rövidebb” út hosszát a Google Maps útvonaltervező funkciójával néztem meg. Ez a távolság nem légvonalban mért, hanem a két települést összekötő közút hossza. A másik forrásom az előbb említett csomagkövető rendszer volt. Itt pontosan látszik az árufelvétel helye és ideje, valamint a raktárba érkezés és tovább indulás időpontja is.

Felmerült bennem a kérdés, hogy ezzel a számunkra kényelmes, jól működő szolgáltatással milyen ökológiai lábnyomot hagynak csomagjaink az indokolatlanul (vagy indokoltan?) hosszú szállítási útvonalakkal.

Bársony Judit

