

Ágoston György

Új utak a televíziós műsorterjesztésben

Budapest, 2006. június, 1. szám

ISSN 1788-134X
ISBN 963 420 870 3

Kiadja az Alkalmazott Kommunikációtudományi Intézet
Budapest, 1021 Hűvösvölgyi út 95.
Felelős Kiadó: Nahimi Péter igazgató
Nyomdai munkák
Műegyetemi Kiadó
Felelős vezető: Wintermantel Zsolt
www.kiado.bme.hu

Tartalomjegyzék

<i>Az IPTV és a „triple play”</i>	5
Előzmények	5
Bevezetés	6
A műsorterjesztés jelenlegi lehetőségei és a kapcsolódó szolgáltatások	7
Kábeltelevíziós rendszerek.....	7
A „triple-play” szolgáltatás.....	7
Az IP-alapú jelátvitel	8
Személyre szabott szolgáltatások	9
Interaktivitás, EPG/IPG.....	9
nVoD	10
VoD, MoD, GoD	10
Időben eltolts szolgáltatások	10
Az új szolgáltatások bevezetése	11
Túl a kábelen	13
Földfelszíni sugárzás	13
Digitális mikró	13
Digitális műhold.....	13
A telefonvonal, mint szélessávú információ átviteli csatorna.....	15
ISDN.....	15
A DSL szélessávú rendszerek.....	15
ADSL, ADSL2, ADSL2+ platformok.....	16
VDSL, VDSL2 platformok	17
Az IPTV rendszerek architektúrája és szolgáltatásai	18
Az IP-alapú előfizetői hálózat, a szélessávú gerinchálózat és a set-top-box.....	18
A Média Platform	22
A fejállomás.....	22
A VoD és nPVR rendszer.....	23
A Middleware	25
Epilógus	27

Az IPTV és a „triple play”

Előzmények

Az elmúlt 1-2 évben egyre többször jelentek meg az újságokban, az ismeretterjesztő és a szakfolyóiratokban olyan betűszók és szakkifejezések, mint a VoIP, a DSL különböző változatai, a „triple play” angol kifejezés, a VoD, az IP-TV (vagy IPTV), az Internet TV (vagy TV az Interneten), s még sorolhatnánk az angolszászok kedvenc szokásai szerint képzett rövidítésszavakat.

Beleolvassa néhány írásba azok közül, amelyek ilyen vagy olyan szempontból magyarázni kívánják ezeket a fogalmakat és kifejezéseket, az embernek az az érzése támad, hogy gyakran a szerzők is zavarban vannak, mit is takarnak valójában ezek az újszerű fogalmak, kifejezések és az általuk leírni kívánt új szolgáltatási formák.

Már szinte közhelynek számít, hogy az információs társadalom egyik fontos jellemzője az informatikai, a távközlési és a média-technológiák gyors konvergenciája. Nos, az előbb említett fogalmak és kifejezések olyan új szolgáltatási területek fogalomtárának részei, amelyek éppen a konvergencia eredményeképpen, az említett szakterületek határterületein jöttek-jönnek létre, s fejlődnek elképesztő sebességgel. És, okoznak komoly fejtörést az egyik vagy másik szakterületen tevékenykedő technikai szakembereknek is, akik közül többen – felismerve a kihívásokat – gőzerővel igyekeznek tovább képezni magukat a másik két szakterület alapvető ismereteivel.

De ha a technikai szakembereknek is gondot okoz ezeknek a fogalmaknak a rendbetétele, elképzelhetjük milyen nehézségeken kell átrágniuk magukat azoknak az újságíróknak, kutatóknak, tartalomszolgáltatóknak vagy például a potenciális fogyasztóknak, akik ezeket a szolgáltatásokat nem technikai, hanem társadalmi vagy szolgáltatási szempontból szemlélik.

A következőkben megkíséreljük módszeresen elemezni a kábelszolgáltatókat, a távközlési szolgáltatókat, az Internet szolgáltatókat, a tartalomszolgáltatókat és a jogtulajdonosokat egyaránt érintő és valószínűsíthetően érdeklő új szolgáltatási területek sajátosságait, s igyekszünk rendszerbe foglalni az ezekből fakadó új szolgáltatási lehetőségeket. Célunk, hogy mindezzel eloszlassuk a rendszeresen visszatérő félreértéseket, ugyanakkor rámutassunk az új szolgáltatások szabályozása körüli bonyodalmakra is. Fontosnak tartjuk, s ezért röviden foglalkozni szeretnénk a jelenlegi és az új szolgáltatások viszonyának várható alakulásával és a társadalmi fogadtatásukat érintő kérdésekkel is. Ez utóbbiak valószínűleg vitát generálnak majd, mert elsősorban a szerző korábbi tapasztalatokon alapuló megérzéseit foglalják össze.

Bevezetés

Több felmérésből és tanulmányból is kiderül, hogy Magyarországon nagyon szeretnek televíziót nézni az emberek. Egyes összehasonlítások szerint Európában nálunk a legmagasabb az egy főre és egy napra jutó tv-nézési ráta (ami fölöttébb érdekes, hiszen igen jelentősre tehető azoknak a tábora is, akik nem vagy csak alig néznek tv-t, főleg azért, mert a kereskedelmi televíziók műsorait nem szeretik, de a közszolgálati csatornák színvonalát sem tartják megfelelőnek). Így aztán egyáltalán nem mindegy, hogy milyen szolgáltatási formák közül választhatjuk ki a „mindennapi betevőnket” biztosító műsorokat.

Szeretjük ugyanis a választékot, de nem szeretünk érte (sokat) fizetni. Gyakran kritizáljuk a műsorok színvonalát, ugyanakkor meglepően magas nézettséget tudnak elérni egyes kirívóan igénytelen és kritikán aluli minőségű produkciók. Ma még sajnos kevesen beszélnek jól nyelveket, ezért a külföldi eredetű műsorokat is magyarítva, méghozzá elsősorban szinkronizálva szeretjük „fogyasztani”.

A nekünk (de valószínűleg másoknak is) ideális tartalom szolgáltatási „platform” tehát „megfizethető áron” nyújt több tucatnyi választható TV- és rádiócsatornát (nem szeretnék itt elmélyedni a csomagképzés bonyodalmaiban), amelyek kínálatában egyaránt szerepelnek a szinkronizált filmek, a sportműsorok, a gyermekműsorok, a jó természetfilmek, az erotikus műsorok, no meg a pártatlan (és néha kissé pártos) híradások, információk, kommentárok (a csatornák kínálatában számos más műsortípus is szerepel, de az igazi „vonzerőt” valószínűleg a felsoroltak jelentik).

A műsorterjesztés jelenlegi lehetőségei és a kapcsolódó szolgáltatások

Kábeltelevíziós rendszerek

Magyarországon a tv-nézők mintegy $\frac{3}{4}$ -e él „bekábelezett” területeken, de a statisztikák szerint alig több mint 55%-os (körülbelül 2,2 millió) a ténylegesen bekábelezett háztartások aránya (jó lenne egyszer megismerni a pontos számot is!). A még döntő többségében analóg kábeles rendszerek által továbbított tv-csatornák száma területtől és kábeltársaságtól függően huszonvalahánytól ötvenvalahány csatornáig terjed, amit 2-3 csomagban adnak el az előfizetőknek (a prémium csatornákat nem számítva). A kábelszolgáltatók dolgát igencsak megkönnyíti, hogy ma már 50 körülire tehető a magyar nyelvű (vagy magyarított hanggal vehető) tv-műsorok száma.

A digitális kábelrendszerek ennél lényegesen több műsor átvitelét teszik majd lehetővé. Sőt, a digitális kábelrendszer alkalmassá tehető az elkövetkező években valószínűleg gyorsan terjedő, s kiváló kép- és hangminőséget nyújtó HDTV szolgáltatások bevezetésére is.

Az átállás a digitális kábelrendszerekre azonban számos kérdést vet fel. Például, kérdés, hogy a néző (ideértve a magyar nézőt is) hajlandó-e arányosan többet fizetni majd a jóval nagyobb választékkért? A szerzőnek korábban egy holland kábeltelevíziós panaszkodott arról, hogy az analóg műsorválasztékkért a kábeltelevíziósok már eddig is elkérték azt a maximális díjat, amit az előfizető ezért a szolgáltatásért hajlandó fizetni. Komoly dilemmát okozott tehát számukra az, hogy hogyan térülne meg a digitalizálással, az előfizetői digitális set-top-box-ok beszerzésével és a nagyobb műsorválasztékkal kapcsolatosan felmerülő tetemes költségek, ha a díjakat nem lehet arányosan növelni. Valószínű, hogy a helyzet itthon sem nagyon különbözik a hollandokétól.

Mint ahogy a külföldi (elsősorban az amerikai és ázsiai), de már néhány hazai kábelszolgáltató gyakorlata is mutatja, a megoldás kulcsa valószínűleg azokban az új, kapcsolódó szolgáltatásokban rejlik, amelyek a kábel, mint információs csatorna hatékonyabb kihasználásán alapulnak. Ezek egy része már az analóg kábelrendszerekben is bevezethető.

A „triple-play” szolgáltatás

Ilyen például az úgynevezett „triple-play” (három „szereplős”) szolgáltatás, amelynek egyik „szereplője” a hagyományos műsortovábbítás, a másik a szélessávú adat- (Internet-) szolgáltatás, a harmadik pedig az IP-alapú („Internet Protocol” alapú) „kábeltelefon”¹. A „triple play” tehát tulajdonképpen „összecsomagol” három, már széleskörűen elterjedt szolgáltatást: a TV- és hangműsor továbbítást, a szélessávú vagy nagysebességű Internet szolgáltatást és az IP-alapra áttett telefonálást.

Az összecsomagolás lehetővé teszi, hogy az előfizető három helyett egy szolgáltatóval álljon kapcsolatban, így három helyett egyetlen számlát kapjon, amin aztán nagyon valószínű, hogy a három szolgáltatás együttes díja alacsonyabb lesz, mintha azt külön-külön kellene megvennie. Előnyös az előfizető számára az is, hogy a három szolgáltatás bármelyikében

¹ VoIP – Voice over IP – IP protokollal átvitt hangszolgáltatás

keletkezett problémával ugyanazt a szolgáltatót lehet megkeresnie. A tapasztalat azt mutatja, hogy az emberek egy része (talán már megkockáztathatjuk: fokozatosan növekvő része), miután megértette az új, integrált szolgáltatási csomag lényegét, kezdeti bizalmatlanságának leküzdése, s némi érthető hezitálás után, vevő lesz ezekre az új szolgáltatási ajánlatokra, hiszen csak előnye származik belőle, s ráadásul kevesebbe is kerül.

Az IP-alapú jelátvitel

Mielőtt rátérnénk a digitális kábel nyújtotta új lehetőségekre, fontosnak tartjuk tisztázni az előbb már említett IP, illetve IP-alapúság jelentését és értelmét, mert a kifejezésben jelenlévő Internet szó komoly félreértések forrása lehet.

Mint említettük, az IP az „Internet Protocol” angol szakkifejezés rövidítése (magyarul: Internet protokoll). Az Internet protokoll tulajdonképpen az Internet hálózat, vagyis a világháló egyik alapvető szabványaként jött létre, együtt több más fontos protokollal (pl.: TCP – Transmission Control Protocol, ami magyarul az átvitelt vezérlő protokollt jelenti, s innen származik a TCP/IP rövidítésszó, vagy az UDP – User (vagy: Unacknowledged – nyugtázás nélküli) Datagram Protocol², ami egy egyszerűsített, de valósidejű információ átvitelre alkalmasabb vezérlő protokoll, innen meg a nem kevésbé fontos UDP/IP „protocol stack”, vagyis protokoll kombináció származik). A TCP/IP, illetve az UDP/IP (és még más protokollok) segítségével kommunikálnak egymással az Internetre csatlakozó számítógépek, hálózati és egyéb eszközök.

Az Internet valamennyi csomópontjának, illetve a csatlakozott számítógépeknek és eszközöknek saját (állandó vagy ideiglenes) IP címe van (ami hasonlít ahhoz, hogy mindenkinek van saját lakáscíme, amelyre a postás viszi a küldeményeket). A szabványok (illetve a protokollok) lényege (rendkívül leegyszerűsítve), hogy az átvendő információt (üzenetet) címezzel ellátott információk (bit³-) csomagocskára bontják (az Internet protokoll határozza meg ezeknek a csomagocskáknak és a címeknek a felépítését és formáját), s a hálózaton ezek a csomagocskák viszik az üzeneteket két vagy több cím között.

Igen ám, de egy olyan bonyolult, ágas-bogas hálózaton, mint az Internet, két számítógép (tehát két cím) között többféle útvonal is lehetséges. Nos, a TCP/IP, illetve UDP/IP protokollok elősegítik, hogy ezt a lehetőséget a csomagocskák ki is használják, s akár több útvonalon is haladhatnak az adott cím felé (mondhatnánk: elkerülve a forgalmi dugókat). Ugyanezek a protokollok gondoskodnak arról is, hogy a különböző útvonalon érkező csomagocskák a célállomásokra megérkezzenek, ott találkozzanak és a helyes sorrendben és időben lépjenek be a céleszközbe.

Ilyenkor mondják az informatikusok azt, hogy a feladó és a célállomás között csak úgynevezett virtuális kapcsolat jön létre. Virtuális, mert az információ átvitel során nem épül föl ténylegesen kijelölt fizikai jelátviteli csatorna a két jelátviteli pont között, mint például két egymással kommunikáló hagyományos analóg telefon között ez szükséges. Amint viszont az

² Az UDP protokoll nem kér visszaigazolást az IP csomagok célba éréséről, ami ugyan némi bizonytalanságot okoz, de lehetővé teszi a valósidejű jelátvitelt. A TCP ezzel szemben visszaigazolást kér, s ha a csomagküldés nem sikerült, vagy sérülten érkezik a csomag, a feladót arra kéri, hogy ismét küldje át az adott csomagot. Ez biztonságosabb átvitel, de nem alkalmas olyan valósidejű szolgáltatásokra, mint a hang- vagy videó átvitel.

³ Bit – binary digit – az információ alapegysége

információ átvitel befejeződik, még ez a virtuális hálózat is megszűnik, s nem terheli tovább a tényleges fizikai hálózat átviteli kapacitását.

Az IP alapú jelátvitel során arra is van mód, hogy egy-egy valósidejű szolgáltatáshoz tartozó csomagocskának prioritási jelzést adjunk. Ebben az esetben, bármerre haladjanak is a csomagocskák, elsőbbségük van olyan szolgáltatások csomagocskáival szemben, ahol a valósidejű átvitel nem követelmény. Ilyenkor minőségbiztosított (QoS – Quality of Service) átvitelről beszélünk. A QoS és az UDP protokoll együtt alkalmas olyan valósidejű szolgáltatások IP-alapú átvitelére, mint a videó- vagy hangátvitel.

Az IP-alapú jelátvitel egyszerű, ezért olcsó (valószínűleg ezért is fejlődhetett az Internet alig másfél évtized alatt igazi világhálóvá), s mint kiderült, az Interneten (tehát a világhálón kívül) számos más jelátviteli feladatra is alkalmas. Ezért az elmúlt néhány évben (néhány technikai kérdés megoldását követően) sok-sok alkalmazásból kiszorította a nálánál bonyolultabb és jóval drágább jelátviteli rendszereket (pl. a Token Ring-et vagy az ATM-et).

Az IP-alapú információ átvitel tehát IP-csomagokba beültetett videó, hang, kép és szöveg átvitelét jelenti, például egy IP-alapú set-top-box-hoz, illetve azon keresztül egy tv-készülékhez, egy házimozis rendszerhez vagy egy IP-telefonhoz.

Ebből viszont az következik, hogy amikor olyan újszerű fogalmakat használunk, mint a VoIP (vagyis Voice over IP, tehát Internet protokoll segítségével átvitt hang) vagy IPTV (vagyis az Internet protokoll segítségével átvitt tv-jel), akkor valójában nem egy internetes szolgáltatásról van szó, hanem egy olyan hang, illetve tv-jel átviteli technológiáról, amely használja az Internet protokollt, de átviteli közege egyaránt lehet egy kábeltelevíziós hálózat, egy műholdas csatorna, vagy – mint látni fogjuk – egy egyszerű telefonvezetéken megvalósított xDSL hálózat, no meg persze az internetes világháló is. Ennek megfelelően, az alkalmazási célterület egyaránt lehet a televíziós vevőkészülék, a számítógép vagy a számítógéphez kapcsolt fejbeszélő, amin Skype-olhatunk, meg a hagyományoshoz mindenben hasonlító IP-telefon is.

Megjegyezzük, hogy az „IPTV” esetében is logikus lehetne a „TVoIP”, tehát a „TV over IP” kifejezés, azonban ez utóbbi mégsem terjedt el. Ennek valószínű oka, hogy bár az IP alapú tv-jel átvitel technológiai lehetősége például a kábeltelevíziós rendszereken keresztül is rendelkezésre áll (DOCSIS⁴), az IPTV kifejezést – a fentiekől eltérően – mégis inkább csak a telefonos DSL rendszereken átvitt IP alapú tv-műsor elosztás leírására használják. És, a félreértések elkerülése érdekében, nem célszerű az IPTV kifejezést használni a világhálón átvitt és számítógépeken megjelentett videó, illetve televízió esetében sem, mert ekkor a helyes kifejezés az Internet TV, vagy TV az Interneten (még akkor is, ha ténylegesen ez is IP-alapú tv-jel átvitel)!

Személyre szabott szolgáltatások

Interaktivitás, EPG/IPG

Visszatérve a digitális kábelhálózatokhoz, azok a triple play-en túl további, nagyon izgalmas szolgáltatási formákat is kínálhatnak. A visszirányú csatornák megteremtik az információ

⁴ DOCSIS – Data Over Cable Service Interface Specification – kábeles adatszolgáltatás interfész specifikáció

áramlást az előfizetőtől a kábelszolgáltatóhoz, vagyis lehetővé teszik az interaktivitást. A lényegesen megnövekedett csatornaszám jóval több élő műsor (TV, rádió, zene) átvitelére nyújt módot, az interaktivitással együtt pedig lehetőség nyílik úgynevezett személyre szabott és időben eltoltt (time-shifted) szolgáltatások bevezetésére is.

A nagyobb mennyiségű csatorna és a szolgáltató által nyújtott szolgáltatások közötti eligazodást lényegesen elősegítik a jól szerkesztett elektronikus program kalauzok (EPG⁵), amelyek az interaktív csatorna segítségével ráadásul interaktívvá is tehetőek (IPG⁶). Az IPG-vel nem csak információkat szerezhetünk az egyes csatornák programjairól, s mindazokról a szolgáltatásokról, amelyek a rendelkezésünkre állnak, de ki is választhatjuk a nézni kívánt csatornát, s be is programozhatjuk vagy el is indíthatjuk a szolgáltatásokat.

nVoD

Az nVoD (near-Video-on-Demand), vagyis a „közel igény szerinti videó” szolgáltatás egy-egy rögzített műsort vagy filmet több csatornán, egymástól eltoltt kezdési időpontokkal továbbít, s így a szolgáltatásra előfizetők a nekik leginkább megfelelő időpontban kapcsolódhatnak be az adott műsorba.

VoD, MoD, GoD

A VoD (Video-on-Demand – igény szerinti videó) már igazán testre szabott szolgáltatás, hiszen a szolgáltató elektronikus tároló rendszerében megtalálható műsorokat az előfizető az általa lefoglalt időpontban nézheti (hallgathatja) meg egy erre a célra létrehozott (például IP-alapú) csatornán keresztül. A VoD lehet MoD (Music-on-Demand – igény szerinti zene) sőt GoD (Game-on-Demand – igény szerinti játék) is.

Időben eltoltt szolgáltatások

A digitális kábelrendszer szolgáltatója egyes népszerű programokat rögzíthet, s néhány napra eltárolhat a központi tároló rendszerében. Így lehetővé válik, hogy utólag azok is megnézhesenek egyes műsorokat, akik azokat a műsor menetrendszerinti sugárzásakor elmulasztották. Ezt az időben eltoltt (time shifted) szolgáltatást szokták „Yesterday TV”-nek, vagyis a „tegnapi televízió” is hívni.

Az előfizető az elektronikus programkalauzában előre kijelölhet olyan műsorokat, amelyeket szeretne megnézni, de például az adás idején erre nincs lehetősége. A kijelölt műsorokat a szolgáltató tároló rendszere az úgynevezett nPVR (Network Personal Video Recorder – személyes hálózati videó rögzítő) szolgáltatás keretében rögzíti, s így az előfizető a műsort egy későbbi időpontban – a szerződésben meghatározott időkereten belül akár többször is – megnézheti. A személyes hálózati videó rögzítő kezelése hasonló egy képmagnó vagy DVD kezeléséhez, vagyis a főlvettt műsort a távirányító segítségével lehet megtalálni, elindítani, illetve gyorsan előre- hátra tekerni, megállítani és újraindítani.

⁵ Electronic Program Guide – elektronikus program kalauz

⁶ Interactive Program Guide – interaktív program kalauz

Érdeemes viszont megjegyezni, hogy a digitális rendszereknél alkalmazott DRM⁷ rendszer a műsorok otthoni rögzítését, másolását a tartalom tulajdonos szándékától függően szabályozhatja. A jogok birtokosai viszont általában nem teszik lehetővé a műsorok otthoni rögzítését és tárolását. A PVR-rel (Personal Video Recorder) ellátott set-top-box-ok esetében a szolgáltató szolgáltatásirányító rendszere (middleware⁸) előfizetés esetén ugyan lehetővé teheti a (DSL előfizetői hálózaton jelenlévő) programok rögzítését, de a másolást nem, sőt, a rögzített anyag automatikusan törlődik a PVR-ről a szerződésben meghatározott idő elteltével.

Az új szolgáltatások bevezetése

A felsorolt szolgáltatások száma, fajtája és mennyisége a digitális kábelvel ellátott országokban folyamatosan növekszik. Különösen felgyorsult ez a folyamat azóta, hogy „vevőkorba” ért a 90-es évek eleje óta az Interneten felnőtt ifjú generáció, amely számára az interaktivitás természetes lételemmé vált (s hamarosan vevőkorú lesz a mobil telefonon örült sebességgel SMS-ező korosztály is). Számukra a távirányító, sőt a távirányító billentyűzet kezelése, tehát ezeknek a szolgáltatásoknak a technikai értelemben értő irányítása semmilyen gondot nem okoz.

A kérdés csak az, hogy az előfizetők közül hányan és mennyit tudnak, akarnak majd anyagilag áldozni ezekre a szolgáltatásokra, amelyek önmagukban nem túl drágák, azonban rendszeres „fogyasztásuk” igen szép summával terhelheti meg a családi kasszát (a rendszer fontos eleme a speciális, csak pinkóddal kinyitható „szülőzár”, amely megakadályozhatja, hogy a videózásba belefeledkezett ifjú kiürítse a papa bankszámláját).

A másik kérdés viszont, hogy vajon milyen jellegű és minőségű tartalmakat kínálnak a kábelszolgáltatók, például a VoD szolgáltatásokhoz? Ez persze nem csak tőlük függ, hanem a tartalom tulajdonosoktól, illetve a tartalmak forgalmazóitól (együttesen a tartalom szolgáltatóktól) is.

A tartalomszolgáltatók – a tapasztalatok szerint – egyrészt nagyon kemény biztosítékokat (technikai megoldásokat) követelnek a kábelszolgáltatóktól a digitális tartalmak biztonsága, rögzítés- illetve másolásvédelme érdekében (ebben igazuk van). Másrészt viszont, a tapasztalatok szerint, nagyon nehéznek tűnik megtalálni a tartalmak reális ár-érték arányát. A tartalom tulajdonosok, forgalmazók gyakran elképesztő, s megfizethetetlen árakat kérnek a kábelszolgáltatóktól a jó minőségű, tehát igazán kelendő tartalmakért (gyakran a kevésbé jó minőségűekért is). Ennek következtében még csak kialakulóban vannak a szolgáltatás igazi felfuttatásához szükséges, a tartalomtulajdonos (-forgalmazó) és a kábelszolgáltató közötti bevétel megosztás mindkét fél számára elfogadható stratégiái.

Egy közelmúltban végzett In-Stat/MDR felmérés szerint az USA kábeles háztartásainak 80%-ában ismerik a VoD szolgáltatás lényegét, 50%-ában rendelkezésre is áll, de rendszeresen csak mintegy a 8%-ában (kb. 5 millióan) veszik igénybe. Egy másik In-Stat felmérés pedig azt mutatja, hogy mekkora sikere van a „Free on Demand” (ingyenes igény szerinti)

⁷ Digital Right Management – digitális jogkezelő

⁸ Middleware – középponti szerepet játszó szoftverrendszer, amely egyrészt funkcionálisan összekapcsol és egységes összetett rendszerre tesz rendszertechnikailag összetartozó részszoftvereket, másrészt API-kon (Application Programming Interface – alkalmazás programozási interfészek) keresztül funkcionális kapcsolatot teremt az összetett rendszerrel együttműködő külső rendszerekkel; megfelelő „API –kompatibilitás” esetén, a middleware architektúrájának köszönhetően, az összetett rendszer kapcsolatrendszere anélkül módosítható, illetve bővíthető, hogy az architektúra többi elemét módosítani lenne szükséges.

szolgáltatásoknak. Ez utóbbi talán nem is annyira meglepő, de az igen, hogy a Free on Demand tartalmakat fogyasztók mennyivel gyakrabban kapnak rá a fizetős VoD-ra, mint azok, akiknek az ingyenes szolgáltatás (ami rendszerint a fizetős szolgáltatás promóciója, előkészítője) egyáltalán nem áll rendelkezésükre.

Nagy kérdés, hogy „bevétel érzékeny” tartalomtulajdonosok és a sajtóságosan működő forgalmazói hálózatok mikorra ismerik fel, hogy a sűrű fillér sokkal többet hozhat a konyhára, mint az áhított „nagy kaszálás”. Úgy tűnik, még egy kis időnek el kell telnie addig, amíg a tartalom tulajdonosok rájönnek arra, hogy egyrészt a szolgáltatókat az igazságosabb bevételmegosztással lehet érdekeltté tenni a szükséges infrastruktúra megteremtésében és a szolgáltatások felfuttatásában, másrészt, hogy a tartalmakért kért alacsonyabb árak alacsonyabb előfizetői díjszabást tesznek lehetővé, ez pedig alapfeltétele az előfizetői létszám és persze ezáltal a bevételek gyorsabb növelésének.

Másik kérdéskör (elsősorban itt, Magyarországon), hogy a műsorelosztói jogosultsággal rendelkező, tehát a tartalmakat a sugárzással egyidejűleg, megszakítás és változtatás nélkül továbbítani köteles kábelszolgáltató hogyan tud ilyen megkötések mellett időben eltolt („time-shifted”), illetve PVR, nPVR (tehát időben szintén eltolt) szolgáltatásokat nyújtani?

Sehogy!

Éppen ezért, egyrészt a szabályozást lenne szükséges sürgősen hozzáigazítani az új szolgáltatási lehetőségekhez, másrészt viszont – az előbbiek alapján – módosítani kellene a tartalomszolgáltatókkal kötött szerződéseket is, ami egyelőre a tartalomszolgáltatók tartózkodása és (szerintünk alaptalan) félelmei miatt látszik nehéz menetnek.

Túl a kábelen

A kábeles csatlakozással nem rendelkező magyar nézők számára más lehetőségek is kínálkoznak ahhoz, hogy hozzájussanak több-kevesebb televíziós és rádiós műsorhoz.

Földfelszíni sugárzás

Akik kevéssel is beérik, azok (szinte egyedülállóan Európában) két analóg földfelszíni sugárzású országos kereskedelmi televíziót és egy közszolgálati csatornát vehetnek földi vételre alkalmas tetőantennákkal, illetve az adók közelében akár szobaantennákkal is. Az országos csatornák mellett sok helyütt vehetők a kisteljesítménnyel sugárzott (egy-egy településen és a környezetében vehető) helyi vagy regionális műsorok is (számuk 2005 végére elérte a 62-öt).

A földfelszíni antennákkal vehető földi sugárzású műsorok számának és választékának jelentős növelését lehetne elérni, ha a digitális földfelszíni sugárzás (DVB-T) ügyét sikerülne elmozdítani a jelenlegi holtpontról (ennek elsősorban szabályozási feltételei vannak; például: módosítani kellene a médiatörvényt). Mivel jelenleg Európában a DVB-T elsősorban díjmentes szolgáltatást jelent (persze ha már rendelkezésre áll a vételi infrastruktúra, amelynek költségei a digitális kábelhez és a digitális műholdhoz képest alacsonyabbak), valószínűsíthető, hogy – megfelelő műsorválaszték esetén – sokan választanák a tv-készülékeként egy-egy digitális set-top-box-szal vehető digitális földfelszíni sugárzást vételi platformként.

Digitális mikró

A kábeles rendszerekhez hasonló jellegű műsortovábbítási szolgáltatást, de az analóg kábelnél nagyobb csatornaválasztékot nyújt a Budapest nagy részén és környezetében most már digitálisan sugárzó Antenna Digital (amely a korábbi analóg AM mikró helyébe lépett). Vételéhez kisméretű mikró antenna és tv-készülékeként egy-egy digitális set-top-box (dekóder) is szükséges. A jó vétel alapfeltétele, hogy a vételi helyről közvetlen rálátás nyíljon az adóra (a Széchenyi-hegyi adótoronyra).

Az Antenna Digital a magyarországi gyakorlatban példátlan alap- és kiegészítő csomagválasztékot, sőt egyedi csatornákat is kínál (természetesen a vételkörzetében), nagyjából megfizethető áron. Érdekes lenne ismerni az előfizetői adatok alakulását, mert ez választ adhatna arra a kérdésre, hogy Magyarországon a városi környezetben élők mennyire képesek mérlegelni és ezt követően választani egy ilyen újszerű és széleskörű csomagkínálatból, természetesen vállalva a döntéseikkel arányos anyagi terheket is. (A csomagok összetételén és egymáshoz való viszonyán, amik döntően meghatározzák az előfizetői magatartást, sokat lehetne meditatálni, de ez most nem célunk.)

Digitális műhold

Az ország egész területén előfizethető digitális műholdas csomagok (jelenleg a UPC-Direct és a DigiTV) vételéhez tv-készülékeként szintén egy-egy digitális (műholdas) set-top-box-ra van szükség. Ezek a készülékek lehetővé teszik azt is, hogy az előfizetők az előfizetett

csomag(ok) mellett hozzájussanak az adott műholdról (illetve műholdpozícióból) vehető ingyenes (nem kódolt) adásokhoz is. Ezek száma nem is csekély, élvezetükhöz azonban számos nyelv ismerete szükséges...

Az Antenna Digital és a digitális műholdas platformok, de ide lesz sorolható a földfelszíni sugárzású DVB-T is, elsősorban a nagyobb számú műsorcsatorna elosztására és az azokhoz kapcsolódó EPG szolgáltatás nyújtására alkalmasak (később – a kábeles rendszerekhez hasonlóan – ezek a platformok is alkalmassá tehetők majd a HDTV⁹ műsorok átvitelére). Jelenleg, az interaktív csatorna megteremtésének nehézsége miatt ezek a platformok egyelőre nélkülözni kénytelenek a fentiekben részletezett interaktív szolgáltatásokat (szélessávú Internetet elvileg képesek nyújtani, de a visszirányt ez esetben egy telefonvonallal kell létrehozni).

⁹ HDTV – High Definition TV – nagyfelbontású TV

A telefonvonal, mint szélessávú információ átviteli csatorna

A 90-es évek gyors ütemű infrastruktúra fejlesztéseinek eredményeképpen a magyarországi háztartások igen nagy részébe bevezették a vezetékes telefont. A telefontársaságok azonban, úgy tűnt, nem sokáig élvezhetik ennek a nagy mértékben kiterjesztett infrastruktúrának az üzleti előnyeit. A mobil telefónia elképesztő iramú térnyerése következtében (9,2 millió mobil telefon működik ma Magyarországon...!) itthon, de szerte a világban is napjainkra komolyan kérdésessé vált a vezetékes telefon jövője (sokan már le is mondták vezetékes előfizetésüket).

A technológia gyors fejlődése azonban a távközlési szolgáltatók segítségére sietett, s meglepően tág lehetőségeket nyitott meg számukra ahhoz, hogy felvegyék a kesztyűt, s a digitális kábelnél már megszokott, sőt azokon is túlmutató szolgáltatásokkal egyrészt maradásra bírják előfizetőiket, másrészt egyre hatékonyabban kihasználják a rendelkezésükre álló, nagy értékű infrastruktúrát. A ma már sokszereplős távközlési piacon a távközlési szolgáltatók (amelyek egy része tulajdonolja, más része viszont, az „unbundling” szabályozásnak köszönhetően, csak bérlői az előfizetői hurkokat) egymással is versenyezve, egyre vonzóbb ajánlatokkal ostromolhatják a vezetékes telefonok tulajdonosait (sőt, ma már akár vezetékek nélkül is eljuttathatók a szolgáltatások az előfizetőkhöz!).

ISDN

Emlékezetes, hogy a 90-es évek elején, az Internet európai (és hazai) megjelenésekor, a telefonhálózatokra kötött, ma már szinte hihetetlenül alacsonynak tűnő 14,4, majd 28,8, később pedig 56,6 kb/s¹⁰ bitsebességű analóg modemek segítségével tanultunk meg barangolni a weben, meg e-mail-ezni, sőt „chat”-elni is. Bizony, ekkor még embert- és türelmet próbáló feladat volt egy-egy nagyobb fájl letöltése a világhálóról, s ráadásul minden egyes alkalommal döntenünk kellett arról is, hogy telefonálunk-e vagy Internetezünk, a kettő együtt ugyanis nem ment.

A 90-es évek második felében, a digitális technológián alapuló ISDN¹¹ bevezetése nem csak 64 kb/s-ra növelte az Internet letöltési sebességet, de megoldotta a nagy dilemmát is: az Internetezéssel egyidejűleg telefonálhattunk is ugyanazon a telefonvonalon. Sőt, mivel az ISDN két egymástól független, 64 kb/s-os adatsatorna kialakítását tette lehetővé ugyanazon a fizikai érpáron, a két ISDN adatsatorna összekapcsolásával 128 kb/s-ra növekedhetett az Internetezés sebessége. Mindazoknak, akiknek az Internet mindennapos munkaeszközzé, a munkájukhoz szükséges információk nélkülözhetetlen forrássá vált, a letöltési sebesség növekedése és a függetlenség a telefonálástól igazi áldást jelentett.

A DSL szélessávú rendszerek

Az igazi áttörést azonban a hagyományos telefonvonalra (csavart réz érpárra) épülő DSL¹² rendszerek megjelenése jelentette. A DSL technológia a hagyományos telefonvonalat

¹⁰ kb/s – kilobit per second – másodpercenként ezer bit

¹¹ ISDN – Integrated Services Digital Network

¹² DSL – Digital Subscriber Line – digitális előfizetői vonal

nagysebességű digitális vonallá alakítja át, kihasználva a rézdrót azon fizikai tulajdonságát, hogy a beszédátvitelnél alkalmazott, maximum 4 kHz-es beszédcsatorna helyett vagy mellett akár 1,1 MHz sáv szélességű információs csatorna is kialakítható. Így a telefonvonal, megfelelő digitális modulációs technikákkal, jóval nagyobb mennyiségű digitális adat átvitelére tehető alkalmassá.

ADSL, ADSL2, ADSL2+ platformok

Amikor általában beszélnek a DSL rendszerekről, gyakran tesznek a DSL elé egy x-et, amikor is az xDSL arra utal, hogy mára már a DSL rendszerek egész családja alakult ki.

A leginkább közismert az ADSL, amely az „*Asymmetric Digital Subscriber Line*” angol szavak rövidítése, s amelynek jelentése: aszimmetrikus digitális előfizetői vonal. Itt az aszimmetria azt jelenti, hogy ezekben a rendszerekben a kétirányú digitális információ átviteli csatornák adatsebessége a két irányban egymástól (jelentősen) eltérő. Az 1999-ben elfogadott ITU¹³ ajánlás (G.992.1 vagy G.dmt) szerint a sodrott rézvezetéken kialakított ADSL hálózaton – több tényezőtől függően – letöltési irányban¹⁴ akár 8 Mb/s¹⁵-os, feltöltési irányban pedig maximum 1 Mb/s sebességű adatátviteli csatorna jöhet létre mintegy 2-3 km vonalhosszúságig (a telefonvonalnak a telefon alközpont DSL multiplexerétől, a DSLAM-tól¹⁶ az előfizetői DSL modemig számított hosszúsága, ami alapvetően befolyásolja a digitális információs csatornának a vonalon átvihető sáv szélességét, illetve sebességét).

Az új technológia a korábbi analóg és ISDN „dial-up¹⁷” rendszerekhez képest minőségileg egészen újszerű, nagysebességű Internetelési lehetőséget kínál az előfizetői telefonvonalak felhasználásával. Az ADSL ideális eszköz az Internetelésre azért is, mert a legtöbb internetező számára fontos, hogy a letöltési irány jóval nagyobb sebességű lehet, mint a feltöltési sebesség (Azoknak az üzleti Internet felhasználóknak viszont, akik rendszeresen nagy fájlokat küldenek másoknak, rendelkezésre áll a szimmetrikus DSL, az SDSL, amely azonos sebességű csatornákat kínál mindkét irányban.)

Az ADSL igazi mentőkötelet jelentett a sötét jövőt sejtő távközlési vállalatok számára, annak ellenére, hogy megjelenése túlságosan gyorsan követte az ISDN bevezetését. A rossz nyelvek szerint egyes távközlési vállalatok sokáig kivártak az ADSL Internet szolgáltatás elindításával, mert veszni látták éppen csak megvalósult ISDN befektetéseiket. Ennek ellenére, 2000-re már több mint 5 millió ADSL Internet előfizetőt tartottak nyilván a világban, s ez a szám 2005-re – minden előzetes jóslást felülmúlva – mintegy 100 millióra növekedett.

Az ADSL szabvány 1999-es elfogadását az ITU-T¹⁸ illetékes bizottsága egy folyamat kezdetének tekintette, s ennek megfelelően a munkát gőzerővel folytatta. 2002-ben elfogadták

¹³ International Telecommunications Union

¹⁴ letöltési irány – downstream – a szolgáltatótól az előfizető felé haladó információáramlás iránya; ezzel ellentétes az „upstream”, a feltöltési irány.

¹⁵ Mb/s – megabit per second – másodpercenként egymillió bit

¹⁶ DSLAM – Digital Subscriber Line Access Multiplexer – DSL hozzáférési multiplexer

¹⁷ dial-up modem – felhívható modem (ahol a modem: a modulátor-demodulátor, vagyis jelátalakító-jelvisztaalakító szavak összevonásából származik)

¹⁸ ITU-T – ITU Telecommunications

a ADSL2, 2003-ban pedig az ADSL2+ (ADSL2plus) szabványt. Ez utóbbi az ADSL-hez képest gyakorlatilag megháromszorozta a sodrott réz telefonvonalon a letöltés irányban létrehozható digitális csatorna sávszélességét, ami ideális körülmények között elérheti a 24 Mb/s sebességet 2-3 kilométeres vonalhosszúságig, de a legrosszabb esetben is várhatóan meghaladja a 10 Mb/s bitsebességet ezen a távolságon belül. Ezzel a megoldással a távközlési vállalatok reális esélyt kaptak arra, hogy hagyományos telefonos infrastruktúrájukat szélessávú információs hálózattá alakítsák át.

Ez a szélessávú hálózat pedig már nem csak arra alkalmas, hogy azon a telco cégek a telefonszolgáltatás mellett nagysebességű (több Mb/s-os) Internet hozzáférést kínáljanak az előfizetőknek, de arra is, hogy a kábeles rendszereknél megszokott, sőt, azokon is túlmutató, kiváló minőségű videó- és hang szolgáltatásokat indítsanak el. A szükséges infrastruktúra megteremtését követően a távközlési vállalatok igazi „triple play” szolgáltatóvá válhatnak, s szolgáltatási portfóliójukba fölvehetik mindazokat a tv- és rádióműsor átviteli, valamint interaktív videó-, hang- és elektronikus játék szolgáltatásokat, amelyek a nagy digitális kábelrendszerekben az utóbbi években meghonosodtak.

Az IP-alapú technológia egységes alkalmazása a Gbit (gigabit¹⁹) sebességű gerinchálózatokban (Gbit Ethernet) valamint az ADSL2+ előfizetői hálózatokban („last mile²⁰”) egyszerűvé és viszonylag olcsóvá teszi ezeknek a szolgáltatási hálózatoknak a kialakítását. Mindez együtt a távközlési vállalatokat azzal a képességgel ruházza föl, hogy félelmetes versenytársként lépjenek föl a „triple play”, illetve a műsorelosztási és a VoD piacon, kiegészítve azt a személyre és csoportra szabható szolgáltatások széles választékával, amikhez az IP-alapú DSL hálózatok szinte felülmúlhatatlan lehetőségeket kínálnak.

VDSL, VDSL2 platformok

Az ITU-T azonban ezzel még mindig nem fejezte be a munkát. 2003-ban ratifikálták a VDSL²¹ szabványt, amely egészen kis távolságokon (néhány száz méteren) belül akár 52 Mb/s bitsebességű átvitelre is képes. Ennek a megoldásnak azoknál a hibrid hálózatoknál van jelentősége, ahol például a szolgáltató gerinchálózata egy nagysebességű optikai hálózat, amelynek előfizetői lecsatlakozási pontjait sokkal olcsóbb sodrott rézzel összekötni a néhány száz méterre található előfizetői DSL modemekkel, mint optikai kábellel. Nem sokkal később, 2005-ben megjelent a továbbfejlesztett VDSL2 (G.993.2) szabvány is, amely a sodrott rézdróton elérhető letöltési sebességet a már szinte hihetetlennek tűnő 100 Mb/s-ra növelte, s az „elérési” távolságot ilyen sebesség mellett is közel 1 kilométerre emelte.

(Megjegyezzük, hogy a DSL rendszereknek még számos több, aszimmetrikus, sőt szimmetrikus változata is kialakult az elmúlt években, de témánk szempontjából, legalábbis jelenleg, a fent említetteknek van a legnagyobb gyakorlati jelentősége. Szintén idekíváncozik, hogy – mint ahogy az a fentiekből talán kiderül – az xDSL technológia rendkívül gyorsan fejlődő terület, így egyáltalán nem okozna meglepetést, ha már a közeljövőben újabb, a képzelet határait súroló, netán meg is haladó érdekességekről hallanánk.)

¹⁹ gigabit – ezermillió bit másodpercenként

²⁰ az „utolsó mérföld” – az előfizetőhöz behúzott telefonvonal, mint a távközlési lánc végső szakasza

²¹ VDSL – Very high bitrate DSL – nagyon nagy bitsebességű DSL

Az IPTV rendszerek architektúrája és szolgáltatásai

Mint már említettük, az egyre nagyobb sebességű információ továbbítási lehetőségeket kínáló DSL technológiák a rézdróton alapuló hagyományos előfizetői telefonhálózatot igazi szélessávú információcsatornává alakíthatják. Az ADSL hálózaton a telefon szolgáltatás mellett még csak a szélessávú (gyors) Internet szolgáltatás jelent meg (amit duo-play szolgáltatásként is szoktak emlegetni). Az ADSL2+ vagy a VDSL és a VDSL2 hálózat jóval nagyobb átviteli sávszélessége viszont már minden további nélkül lehetővé teszi a távközlési vállalatok számára, hogy a duo-play-t kiegészítsék az IPTV-vel, vagyis a nagy sávszélesség igényű multimédiával, és a minőségi triple play szolgáltatások egyre szélesebb választékát kínálják eddigi telefon előfizetőiknek, de valószínűleg az új szolgáltatások iránt érdeklődő új előfizetőiknek is.

Az IP technológia alkalmazása ráadásul viszonylag egyszerűvé és olcsóvá teszi a triple play szolgáltatásokra alkalmas egységes szolgáltatói infrastruktúra és az ahhoz csatlakozó szolgáltatói és előfizetői hálózat kialakítását.

Az IP-alapú előfizetői hálózat, a szélessávú gerinchálózat és a set-top-box

A hagyományos, sodrott rézérpáron alapuló előfizetői hálózat a előfizetői hagyományos telefoncsatlakozóját köti össze a szolgáltatói központjával. Az ezen kialakított DSL hálózat előfizetői oldali végpontja azonban már nem a hagyományos telefoncsatlakozó, hanem a triple play szolgáltatás előfizetői központjaként, valamint elosztó és gyűjtő elemeként is funkcionáló előfizetői berendezés, a CPE²². A gyakran a DSL modemmel is integrált CPE feladata, hogy a triple play szolgáltatásokban szerepet játszó előfizetői készülékeket: a set-top-box-okat, illetve az azokon keresztül elérhető tv-készülékeket, a házimozsi erősítőt és más multimédiás eszközöket, továbbá a hagyományos vagy IP-alapú telefonokat, valamint a szélessávú Internet eléréshez szükséges számítógépeket összekössék a telefonvezetéken kialakított DSL hálózattal.

Az előfizetői DSL hálózat másik végpontja egy, az alközpontban található speciális berendezés, a DSLAM, amely összegyűjti („multiplexálja”) az előfizetői DSL vonalakat, és egy nagyon intelligens kapcsolórendszeren (az OSI modell²³ 3. rétegéhez²⁴ tartozó úgynevezett L3 kapcsolón) keresztül összekapcsolja azokat a szolgáltatói szélessávú, IP-alapú szétosztó vagy gerinchálózatával. Az L3-as kapcsoló meghatározott szabályok szerint képes a hozzá érkező IP csomagokat áteresztetni, megállítani vagy átírányítani. Tehát például alkalmas arra, hogy egy meghatározott IPTV szolgáltatáshoz tartozó IP csomagot bizonyos esetekben átengedjen az elosztó hálózat és az előfizetői hálózat között, természetesen bármelyik irányban, más esetekben pedig nem.

Az IP alapú elosztó- vagy gerinchálózat (amely ma már rendszerint egy vagy több Gbit sebességű Ethernet hálózat) hasonló intelligenciájú kapcsolókon keresztül csatlakozik a triple play szolgáltatásokat előállító szolgáltatói eszközrendszerhez. Például, az IP-alapú telefonok IP-csomagocskába csomagolt adatformátumú hangforgalmát egy olyan speciális

²² Customer Premises Equipment

²³ OSI – Open Systems Interconnection – a nyílt informatikai rendszerek közötti kommunikációért felelős szoftverrendszer funkcionális architektúráját leíró 7-rétegű modell

²⁴ L3 kapcsoló – az OSI modell 3. (úgynevezett Network – hálózati) rétegén működő kapcsolórendszer

kapcsoló berendezéshez irányítja (softswitch – szoftver alapú kapcsoló), amely lehetővé teszi egyrészt, hogy az IP-alapú telefonok egymással kommunikáljanak, másrészt, hogy összekapcsolódhassanak a világon bárhol működő hagyományos telefonokkal is. A gerinchálózat köti össze az előfizetői eszközöket a szélessávú Internet szolgáltatást végző szerverekkel is, amelyek oda-vissza kapcsolatot teremtenek a világhálóval. S ugyancsak a gerinchálózat kapcsolja össze az előfizetők hálózatát a multimédia szolgáltatásokat nyújtó média platformmal is.

Az analóg kábeles hálózatok előfizetői egy előfizetéssel akár több analóg TV-készüléket is rákapcsolhatnak a kábelre, amelyek mindegyikével egymástól függetlenül vehető a kábelen előfizetett műsorcsatornák bármelyike. Ezt az előfizetők számára nagyon egyszerű és kényelmes megoldást az teszi lehetővé, hogy az analóg televízió készülék koaxiális kábeles csatlakozásán, a koaxiális kábel meglehetősen tág frekvencia spektrumában egymás mellé „beültetve” egyidejűleg jelen van minden olyan műsor jele, amire az előfizető előfizetett.

Az analóg tv-készülék hangoló egysége képes arra, hogy ebből a széles frekvenciacsomagból mindig annak a műsornak a frekvencia „alcsomagját” válassza ki és jelenítse meg a képernyőn, amelyiket az előfizető a távirányítójával kiválaszt. Ahány tv-készülékbe dugjuk be a kábelcsatlakozást, annyi lesz képes egymástól függetlenül csatornát választani a távirányító parancsának megfelelően.

A digitális rendszerek esetében az analóg tv-készülék és a digitális forrás közé (amely lehet a digitális földfelszíni adás vevőantennája, a digitális kábel csatlakozása, a digitális műholdantenna fejejegysége, az Antenna Digitál mikro antennája) egy set-top-box-nak nevezett készüléket kell elhelyezni (sajnos egyelőre ahányféle a digitális forrás, annyiféle set-top-box fajta kell a vételükhöz).

A set-top-box lehet egyszerűbb és bonyolultabb kivitelű (ennek megfelelően olcsóbb vagy drágább), de alapfeladata kettős: egyrészt át kell alakítania a bejövő digitális jeleket az egyelőre analóg TV által feldolgozható formátumú analóg jellé, másrészt értelmeznie kell tudnia azokat a digitális szolgáltatásokat, amelyeket az új digitális rendszerek nyújtanak (a készülékek bonyolultsága attól függ, hogy az egyre szélesebb szolgáltatás választékból a készülék melyeket képes megérteni és feldolgozni).

A set-top-box-szal vehető digitális szolgáltatások esetében is van lehetőség több tv- készülék működtetésére. Sajnos azonban, ha több tv-készüléket kapcsolunk egy set-top-box-hoz, akkor a tv-készülékek mindegyike ugyanazt a műsort fogja megjeleníteni, amire a set-top-box hangolóját ráhangoltuk. Ha más és más műsort szeretnénk nézni az egyes tv-készülékeken, akkor mindegyik elé egy-egy önálló set-top-box-ot kell kapcsolnunk. (Az előfizetéses digitális csomagszolgáltatások esetében ez azzal a kellemetlenséggel járhat, hogy a szolgáltatók többletdíjat számítanak fel nem csak a második set-top-box, hanem az azzal vehető önálló szolgáltatás után is).

A DSL-vonalon nyújtott IPTV szolgáltatások esetében szintén több set-top-box-ra van szükség ahhoz, hogy több tv-készüléken egyidejűleg más és más műsort láthassunk. Az IP-alapú set-top-box-nak azonban nincs „hangoló egysége”, amely kiválasztaná a nézni kívánt műsort a frekvenciacsomagból. Ennek oka, hogy a DSL-hálózaton kialakított IPTV csatorna előfizetői végén, vagyis a set-top-box bemenetén – a kábeles vagy a műholdas rendszerektől eltérően – mindig csak egy műsorcsatorna van jelen, mégpedig az, amit éppen nézünk-hallunk (ami lehet egy élőben közvetített televíziós műsor vagy egy VoD szerverről érkező film, de akár az nPVR rögzítőről éppen lejátszott műsor is).

Ha váltani akarunk egy másik műsorcsatornára (vagy egy másik VoD tartalomra), akkor a távirányítónk gombnyomása egy bonyolult, interaktív folyamatot indít el a rendszerben (egy

speciális protokoll szerint²⁵), mégpedig először az előfizető irányából a szolgáltató irányába, majd vissza. A bonyolult folyamatba beletartozik egy automatikus jogosultság ellenőrzés (vagyis annak ellenőrzése, hogy jogosultak vagyunk-e a kívánt műsor megtekintésére), aztán egy lekapcsolás (az eddig nézett műsoré) és egy bekapcsolás (a sikeres jogosultság ellenőrzést követően a nézni kívánt új műsoré).

Élő digitális műsorok váltásakor ez a bonyolult folyamat gyorsan lezajlik, nem is vesz több időt igénybe, mint amit korábban egy analóg csatornaváltáskor megszoktunk. Ennek oka, hogy a választható élő műsorok a szolgáltató szélessávú gerinchálózatán mind jelen vannak, de ezek közül az a bizonyos nagyon intelligens L3-as kapcsoló mindig csak azt engedi át a DSLAM, s azon keresztül az előfizetők felé, amelyet azok a távirányítójukon kiválasztottak. Csatornaváltáskor szintén az L3-as kapcsoló kapcsolja le az addig nézett műsort, s kapcsolja rá az előfizetői vonalra a jövőben nézni kívánt műsort.

Ennek a struktúrának az a következménye, hogy az előfizetői DSL vonal sávszélességének annyi IPTV csatorna átvitelét kell garantálnia, ahány független set-top-box-ot (tv-készüléket) kíván egymástól függetlenül működtetni az előfizető (általában tehát 1-2 csatornát).

Hogy a szélessávú Internet és a telefon szolgáltatás(ok) mellett hány egymástól független IPTV csatorna alakítható ki a hagyományos telefonvonalon működő ADSL2+ platformon, az függ az alkalmazott jelkompressziós rendszertől is. A távközlési szolgáltatók az élőben elosztott műsorcsatornákat rendszerint digitális műholdról (vagy digitális földfelszíni adásból) veszik át és injektálják a rendszerükbe. A beérkező műsorok ma döntő többségükben az MPEG-2 ML@MP²⁶ jeltömörítési rendszer szerint, úgynevezett változó bitsebességgel (VBR – Variable Bit Rate) kódoltak. Az egyes csatornák bitsebessége ennek megfelelően állandóan változik, de nagy szórást mutat az átlagos bitsebesség is. Az IP-alapú hálózatba állandó bitsebességű jelet (CBR – Constant Bit Rate) célszerű beinjektálni, amelynek bitsebessége, figyelembe véve a minőség/sávszélesség egymásnak ellentmondó szempontjait is, MPEG-2 ML@MP jeltömörítés esetében 3,5-4 Mb/s. Az ADSL2+ hálózaton ebben az esetben legalább kettő, szerencsésebb esetben pedig akár három IPTV csatorna is kialakítható a szélessávú Internet és legalább két IP-telefon mellett.

Az előfizetői oldalon nincs addicionális sávszélesség igény akkor sem, ha az előfizető nem élő műsort akar nézni, hanem például VoD tartalmat, vagy az nPVR-en rögzített tartalmat kívánja letölteni, hiszen mindezeket ugyanazon az 1-2 tv-készüléken tudja csak megtekinteni. Viszont, a triple play szolgáltatás igényeinek megfelelően, az előfizetői hálózatnak az 1-2 IPTV csatorna mellett természetesen elegendő sávszélességet kell biztosítania az egyidejű, nagysebességű Internet eléréshez és a legalább két IP-telefonhoz.

A szélessávú gerinchálózattal szemben az a követelmény, hogy egyrészt szimultán adjon helyet valamennyi élő csatornának (amelyek közül bármelyikre bármikor bármelyik előfizető rákapcsolódhat az előbb vázlatosan leírtak szerint), de ezek mellett tegeye lehetővé az egyedi előfizetői igényként jelentkező egyéb IPTV szolgáltatások (VoD, nPVR, időben eltoló szolgáltatások), valamint a nagysebességű Internet csatlakozások és az IP-telefonok működését is.

²⁵ IGMP – Internet Group Management Protocol

²⁶ MPEG-2 ML@MP – MPEG -- Motion Picture Expert Group – mozgókép szakértő csoport – az IEC/ISO szabványosítási szervezetek közös bizottsága, amely az elmúlt 18 év során világszabványok egész sorát dolgozta ki, köztük az MPEG-1 és MPEG-2 „képpont-alapú” digitális videó tömörítési, az MPEG-4 „objektum alapú” videó tömörítési, valamint a videóhoz kapcsolódó vagy attól független audió tömörítési szabványok különböző változatait; a ma használatos digitális tartalom előállítási és terjesztési technológiák döntő része ezeknek a jeltömörítési szabványoknak az alkalmazásán alapul; ML@MP – Main Level@Main Profile – az MPEG-2 szabvány leggyakrabban használt eszközkészletét jelenti, amely a digitális jelek 2-15 Mb/s bitsebességű tömörítését teszi lehetővé, meghatározott belső képszerkezet mellett

A rendszer kifinomult „intelligenciájával” biztosítja az előfizetői igényekből fakadó terhelések optimalizálását. Ha előfizetőnként 10 Mb/s igényt számolnánk (ami elegendő két IPTV csatorna, egy nagysebességű Internet csatlakozás és két IP-telefon egyidejű működtetésére), és a felsorolt szolgáltatásokat szolgáltatásonként és előfizetőnként is külön-külön bitfolyamban szeretnénk eljuttatni az előfizetőkhöz (vagyis „unicast”²⁷), akkor egy 1 Gbit-es gerinchálózat maximum 100 előfizetőt lenne képes egyidejűleg kiszolgálni (100 x 10 Mb/s = 1Gb/s).

Szerencsére, a rendszer elemei képesek a „multicast”-ra, így az IPTV programok egy részét elegendő egyetlen bitfolyamként keresztülvinni a hálózaton. A DSLAM-ok képesek arra, hogy a hozzájuk beérkező egyetlen bitfolyamot annyi előfizetői hálózat felé osszák el, ahány felől igény érkezik az adott csatornára. A multicast természetesen csak az élőben továbbított műsorcsatornákra vonatkozik, amelyekre bárki, bármikor igényt tarthat. A személyre szabott szolgáltatásokat (VoD, nPVR, időben eltolt szolgáltatások, de ilyen az Internet hozzáférés és az IP-telefon is) csak unicast formájában lehet átvinni a rendszeren.

Az előbbiek szerint az előfizetői DSL hálózaton kialakított IPTV csatornák (amelyek mindegyike egy-egy set-top-box-hoz, illetve tv-készülékhez csatlakozik) egyaránt kiszolgálják az előfizető multimédiás unicast és multicast igényeit is.

Az elosztó-gerinchálózatokat viszont úgy kell méretezni, hogy azok a jól tervezhető multicast csatornák mellett képesek legyenek kiszolgálni az előfizetők egyedileg jelentkező (ezért csak statisztikailag számolható) unicast igényeit is. A multicast-unicast kombinációval a rendszer már lényegesen nagyobb számú előfizetőt tud kiszolgálni, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a tapasztalatok szerint az előfizetők összlétszámához képest az unicast szolgáltatások egyidejű igénybe vétele viszonylag csekély.

Az előbb vázolt struktúrából több nagyon érdekes dolog is következik.

Az egyik, hogy ellentétben a már említett többi digitális platformmal, itt elvileg nincs felső határa az élőben átvihető multicast csatornák számának. Korlátot a szélessávú gerinchálózat áteresztő kapacitása jelenthetne, de igazából ez sem, hiszen az nem túl nagy beruházással ma már 10 Gbit/s sávszélességűre növelhető. Ez a sávszélesség pedig még a nagyobb bitebességű MPEG-2 kódolás mellett is megengedi legalább 500 multicast csatorna és mellette közel 2000 unicast csatorna egyidejű átvitelét.

Ezek a számok a már rendelkezésre álló hatékonyabb kódolási rendszerek alkalmazásával több, mint a duplájukra emelhetők, de annak sincs akadálya, hogy több 10 Gbit-es vonal együttesen alkossa a gerinchálózatot. Arra is van lehetőség, hogy nagy kiterjedésű és nagy előfizetői számmal rendelkező hálózatok esetében a VoD, az nPVR és az időben eltolt tartalmakat „kihelyezzék” az előfizetői hálózatok közelébe (az alközpontokba) úgynevezett „edge szerverekre”. Sőt, az úgynevezett „load balancing”, vagyis terhelés kiegyenlítés alkalmazásával a rendszer automatikusan is képes a tartalmak kihelyezésére az adott helyről beérkezett unicast igények statisztikus elemzése alapján. Ez a módszer jelentősen lecsökkentheti a szélessávú gerinchálózat „unicast” terhelését.

Az előbbiek nagyon jó esélyt adnak a DSL-szolgáltatóknak arra, hogy a DSL platformon mindig legalább annyi (vagy egy kicsit több) élő műsorcsatornát szolgáltatassanak az előfizetőknek, amennyit a szolgáltatási területükön működő más digitális platformok nyújtanak képesek.

²⁷ unicast – pont-pont közötti adatátvitel

A másik érdekessége ennek a struktúrának, hogy a rendszer teljesen zárt: csak azoknak van esélye, hogy bármilyen szolgáltatást igénybe vegyenek, akiknek a set-top-box-a egyrészt sikeres jogosultság ellenőrzés után egyáltalán felkapcsolódhat a hálózatra, másrészt az egyes szolgáltatások igénybevétele előtt szintén bizonyították jogosultságukat az adott szolgáltatás igénybevétele. Mindezek ellenére, a tartalom tulajdonosok többsége megköveteli egy úgynevezett Conditional Access (CA), vagyis feltételes hozzáférési rendszer alkalmazását, amely egy virtuális „smart kártya” (előfizetői kártya) segítségével automatikusan ellenőrzi a tartalomhoz hozzáférni kívánó jogosultságát a hozzáféréshez.

A Média Platform

A triple play szolgáltatás legösszetettebb és legnagyobb sáv szélességet igénylő területe az IPTV média szolgáltatás, amelynek eszközrendszerét a média platform integrálja és illeszti az IP-alapú szélessávú gerinchálózathoz. A média platformnak számos fontos része van, amelyek a médiaszolgáltatások különféle funkcióiért felelősek. A minőségi médiaszolgáltatásoknak és végső soron a triple play szolgáltatásnak alapfeltétele, hogy a média alrendszerek harmonikusan együtt tudjanak működni részben egymással, részben pedig a triple play másik két szereplőjének eszközrendszerével.

A fejállomás

A fejállomás²⁸ gyűjti össze és alakítja át az IP-hálózatban átvihető videó-, illetve hangformátumra mindazokat a televíziós- és rádiós csatornákat, videó- és hang forrásokat, amelyeket a szolgáltató különböző csomagok formájában, valós időben kíván eljuttatni az előfizetőknek.

A ma IPTV tervező mérnökének még elég komoly fejtörést okoz, hogy a rendelkezésre álló „formátumok” közül melyikre tervezze rendszerét, illetve hogy a választott rendszert hogyan lehet majd továbbfejleszteni a már ma látható, szinte kötelezőnek látszó fejlődési irányokba.

Az IPTV fejállomás által fogadott tv-csatornák döntő többsége ma *már* tömörített digitális formátumú jelként²⁹ érkezik, csatornafüggetlen hibavédelemmel ellátva és szintén csatornafüggetlen módon „vivőhullámra” ültetve³⁰. A tömörítés ma *még*, szinte kivétel nélkül, a közismert MPEG-2 tömörítési (kódolási) formátum. A korai IPTV rendszerekben az IP-alapú hálózatban elosztott („streaming”-elt – vagyis valós időben továbbított) jelek szintén MPEG-2 formátumúak.

²⁸ Head-end -fejállomás

²⁹ A digitális jel „tömörítése” az átviteli csatorna illetve a jeltároló eszközök kapacitásainak lényegesen hatékonyabb kihasználást teszi lehetővé. A tömörítés során a jelet egyrészt megszüntetjük a redundáns (ismétlődő) információktól (pl.: ha két egymás mellett lévő képpont tulajdonságai –színe, fényereje – azonos, akkor nem visszük át kétszer ugyanazt a jelet a csatornán, hanem csak egyszer, s tudatjuk a vevővel, hogy a reprodukció során két egyforma képpontot állítson elő), másrészt azoktól az információktól is, amelyeket az érzékszerveink nem vagy csak elhanyagolható mértékben érzékelnek – a két módszer együttes alkalmazásával több, mint százszoros információmennyiség csökkentést érhetünk el, az eredeti minőség jelentéktelen romlása mellett.

³⁰ A digitális műholdról (DVB-S) érkező jeleknél QPSK modulációt, a digitális földfelszíni sugárással (DVB-T) érkező jeleknél COFDM modulációt használnak

A beérkező MPEG-2 jeleket a fejállomáson először leválasztják a hibavédelemről, valamint a „vivóhullámokról”³¹, majd az így kapott MPEG-2 transzport bitfolyamot³² szükség szerint továbbalakítják (számos mérnöki megfontolás szerint mérlegelve, amelyek részleteire itt most nem térünk ki³³), majd a kb. 3,5-4 Mb/s állandó bitsebességű MPEG-2 jel „MPEG bitsomagjait” beültetik az IP bitsomagokba, s így továbbítják („streaming”-elik³⁴) a gerinchálózatba és – igény esetén! – az előfizetői hálózatba.

A ma és a jövőben épülő IPTV rendszerekben a beérkező MPEG-2 jeleket, a minőség megtartása mellett, átalakíthatjuk az MPEG-2-nél jóval hatékonyabb tömörítési formátumokba. Az MPEG csoport által kidolgozott MPEG-4 AVC³⁵, vagy H-264³⁶ szabvány szerinti, illetve az SMPTE³⁷ által a közelmúltban szabványosított Microsoft VC1 ajánlás szerinti kódolással (tömörítéssel) az MPEG-2 szabványhoz képest 55-60%-al csökkentett sávszélesség igény érhető el nagyjából azonos minőségű videojelek átviteléhez, illetve rögzítéséhez. Ez pedig azt jelenti, hogy egy adott sávszélességű adatátviteli csatornán több, mint kétszer annyi programcsatornát vihetünk át, mint az MPEG-2 esetében, illetve több, mint kétszer annyi programot rögzíthetünk egy adott kapacitású tároló rendszerben.

Az MPEG-4 AVC vagy a VC1 alkalmazása számos előnnyel jár. Az adott sávszélességű ADSL2+ előfizetői hálózaton akár megduplázzhatjuk a szimultán IPTV csatornák számát, s így az egymástól függetlenül tv-készülékek számát is. Más szempontból vizsgálva, az ADSL2+ előfizető hálózaton a csökkenő átviteli sávszélesség ellenére is nagyobb távolságig lehetséges a legalább két IPTV csatorna fenntartása. A szélessávú gerinchálózatban is több mint kétszeresére nő az átvihető multicast és a unicast szolgáltatások száma. Végül pedig, ezek a nagyobb tömörítésű rendszerek adnak reális esélyt arra, hogy már az ADSL2+ hálózaton is átvigyünk HDTV jeleket³⁸. Márpedig, a HDTV műsorforrások száma rohamosan növekszik, s a polcokon egyre több kiváló minőségű, HD ready³⁹ vevőkészülék vár gazdára.

A VoD és nPVR rendszer

A fejállomás másik fontos része a VoD rendszer, amely tulajdonképpen egy nagykapacitású háttértárral felszerelt videó szerver. Többféle irányító szoftver gondoskodik a tartalmak megfelelő kezeléséről: beírásáról a rendszerbe, a tartalmak beazonosítását és keresését

³¹ az IRD-k (Integrated Receiver Decoder – integrált vevő átalakító) segítségével

³² Transport Stream – az MPEG-2 szabvány szerint 188 bites csomagokba ültetett „forráskódolt” tömörített információ

³³ az eszközök a továbbalakítástól függően a dekóderek, kóderek, transzkóderek és transrater-ek, streamer-ek

³⁴ streaming – valós idejű jelátvitel, ami lehetővé teszi a tv-kép illetve a hang valós időben történő megjelenítését az előfizető tv-készülékén, rádiókészülékén; a streaming-elt digitális bitfolyamot az előfizetői oldalon nem lehet rögzíteni, csak ha azt a szolgáltató lehetővé teszi

³⁵ MPEG-4 AVC – Advanced Video Coding – továbbfejlesztett videó kódolás – az eredeti MPEG-4 szabvány továbbfejlesztett, több szempontból is hatékonyabb változata

³⁶ a szabvány a különböző szabványosítási testületektől különféle jelölést kapott: az ITU-T H.264 szabvány azonos az ISO/IEC MPEG-4 Part 10 szabvánnyal, amelynek formális jelölése: ISO/IEC 14496-10; az MPEG-2 szabvány hasonló jelölése: ITU-T H.262, ISO/IEC MPEG-2, amelynek formális jelölése: ISO/IEC 13818-2

³⁷ Society of Motion Picture and Television Engineers – Film és Televíziós Mérnökök Szövetsége – amely –többek között – amerikai szabványosítási testületként is működik

³⁸ Az MPEG-2 tömörítésű HDTV jel mintegy 18-20 Mb/s bitsebességű, az MPEG-4 AVC tömörítéssel 8 Mb/s bitsebességű jelek már jó minőséget nyújtanak

³⁹ HD ready – HDTV adások vételére előkészített

elősegítő legfontosabb metaadatok⁴⁰ előállításáról és rögzítéséről, valamint a különféle igény szerinti szolgáltatások tartalom szükségleteinek kielégítéséről.

VoD rendszer szükség szerint kódolja (a VoD rendszer tömörítési formátumára) és rögzíti az igény szerinti tartalmakat, majd az előfizetői igények szerint „streaming”-eli azokat az IP-hálózatba, unicast formájában. A prémium tartalmak tulajdonosai megkövetelik, hogy a VoD rendszerben csak az általuk elismert DRM (digitális jogkezelő) rendszer szerint kódolt tartalom kerülhet rögzítésre, majd továbbításra az előfizetők felé. A DRM rendszerrel a szolgáltató szabályozhatja az előfizető tartalom felhasználási jogosultságát, tehát például megakadályozhatja a tartalom rögzítését vagy jogosulatlan másolását. A DRM rendszerek egy része már digitális vízjelet is képes a tartalomba „égetni”, amelynek segítségével a videó tartalom minden egyes képkockájának eredete beazonosítható.

Ígény szerinti tartalom lehet videó, hang, kép, szöveg, játék, de akár adat is.

A VoD rendszer tárolója, megfelelő szoftvertámogatással, számos egyéb célra is felhasználható. Az nPVR szolgáltatás során az előfizető az IPG segítségével kijelölheti az élő csatornákból rögzíteni kívánt tartalmat (ha arra egyébként a szolgáltató lehetőséget biztosít), s a rendszer az adás idején a tartalmat rögzíti az előfizető számára fenntartott tárhelyre. Természetesen a rendszer intelligens annyira, hogy ha ugyanannak a tartalomnak a rögzítésére többszörös igény érkezik, az adott tartalmat csak egyszer rögzíti a rendszer, viszont megjegyzi, hogy kinek van jogosultsága és meddig megtekinteni azt, unicast átvitel formájában.

Szoftvertámogatás esetén a VoD tároló rendszer alkalmas a „Pause (szünet) TV” szolgáltatásra is. Ennek lényege, hogy élőadás közben az előfizető virtuálisan megállíthatja az adást (a rendszer ugyanis a szünetgomb megnyomásának pillanatától rögzíti az adott műsort), s ha az előfizető folytatni akarja az adás megtekintését, akkor a megállítás pillanatától fölvetett anyag kerül lejátszásra, természetesen unicast formájában.

Ennek a szolgáltatásnak eszköze lehet az egyes előfizetők set-top-box-ában található PVR (Personal Video Recorder – személyes videó rekorder) is. Ilyenkor a „pause” (szünet) gomb megnyomásakor az adást a PVR és nem az nPVR rögzíti. Előnye ennek a megoldásnak, hogy ebben az esetben a „play” (visszajátszás) gomb megnyomását követően a PVR játssza vissza a megszakítási ponttól fölvetett anyagot, s így nem szükséges unicast az nPVR-től, amely terhelné a gerinchálózat kapacitását.

Az időben eltöltött szolgáltatás másik fajtája, amikor bizonyos csatornák korábbi programjait is megnézheti az előfizető, ugyanis a szolgáltató ezeknek a csatornáknak a teljes műsorát rögzíti a VoD rögzítő rendszerén, és megőrzi azokat két-három napon keresztül. Az előfizetők az IPG segítségével, unicast formában megtekinthetik ezeket a rögzített tartalmakat.

A felsoroltakon kívül a VoD rendszer számos olyan szolgáltatást nyújthat az előfizetők számára, amely a legkülönbözőbb tartalmak rögzítésén és igény szerinti lehívásán alapulnak (oktatás, tréning, játék, elektronikus vásárlás, stb.). Különösen nagy, szinte csak a fantázia által behatárolt szerepe lehet a VoD tartalmaknak a személyre, csoportra és területre szabott szolgáltatások fejlesztésében. A VoD nem csak a „videotékát” helyettesítheti sokkal kényelmesebb videóhoz jutási lehetőségekkel. Helyet adhat az előfizetők ízléséhez, szokásaihoz, hobbjához, szakmájához vagy lakóhelyéhez legjobban illeszkedő tartalmak tárolására, amikből aztán igazán személyre szabott szolgáltatások fejleszthetők ki. Ez azért lehetséges, mert az IP-alapú rendszer a már beérkezett előfizetői igények statisztikai feldolgozásával megbecsülheti az előfizetői szokásokat, s ennek alapján a szolgáltató minden

⁴⁰ metaadat – adat az adattól, vagyis adatok az adatformátumú tartalmak legfontosabb tartalmi, formai és műszaki adatairól

egy előfizető, de kisebb-nagyobb előfizető csoportok számára is külön-külön személyes szolgáltatásokat is képes felkínálni. Például: személyre szabott híreket, hirdetéseket, figyelem felhívásokat, promóciókat, stb.

Az eltárolt tartalmakból a szolgáltató csak egyes előfizetői csoportoknak vagy akár mindenkinek szóló tematikus multicast csatornákat állíthat össze, s ajánlhat föl az előfizetőknek. Még arra is van technikai lehetőség, hogy az előfizető saját maga megszerkessze esti programját a VoD rendszerben tárolt tartalmakra alapozva.

Amint arra már a szélessávú gerinchálózat kapcsán felhívtuk a figyelmet, a VoD rendszer lehet központi rendszer, amely a tartalmakat egy központi helyen tárolja, de lehet elosztott rendszer is, amelyben a tartalmak tárolása megoszlik a központi szerver és az alközpontokba kihelyezett, úgynevezett „edge” szerverek között. Ez a megoldás, különösen nagy kiterjedésű és nagy előfizetőszámmal rendelkező rendszerek esetében több előnnyel is jár: egyrészt a központi rendszerektől távoli előfizetők is gyorsan jutnak a tartalomhoz, másrészt az unicast-ok nem terhelik a szélessávú gerinchálózat kapacitását. További előny, hogy ilyen architektúrában a legegyszerűbb és a leghatékonyabb célzottan továbbfejleszteni a rendszer tárolókapacitását. Könnyen belátható, hogy a fentiekben vázolt fejlett, személyre szabott szolgáltatások is hatékonyabban szolgálhatók ki az elosztott rendszerrel.

A Middleware

(sajnos erre a kifejezésre még nincs megfelelő magyar szó)

A „middleware” egy középponti szerepet játszó szoftverrendszer, amely az IPTV esetében egyrészt funkcionálisan összekapcsolja és egységes rendszerré teszi az IPTV fejállomás fentiekben részletezett részrendszereit, másrészt API-k (alkalmazás programozási interfészek) keresztül funkcionális kapcsolatot teremt a fejállomással együttműködő külső rendszerekkel (például: számlázási rendszer).

A middleware azonban nem csak egyszerűen összekötő kapocs, hanem saját maga is rendkívül fontos funkcionális elem, amely számos nélkülözhetetlen feladatot lát el.

A middleware segít az előfizetői kapcsolatrendszer kialakításában, vagyis, „észben tartja” minden egyes előfizető adatait, szolgáltatási jogosultságait, az előfizető által kezdeményezett tranzakciókat, a beállított szülő-felügyeleti paramétereket, az előfizetőkkel kapcsolatos felméréseket és statisztikákat. Az előbbi adatok alapján a middleware szolgáltatja az adatokat a számlázáshoz, de a middleware figyeli azt is, hogy az előfizetőnek van-e tartozása vagy creditje (hitele), s ennek alapján is dönthet a szolgáltatás jogosultságok ügyében.

A middleware gondoskodik arról, hogy a set-top-box-okról érkező igények jogosultság ellenőrzése után a feltételes hozzáférési rendszer hozzáférést engedjen az igényelt szolgáltatásokhoz vagy letiltsa azokat. Ugyancsak a middleware feladata, hogy a set-top-box-okon megfelelő grafikai felhasználói felület segítse az előfizetőt a rendszer működtetésében. A middleware teszi lehetővé az EPG/IPG adatok grafikai megjelenítését is az előfizető képernyőjén. Mivel a middleware és a set-top-box-ok között láthatóan nagyon szoros az együttműködés, a middleware egy darabkája (egy plug-in-ja) le is töltődik a set-top-box-okba, hogy elősegítse a zavartalan kommunikációt és együttműködést.

Az előfizető menedzsment funkció mellett, a tartalommenedzsmenttel együttműködve, a middleware ellátja a szolgáltatás- és csomagmenedzsment feladatokat is. A middleware segítségével képezhetők szinte tetszőleges csomagok a multicast csatornákból, s a middleware

segít az igény szerinti tartalmak hozzáférési feltételeinek kialakításában is. A middleware teszi lehetővé, hogy az élő csatornák egy részének műsorai Pay-per-View (PPV – nézd és fizess) szolgáltatásként jussanak el az előfizetőkhez.

A fentiekből következik, hogy a middleware alapvető szerepet játszik a legváltozatosabb IPTV szolgáltatások előkészítésben és megszervezésében, az előfizetői hozzáférések menedzselésében, a szolgáltatásokkal, az igénybe vételekkel kapcsolatos események naplózásában és elemzésében, valamint a szolgáltatások ellenértékét tartalmazó számlák előkészítésében. A middleware e folyamatokban szorosan együttműködik a részrendszerek vezérlő szoftvereivel, a tartalom menedzsment rendszerrel, valamint a feltételes hozzáférési és digitális jogkezelő rendszerrel (CA&DRM).

Epilógus

A fenti kis dolgozathból valószínűleg kiderül, hogy az IPTV a tartalomterjesztés egészen új, de máris „nagyra nőtt” ága, amely rögtön a professzionális, magas színvonalú szolgáltatások területét célozta meg. Az IPTV által átvitt kép és hang minden minőségi követelménynek megfelel, s rendelkezésre állása, megbízhatósága is a digitális műsorterjesztő rendszerekével vetekszik. Szolgáltatási lehetőségei annyira szerteágazóak, ugyanakkor oly mértékig személyre szabhatók, hogy a versengő platformoknak bizony igencsak „kapaszkodniuk” kell, hogy rövid időn belül le ne maradjanak.

A DSL hálózatokon alapuló IPTV mellet szól az is, hogy a szolgáltatás egy meglévő és pénzügyi szempontból már „leamortizált” infrastruktúrára alapozható, amelyet viszonylag olcsó és egyszerű kiegészítő rendszerekkel lehet a szolgáltatásra alkalmassá tenni. Ráadásul, a megoldások rendkívüli mértékben skálázhatók: az egészen kicsi rendszer fokozatosan bővíthető szolgáltatásválasztékban és méreteiben is akár mindentudó, országos rendszerré.

Mint láttuk, az IPTV összecsomagolható az Internet szolgáltatással és az IP-telefonnal is, tehát teljes értékű triple play csomagban is megállja a helyét. A szolgáltatás minden további nélkül kiterjeszhető a PC-világra is (TV a WEB-en), hiszen a több Mb/s-os szélessávú Internet elérések és a nagyhatékonyságú tömörítési technológiák együttesen már minden további nélkül lehetővé teszik, hogy a PC-képernyőkön is megjelenhessenek a jó minőségű videó anyagok. Sajnos ezzel a megoldással szemben a prémium tartalmak tulajdonosainak egyelőre komoly biztonsági fenntartásaik vannak, mert attól tartanak (talán nem is teljesen alaptalanul), hogy az Internetre kerülő tartalmakat még a legbiztonságosabbnak tűnő CA&DRM rendszerek alkalmazása esetén is előbb-utóbb ellopják. Ezért ez a megoldás egyelőre csak a nem védett tartalmakra terjedhet ki.

Arra viszont már van példa, hogy a triple play szolgáltatást integrálják a villámgyorsan fejlődő 3G⁴¹ mobil szolgáltatással, s az így létrejövő négyszereplős platformot nevezik „Quadra-play”-nek. Valószínűsíthető, hogy ugyanilyen szereplője lesz előbb-utóbb ennek a szolgáltatáscsomagnak a szintén mobil DVB-H⁴² és a DMB⁴³ szolgáltatás is.

Van már olyan szolgáltató is, amely szakított a kábeles világban megszokott „csomagrendszerrel”, s az élő műsorokat is „a la carte”, egyedileg választhatóan szolgáltatja az előfizetőknek. Állítólag nagy sikert is aratott vele...

A helyzet tehát naponta változik, fejlődik, s csak az tűnik bizonyosnak, hogy az ebben a dolgozatban foglaltak egy jó része igen hamar kiegészítésre szorul

⁴¹ 3G – third-generation technology – harmadik generációs mobil telefon technológia

⁴² DVB-H – Digital Video Broadcasting Handheld – digitális videó sugárzás kézi készülékre (a DVB konzorcium által kidolgozott speciális földfelszíni sugárzó rendszer, amely a DVB-T technológiát egészíti ki)

⁴³ DMB – Digital Multimedia Broadcasting – digitális multimédia sugárzás – T-DMB – Terrestrial DMB – földfelszíni sugárzású DMB – ETSI szabvány, amely a digitális hangsugárzásra korábban kifejlesztett Eureka-147 DAB rendszeren alapul; alkalmas hang, kép, videó és szöveg továbbítására mobil készülékekhez (sok mindenben hasonlít a DVB-H-hoz); S-DMB – Satellite DMB – a DMB műholdról sugárzott változata