



dr. Papp Sándor

Integrált szolgáltatások beállítása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Távközlési szaktevékenységek

A követelménymodul száma: 0909-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-025-50



INTEGRÁLT SZOLGÁLTATÁSOK BEÁLLÍTÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön pályakezdő szakemberként nagy ambícióval és sok szakismerettel vállalja el a KTV szolgáltatónál, illetve az IPTV szolgáltatónál az új előfizetői csatlakozásokon az integrált szolgáltatások telepítését és beállítását. Munkatársa létesíti a hálózati csatlakozásokat, Ön pedig beállítja és átadja a működőképes szolgáltatásokat az előfizetőnek.

A kábeltévé szolgáltató hálózati csatlakozása adott, az új előfizetők eszközeit Ön telepíti. A szélessávú IPTV szolgáltató hozzáférési hálózata vegyes réz és passzív optikai jellegű, így Önnek az ilyen hozzáférési hálózatok eszközeinek telepítésére kell felkészülnie.

Készüljön fel a lehetséges feladatokra, készítsen listát és összefoglalást a számításba jöhető technológiákról, eszközökről és a szolgáltatások beállításának legfontosabb lépéseiről. Számítson arra, hogy a szolgáltató csak a feladattal megbízott dolgozóinak biztosítja a telepítendő eszközök és szolgáltatások teljes dokumentációját, így Önnek a munkába állás után sok olyan adat áll majd a rendelkezésére, amelyeket jelenleg még nem ismerhet. Ezekben Önnek tájékozódnia kell ahhoz, hogy a feladatát hatékonyan tudja elvégezni.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

INTEGRÁLT SZOLGÁLTATÁSOK BEÁLLÍTÁSA

Az Integrált szolgáltatások beállítása ma általános és gyakori feladatnak tekinthető a távközlésben. Annak megfogalmazásához, hogy mi is lehet ez az általános feladat, át kell tekinteni a piac változását az ezredforduló utáni első évtizedben.

1 Integrált szolgáltatások

Integrált szolgáltatások alatt többféle elektronikus hírközlési szolgáltatás egyetlen, közös fizikai hozzáférése történő igénybe vételének lehetőségét értjük.

Az integrált szolgáltatások biztosításának lényeges eleme az előfizető számára hozzáférhető szolgáltatások díjainak egyetlen, közös számlán történő kiegyenlítése.

A közös számlázás előnyös az előfizetőnek és a szolgáltatónak is. Az előfizetőnek az egyszerűbb díjfizetésért, a szolgáltatónak pedig az integrált technológia alacsonyabb költségei miatt, aki a többszörös szolgáltatási szerződésért a kötelezettségvállalás mértékétől függő árengedményt is ad az előfizetőnek.

Szokás a kétszeres előfizetést – divatos angolszász elnevezésekkel – „Double Play”-nek, (kettős játszma) a háromszoros pedig „Triple Play”-nek (háromszoros játszma) nevezni.

1.1 Az ISDN, mint részlegesen integrált szolgáltatás

Az ISDN (Integrált Szolgáltatú Digitális Hálózat) előfizetői szolgáltatásokat az integrált szolgáltatások elődjének és részleges formájának tekinthetjük, mivel valójában csak a sokféle hordozó- és távszolgálat integrációjáról van szó. Az integráció a digitális központok szintjén jött létre: ugyanaz a központ képes kezelni a PSTN és ISDN előfizetőket is.

Az ISDN korlátozott integráltsága abban is megmutatkozik, hogy a szolgáltatáshoz használt "előfizetői hurok" (az ún. a/b érpár) felhasználható szélessávú Internet szolgáltatás nyújtására is, a közismert ADSL technológia alkalmazásával, de az egy másik szolgáltatás, így a telefont és az Internetet nem feltétlenül ugyanaz a szolgáltató biztosítja.

Még az is előfordulhat, hogy a telefonszolgáltató és az Internetszolgáltató ugyanazon vállalat-csoporthoz tartozik, de az előfizető a két szolgáltatásról mégis külön számlát kap.

Az ADSL alapú Internet előfizetések kiskereskedelmi piacát a nagy hálózati szolgáltatók gyakran átengedik kisvállalkozásoknak, akik tőlük ADSL hozzáférési kapacitást vesznek át értékesítésre, nagykereskedelmi termékként, amelyet aztán saját marketinggel és műszaki telepítő gárdával értékesítenek. Ezen "továbbszolgáltató" kisvállalkozások szűk jövedelmét a nagykereskedelmi és a kiskereskedelmi árak közötti különbség (árrés) biztosítja.

Az ISDN és a szélessávú IPTV szolgáltatások közös csomagban való kínálatára nincs példa, a mai szélessávú csomagok inkább a "digitális telefon" szolgáltatást tartalmazzák, ami valójában VoIP (Interneten keresztül nyújtott) telefon. E szolgáltatások egyneműségében keresendő az ok: a szélessávú szolgáltatások és a VoIP jól összeillenek (egyneműek), míg a szélessávú IP mellett az ISDN egy másik (vonalkapcsolt) technológia egyidejű fenntartását is igényelné, a kettő együtt igen költséges és műszakilag bonyolult rendszerhez vezetne.

Az ISDN szolgáltatások beállításával külön tananyagelem foglalkozik.

1.2 A ténylegesen integrált szolgáltatások

A huszonegyedik század szemléleti változást hozott a szolgáltatások nyújtásában.

Elvárás, hogy az előfizető, mint fogyasztó legyen képes közölni a pillanatnyi igényeit a szolgáltató "szolgáltatási platformjával" a köztük meglévő fizikai kapcsolaton keresztül, a szolgáltató pedig tudja regisztrálni, korrektül számlázni és szinte azonnal hozzáférhetővé tenni a kért szolgáltatást az előfizető/fogyasztó számára.

Ez az azonnali hozzáférhetőség fontos lehet egy film esetén, amelyet szeretnénk hordozóra (DVD) menteni, vagy szeretnénk a tőzsde pillanatnyi adatait a web-en látni, ami értékes (és fizetős) szolgáltatás.

A díjak kiegyenlítésének módjai is gazdagabbá váltak a huszonegyedik században: előre fizetett kártya, Internet kártyára feltöltött összeggel való vásárlás, vagy egyszerűen a plusz letöltések díjainak a számlához való csatolása is rendelkezésre áll. Az előfizetőből fogyasztó lesz, akinek a kívánságait bármelyik pillanatban ki kell elégíteni. Ehhez persze olyan szolgáltatói környezet (szolgáltatási platform) is szükséges, amely lehetővé teszi az igények ilyen gyors követését.

2 Integrált szolgáltatások nyújtása kábeltévé hálózaton (kábelnet)

A kábeltévé hálózat eredeti célja az analóg színes televíziókészülékek számára a sok tévécsatornát tartalmazó analóg antennajel előállítás jó minőségben. A kábeltévé előfizetők így módon megszabadulnak a saját tetőantenna állításának és fenntartásának problémáitól. Ez a fő funkció a digitális átállás után is megmarad, sőt különleges nyomatékot kap: a földfelszíni analóg televíziós vétel lehetősége megszűnik, így a kábeltévé szolgáltatás igénybe vétele nélkül használhatatlanná válna sokmillió működőképes színes TV készülék. A digitális földi sugárzású csatornákat lehet ugyan venni megfelelő felszereltségű TV készülékkel, vagy egy un. MPEG4 Set-Top-Box kiegészítő készülékkel, de ez a meglévő TV készülékek tulajdonosai számára jelentős költségekkel járna. A többlet-költségeket rövidtávon elkerülhetik a kábeltévé (KTV) szolgáltatásokra való előfizetéssel, ahol a szolgáltató alakítja át a digitális TV csatornák jelét analóg antennajellé, így az előfizetőknek gyakorlatilag nem kell számolniuk költségnövekedéssel vagy technikai problémával.

Hosszabb távon mégis előnyös lehet a saját digitális-analóg jelátalakító, mert hírközlés-politikai okokból a legnépszerűbb közszolgálati csatornákat egy digitális mini-multiplexen (MinDig TV csatornák) kódolatlanul hozzáférhetővé teszik az ország teljes területén. A MinDig csatornák vétele ingyenes, így egy un. MPEG4 Set-Top-Box kiegészítő készülék megvásárlására fordított összeg rövid idő alatt megtérül. A hírközlés-politika támogatás célja az új, digitális TV-technika elterjedésének ösztönzése. A MinDig TV egyes csatornái magas felbontású (High Definition) minőségben, pontosabban a HD Ready minőségben vehetők (1080i). A Full HD (1080p) minőségű csatorna kétszer akkora sávszélességet igényelne, ami csökkentené a sugározható TV csatornák számát, ezért a földi sugárzású digitális TV csatornák csak HD Ready (1080i) minőségben közvetítik a műsort.

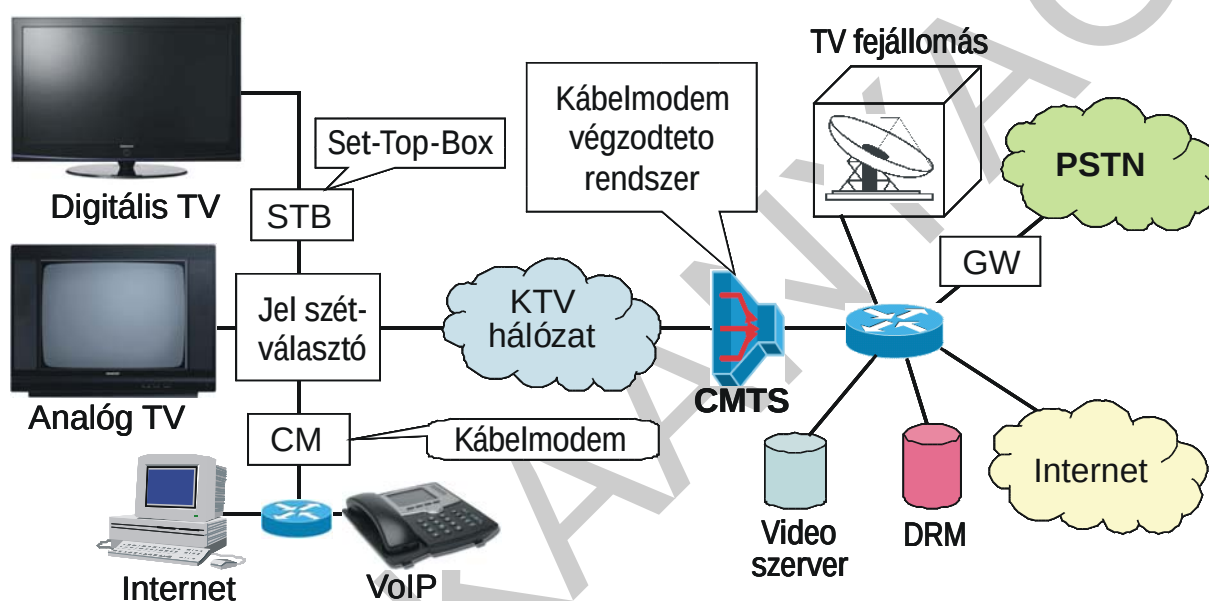
2.1 A szélessávú szolgáltatásokra alkalmas kábeltévé hálózat felépítése

A kábeltévé hálózatok az elmúlt tíz évben valódi szélessávú szolgáltatói hálózattá váltak. Feladatuk már nem csupán az analóg antennajel biztosítása, mint eredetileg (bár ezt a feladatot továbbra is el kell látniuk, amíg van igény az analóg antennajelre), hanem a szélessávú Internet, a digitális (VoIP) telefon és digitális TV-programok eljuttatása az előfizetőkhez, akik az analóg TV csatornák mellett a kihelyezett DVB-C Set-Top-Box segítségével digitális SD és HD programokat is tudnak venni.

A kábeltvé hálózatok kétirányú digitális szélessávú kommunikációra alkalmas hálózatok. A kétirányú kommunikáció eszköze az ún. kábelmodem az előfizetői oldalon, és a kábelmodemek végződtesítő rendszere: a CMTS a szolgáltatói oldalon.

A kábelmodem és a CMTS közötti kommunikáció szabályait, "protokollját" az ún. DOCSIS szabványok adják meg, melyeknek természetesen vannak verziói: ezek a 1.0, 1.1, 2.0, 3.0. Jelenleg a DOCSIS 3.0 a legjobb, a szolgáltatók igyekeznek ennek a szabványnak megfelelni.

A kommunikációs struktúrát és annak elemeit a DOCSIS szabványok határozzák meg. Az 1. ábra a kábeltvé hálózat vázlatos felépítését mutatja be, a főbb szerkezeti elemek feltüntetésével.



1. ábra. A kábeltvé hálózat főbb szerkezeti elemei

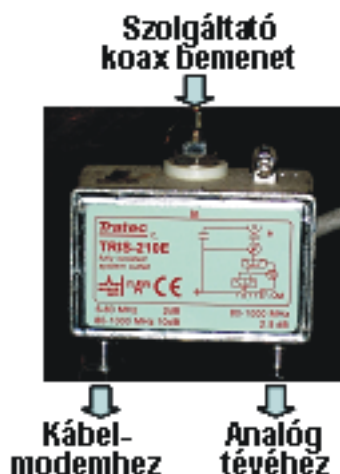
2.2 Integrált szolgáltatások nyújtása a KTV szélessávú szolgáltató hálózatában

A szélessávú KTV szolgáltatások beállítása és működtetése a szolgáltatói oldalon magas szintű rendszerismeretet feltételez, ezért ezzel a feladattal itt nem foglalkozunk. Az előfizetői oldalon azonban a feladatok felsorolhatók és reálisan megoldhatók.

Új előfizetői csatlakozás létesítésénél az első feladat a KTV hálózatról leágazó kábel bejuttatása az előfizető lakásába. Tételezzük fel, hogy ez a bejövő kábel már elkészült.

A bejövő koaxiális kábelre különféle eszközök csatlakoznak, melyek összetétele függ az előfizetői szerződésben megrendelt szolgáltatásoktól.

Mivel a KTV hálózat többcélú és kétirányú hálózat, ezért a rá csatlakozó eszközök csak azokhoz a rádiófrekvenciás spektrumrészekhez férnek hozzá, amelyek a működésükhöz szükségesek, az egyéb spektrumrészeket sávszétválasztók tartják távol az eszközöktől. A sávok szétválasztására az ún. jel-szétválasztó (angolul Splitter) szolgál.



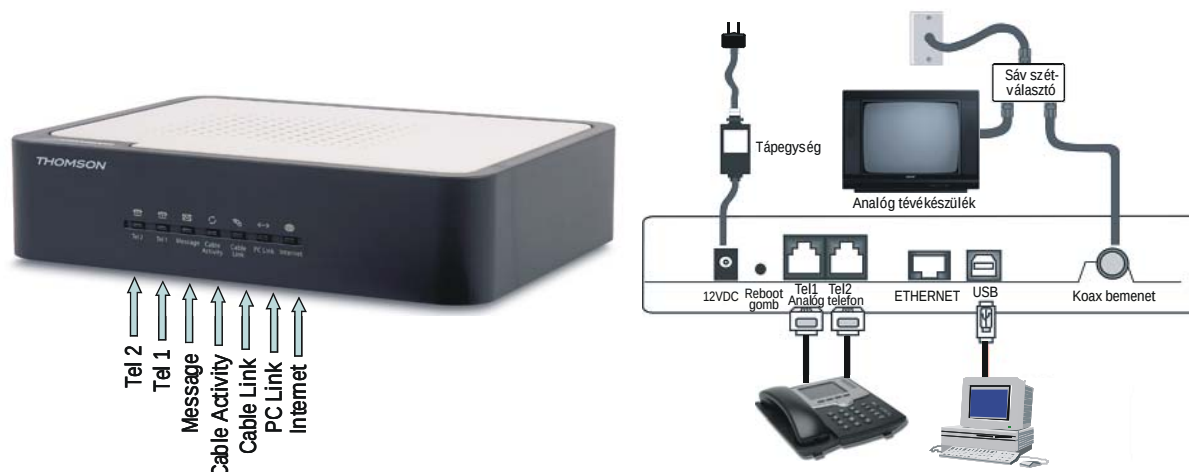
2. ábra. KTV jel-szétválasztó (Splitter)

A jel-szétválasztó feladata az analóg TV számára a 80 MHz – 1000 MHz sáv átengedése alacsony csillapítással, ugyanakkor az 5 MHz – 60 MHz feltöltési irány távoltartása, zavarvédelmi és biztonsági okokból. A kábelmodem hozzáfér mindkét előbb említett sávhoz, azonban a letöltési irányú jelet 10dB-lel csillapítja (a kábelmodem attól túlvezérlődne).

Az analóg TV nem biztos, hogy meg is kapja a teljes 80 MHz – 1000 MHz tartományt, a ténylegesen kapott jelspektrum függ az előfizetett TV-programcsomagtól. Analóg csatornák esetében az egyedüli hozzáférés-korlátozási eszköz a TV-hez vezetett jel útjába helyezett koaxiális sáváteresztő vagy sávszűrő. A szolgáltatók koaxiális szűrőkkel tudják az előfizetett analóg csatornákra korlátozni a vételi lehetőséget. Ezeket a szűrőket úgy helyezik el (pl. oszlopon), hogy az előfizető ne tudja önkényesen megszüntetni a sávkorlátozást.

A sáv-szétválasztó előfizetői oldalán lévő F-csatlakozásokhoz kapcsolódnak az előfizetői készülékek. A lehetséges esetek a következők:

1. Csak a kábeltévé csatornákra fizettek elő. Ez esetben nincs kábelmodem, Internet és telefon (bár sáv-szétválasztót előrelátásból és illesztési okokból ilyenkor is elhelyeznek)
2. Kábeltévé és telefon előfizetése esetén a kábelmodemre szükség van, a telefont alapértelmezés szerint a Tel1 jelű RJ11 aljzatba kell csatlakoztatni.
3. Kábeltévé és Internet előfizetése esetén is kell a kábelmodem, azonban a Tel1 és Tel2 analóg telefonaljzatok inaktívak. A számítógépet az USB porton, vagy még inkább az ETHERNET jelű RJ45 aljzaton keresztül LAN kábellel csatlakoztathatjuk. Az Internet hozzáféréshez nem szükséges használoi név és jelszó, de biztonsági okokból ajánlott egy ETHERNET routert vagy egy WIFI routert használni WPA2 védelemmel és tűzfallal.
4. Internet és telefon előfizetés kábeltévé nélkül: ez esetben kell a kábelmodem és a sáv-szétválasztó, de a szolgáltató koaxiális szűrővel eltávolítja azt a spektrumrészt, amelyben az analóg TV-csatornák vannak.
5. A mindhárom szolgáltatásra előfizetőknél: a sáv-szétválasztó minden F-csatlakozóját be kell kötni, az előfizető megkapja az előfizetett csatornák spektrumát, a többi (nem-előfizetett) csatorna spektrumát koaxiális szűrővel el kell távolítani a szervíz-oldalon.



3. ábra.

2.3 Szolgáltatások beállítása a KTV szélessávú szolgáltató előfizetőjénél

Az átadást végző szakember az eszközök összekapcsolása és üzembe helyezése után figyeli a kábelmodem előlapján lévő LED-ek villogását. Bekapcsolás után a kábelmodem először a LED-ek tesztelését végzi, majd a felső négy LED folyamatos villogása mellett megkezdődik a kommunikáció a szolgáltató kábelmodem-végződtető egységével (CMTS).

A kábelmodemen (bár az programozható) semmiféle programozást nem kell végezni a helyszínen, mert a kábelmodemet a létesítést megelőzően beállítja a szolgáltató, tehát a helyes beállításokkal kezdődik meg a felcsatlakozás. Ha az előfizető a kábelmodem beállításait programozás útján, illegálisan módosítja, akkor azt a CMTS észleli (a profilhoz képest eltérés mutatkozik, ami jogvitához és kártérítéshez vagy kizáráshoz vezethet).

Egy-két perc után stabilan világít a jobboldali szélső (Internet) és a Cable Link LED, jelezve, hogy az Internet már elérhető a kábel-linken keresztül. A PC Link akkor villog, ha van aktív számítógép-csatlakozás, a Cable Activity LED villogása pedig a KTV hálózat forgalmát jelzi. A Tel_1 és Tel_2 LED-ek egymás után villognak, jelezve hogy a kábelmodem keresi a telefonkapcsolatot. A Message (Üzenet) LED csak akkor világít, ha a szolgáltató nyújt hangüzenet-közvetítő szolgáltatást. Ha van telefon-előfizetés is, akkor az Internet működőképes állapota után a Tel_1 LED stabilan kezd világítani, a Tel_1 aljzatba csatlakoztatott telefonon pedig T-hangot kapunk.

Az átadást végző szakember feladata a rendszer működőképességének beállítása, amelybe beletartozik a szolgáltatási csomagnak megfelelő koaxiális szűrők elhelyezése is. A szolgáltató műszaki ellenőrei ezeknek a szolgáltatás-korlátozó elemeknek a jelenlétét és sértetlenségét rendszeresen vizsgálják.

2.4 Hozzáférési jogok kezelése a KTV szélessávú szolgáltató hálózatában

A KTV Társaságok a 40–60 TV csatornát tartalmazó analóg antennajel mellett új szolgáltatásként egy elektronikus műsorkalauz (EPG = Electronic Programme Guide) listájában szereplő digitális SD és HD csatornákat is elérhetővé tesznek. Ez a jel nem a TV antenna-bemenetére kerül, hanem egy Set-Top-Box hátlapján lévő SCART, Kompozit video vagy HDMI csatlakozó-aljzatok valamelyikét kell megfelelő kábelrel a TV megfelelő video bemenetéhez kapcsolni. A Set-Top-Box IP-protokollú bemenőjelét a kábelmodem biztosítja Ethernet LAN csatlakozáson, tehát a kábelmodem ugyanolyan jeltovábbító szerepet játszik, mint a VDSL2 modem, vagy a GPON ONU. A digitális KTV szolgáltatások működése is nagyjából azonos az IPTV szolgáltatásokéval, tehát ezek egymás helyettesítő termékei.

A KTV hálózaton nyújtott digitális műsorjel-átviteli szolgáltatások hozzáférési jogainak kezelése már nem koaxiális szűrőkkel, hanem a rendszerbe épített intelligens informatikai megoldásokkal történik. Erre szolgál az 1. ábrán a DRM (Digital Rights Management = digitális jogosultság-kezelés) jelű szerver. A digitális műsorjel-átvitel ugyanis IP átviteli protokoll alkalmazásával történik, ebbe beilleszthetők az informatikai rendszerekből ismert védelmi mechanizmusok. A digitális SD és HD TV-csatornák mellett a Video szerverről is letölthetünk műsorokat, ha azokra előfizettünk, vagy a vásárlási/fizetési szándékunkat "online" módon jelezzük (Video on Demand, vagy Pay per View).

A jövő a KTV hálózatok teljes digitalizálása, ehhez azonban még meg kell szűnnie az analóg antennajel iránti igénynek, amihez a meglévő analóg TV-készülékek fizikai vagy erkölcsi amortizációjának, illetve a digitális technikára való tömeges áttérésnek kell bekövetkeznie.

A KTV hálózat teljes digitalizálása után a koaxiális kábelrel továbbítható információ-mennyiség másodpercenként több gigabit, ami versenyképes az optikai megoldásokkal is.

Általánosítva kimondhatjuk, hogy a digitális KTV szolgáltatások (az IPTV szolgáltatásokkal együtt) az igaz integrált TV szolgáltatások.

Az analóg KTV csatornákból, a digitális VoIP telefonból és a kábelmodemes internetből álló hármas szolgáltatás-csomag nem teljesen integrált.

A "közös csatlakozáson nyújtott szolgáltatáscsomag egyetlen számlán" kritérium csak a "Duo-Play", "Triple Play", Quadruple Play" csomagnevekre pontos.

Az integrált szolgáltatásokra ennél szigorúbb kritérium vonatkozik: **"közös csatlakozáson, közös protokoll alkalmazásával nyújtott szolgáltatások egyetlen számlán".**

3 IP alapú integrált szélessávú szolgáltatások nyújtása a rézhálózatokban

Az IP alapú szélessávú hálózatok kialakítása elvileg sokféle fizikai közegen át elképzelhető. A gyakorlatban is bevált, piacképes megoldást csak a KTV szolgáltatók, illetve a réz-optikai vegyes infrastruktúrával rendelkező nagy hálózatüzemeltető cégek (telkók) tudtak kialakítani. A KTV után a vegyes réz-optikai infrastruktúrán kialakított IP alapú szélessávú szolgáltatásokkal foglalkozunk.

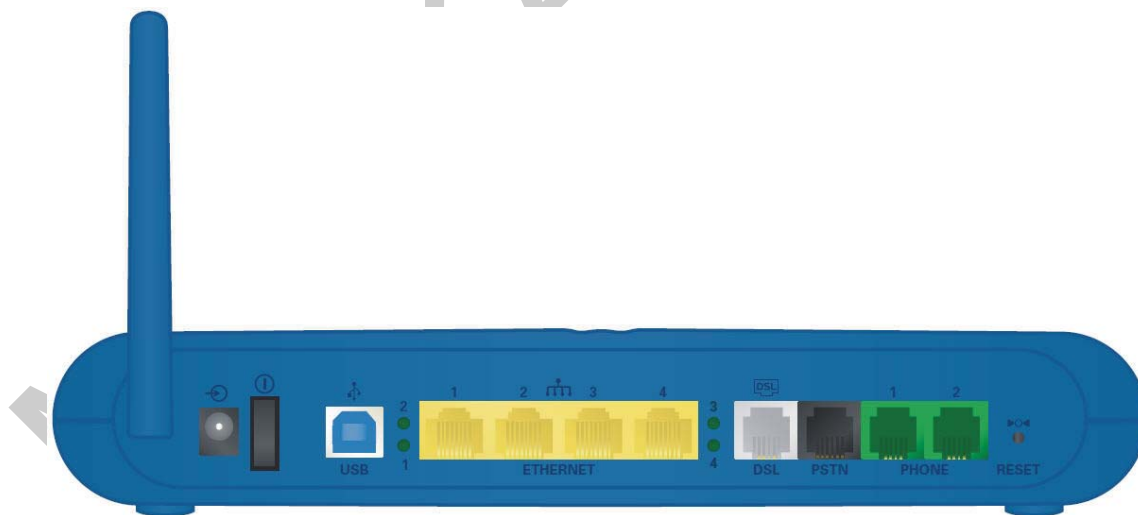
A szélessávú szolgáltatások nyújtására használt IP technológia sokféle kommunikációs protokoll alkalmazását jelenti. Az alkalmazott protokoll milyensége összefügg a telekommunikációs alkalmazás természetével. Az "IP alapú szolgáltatás-integráció" című tananyag-elem foglalkozik ezzel a témával részletesebben.

A rézhálózatokon szélessávú szolgáltatást nyújtani csak a nagysebességű DSL technológiák rendelkezésre állását követően nyílt lehetőség. Az ADSL1 4–6 Mbit/s sebessége annak idején nagynak tűnhetett, de az üzletszerűen nyújtott (piaci) szélessávú szolgáltatások alsó sebességhatára kb. 25 Mbit/s, ami a mai legjobb tömörítési eljárásokkal (MPEG4) lehetővé teszi legfeljebb 3 tévécsatorna jeleinek egyidejű továbbítását. A három átviteli csatorna felhasználása úgy történhet, hogy három Set-Top-Box három TV-t lát el jellel, vagy két Set-Top-Box két tévét, az egyiket PIP (Picture In Picture = kép a képen) funkció engedélyezésével. A Set-Top-Box-okat a szolgáltató biztosítja az előfizetési díj ellenében.

3.1 Az alkalmazott DSL modemtechnológia az ADSL2+, VDSL vagy VDSL2 valamelyike.

Az IP alapú szélessávú szolgáltatások műsorjelének végződtésére használt DSL modemek hátlapján általában a következő csatlakozások találhatók:

- 1 db RJ11 DSL vonali port (a rajzon szürke csatlakozóaljzat)
- 4 db RJ45 10/100Base-T Ethernet kapcsoló kimenet (sárga csatlakozóaljzatok)
- 2 FXS POTS interfész (a rajzon zöld csatlakozóaljzatok)
- 1 FXO PSTN POTS interfész (a rajzon fekete csatlakozóaljzat)
- 1 USB 1.1 mester interfész (a rajzon kék csatlakozóaljzat)



4. ábra. Az ADSL2+, VDSL és VDSL2 modemek hátlapján található csatlakozások

ADSL2+, VDSL és VDSL2 modemek tartalmaznak ETHERNET LAN Routert és Switch-et több RJ45 LAN port kimenettel, sok gyártmány tartalmaz WIFI Routert is (lásd 4. ábra). A vezetékes és WIFI routerek közös grafikus felületen programozhatók, továbbá biztosítanak hardver tűzfalat, hálózati cím-transzlációt (NAT), WEP, WPA, WPA2 titkosítást, VoIP képességeket, ATM AAL5 protokollú kommunikációt a DSLAM-okkal, és még egy sor egyéb fontos képességet.

Figyelemre méltó, hogy a kábelmodemek és az ADSL2+, VDSL és VDSL2 modemek is támogatják az Internet alapú telefonálás (VoIP) fontosabb protokolljait, és a csatlakozások szintjén is sok a közös tulajdonság a kábelmodem és a DSL-ek között, bár a széleskörűen használt kábelmodem-típusok nem tartalmaznak ETHERNET LAN switch-et vagy WIFI routert, azt kívülről kell csatlakoztatni.

3.2 A szélessávú hozzáférési hálózatok

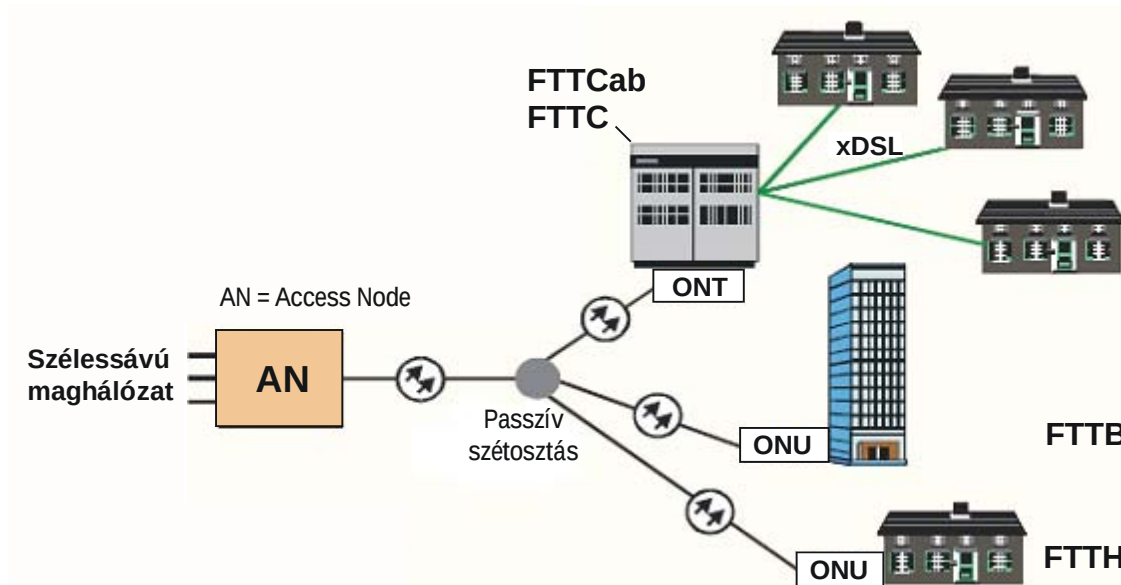
Kezdetben a hozzáférési hálózatot a telefonszolgáltatók előfizetői rézhálózata jelentette, ennek megosztott használatával lehetett továbbra is telefonálni és ezzel egyidejűleg, ADSL modemek segítségével szélessávú adatkommunikációt folytatni.

A gyakorlat azonban azt mutatta, hogy a sodrott érnégyeseket tartalmazó törzshálózati kábelek nem igazán alkalmasak a megbízható szélessávú kommunikációra. Az érpárok között áthallás lép fel, amely a modemeket a sebesség automatikus csökkentésére kényszeríti, így a nagyszámú DSL modemet működtető hálózat eredő adatátviteli sebessége az ideálisnak néhány százalékára eshet vissza. Különösen nagy gondot okoz ez az IPTV szolgáltatás esetében, amely nagyon érzékeny a jelfolyam (stream) folytonosságára.

Az IPTV kezdeti kudarcait a DSL hozzáférési technológia rézhálózati alkalmazása okozta, de nem a DSL, hanem a rézhálózat volt a hibás. A DSL ma is használható technológia, csak a hálózati környezetet kell jól megválasztani. A DSL szempontjából az a jó hálózati környezet, ahol kevés az interferenciát okozó másik érpár. Ideális eset, ha csak az utolsó párszáz méteren alkalmaznak DSL technológiát, és ott nincs másik érpár. Rontja a DSL versenyképességét, hogy a passzív optikai eszközök ára a DSL modemekéhez hasonló, így új telepítéseknél a választás sokszor ez utóbbi eszközökre esik.

Ma az xDSL modemek a szélessávú hozzáférésekben már nem játszanak főszerepet, ezt a szerepet egyre inkább az optikai eszközök veszik át. Gyakori a DSL és a passzív optikai hozzáférési eszközök vegyes használata, ahogy azt az 5. ábra is mutatja.

A szélessávú hozzáférési hálózatokban alkalmazható optikai eszközök alapvetően aktív (energiaellátást igénylő) és passzív (energiaellátást közvetlenül nem igénylő) típusokba sorolhatók. Mindkét megoldásnak vannak előnyei és hátrányai. A passzív optikai megoldásokat a szolgáltatók azért kedvelik, mert áramkimaradás nem béníthatja meg azon hálózati csomópontok működését, amelyekben csak passzív eszközök vannak. A passzív hálózatrészekben a szélessávú optikai jeleket az elosztópontok bontják szét olyan optikai jelfolyamokra, amelyek a szétszóródó jellel azonos spektrumot tartalmaznak, csak az energiájuk alacsonyabb. Az energia-szétszórás "rezsijét" a csillapítások számításba vételével gondosan megtervezik, így jól működő passzív optikai rendszereket hoznak létre.



5. ábra. Szélessávú hozzáférési hálózat xDSL és passzív optikai részekkel

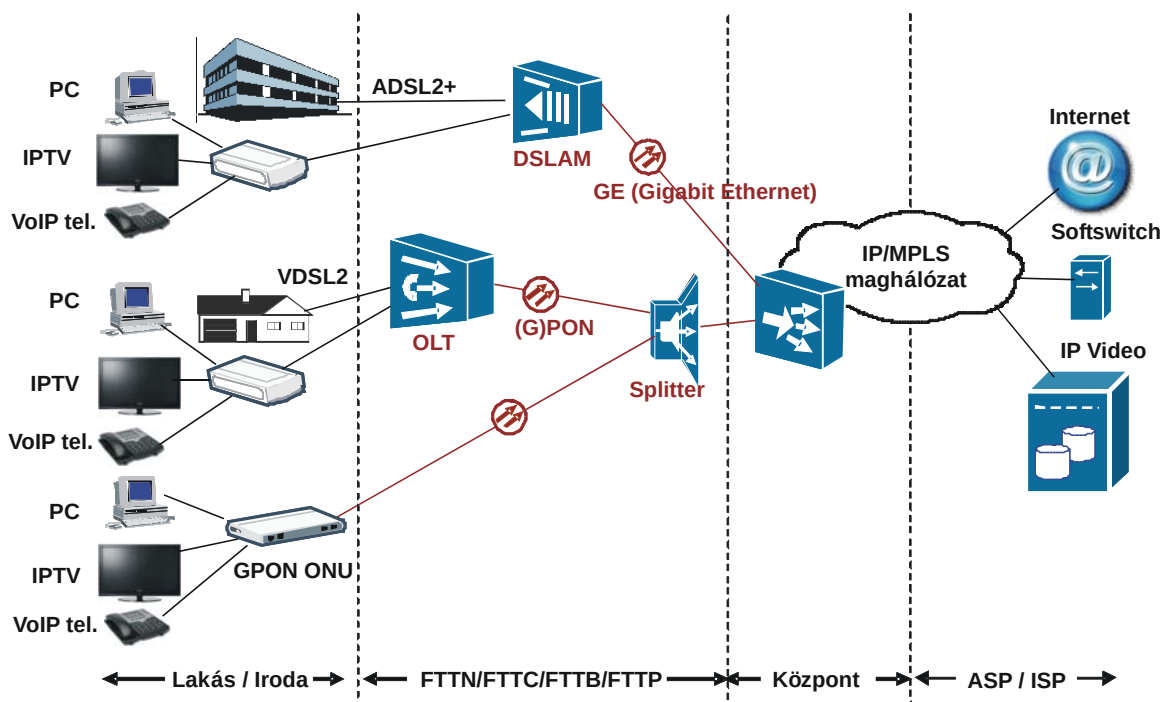
3.3 A hozzáférési hálózatokban kialakított optikai hálózatzávzódések

A hozzáférési hálózatokban az optikai hálózatzávzódéseknek bizonyos típusai alakultak ki, melyek elnevezései a hálózatzávzódés elhelyezésére, elhelyezkedésére utalnak. Ezeket a hozzáférési hálózatokban kialakított optikai elrendezéseket FTTx gyűjtőnéven emlegetik. Az 5. ábrán négy ilyen elnevezést látunk (van több is).

- A nagybetűk értelmezése: "Fibre To The" x = optikai szál az x ponthoz.
- Az FTTCab jelentése: "Fibre To The Cabinet" = optikai szál a kültéri szekrényhez
- Az FTTC jelentése: "Fibre To The Curb" = optikai szál az út szélén lévő kis dobozhoz
- Az FTTB jelentése: "Fibre To The Building" = optikai szál az épülethez
- Az FTTH jelentése: "Fibre To The Home" = optikai szál az otthonhoz
-
- A hálózati interfészek
- AN = Access Node = Hozzáférési csomópont (10–100–1000 Gbit/s kapacitású)
- ONT = Optical Network Termination = Optikai hálózatzávzódés
- ONU = Optical Network Unit = Optikai Hálózati egység

Az ONT elnevezés az ITU-tól, az ONU elnevezés az IEEE-től származik, de az optikai hálózati szakemberek a különbséget úgy magyarázzák meg, hogy

- az ONT nem tudja közvetlenül kiszolgálni az előfizetőt, csak egy hálózati csomópontot (pl. LAN switch-routert, vagy DSLAM-ot), míg
- az ONU tartalmaz kiszolgáló egységet (Service Unit = SU) az előfizető kiszolgálására, így az ONU = ONT + SU



6. ábra. Szélessávú hozzáférési hálózat integrált szolgáltatások nyújtására

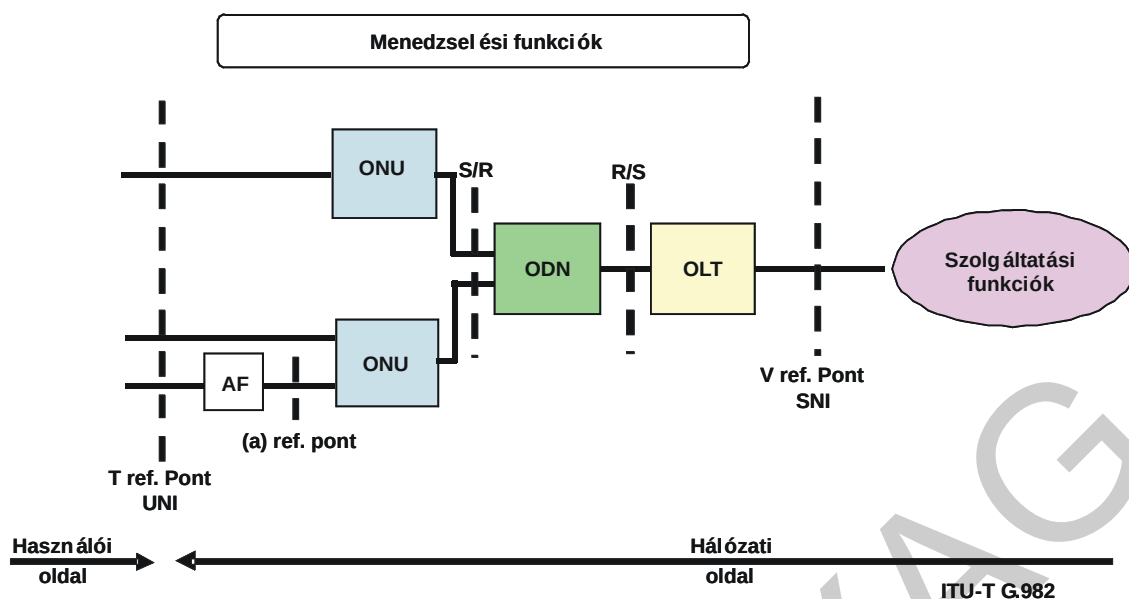
A 6. ábrán látható, hogy az ADSL2+ és a VDSL2 az utolsó (pár)száz méteren biztosít kapcsolatot a lakás /iroda számára. A GPON ONU egyetlen multimódusú optikai szálát tartalmazó, vékony és hajlékony kábellel kapcsolódik az optikai szétosztóhoz (az ábrán a Splitter), a melynek hossza nem kritikus. A Splitter másik oldalán az IP /MPLS maghálózathoz vezető link hossza akár többször tíz km hosszúságú is lehet.

A 6. ábrán már látszik a szolgáltató technológiája, szolgáltatási "platformja" is: a szolgáltatásokat a Softswitch biztosítja, amely a telefon és Internet mellett a szélessávú videó jelfolyamokat is kezeli. Ez a szélessávú videó jelfolyam (stream) lehet IPTV műsorjel is, ha a szolgáltató a hálózatát és az előfizetőit felkészítette az IPTV műsorok fogadására.

A hozzáférési hálózatokban kialakított optikai elrendezéseknek az 5. ábra alapján készült listájához a 6. ábra alapján újabb két elemet írhatunk:

- FTTP Fibre To The Premises = optikai szál a helyszínhez / helyiséghez
- FTTN = Fibre To The Node = optikai szál a hálózati csomóponthoz

A passzív optikai hozzáférési hálózatok szerkezetének további részletei olvashatók le a 7. ábráról, a 6. ábra ugyanis nem tartalmaz tájékoztatást a szolgáltatói oldal hálózati berendezéseiről.



7. ábra. A fényvezető előfizetői rendszerek referencia ábrája az ITU-T G.982 Ajánlás szerint

A szolgáltatói oldalon az OLT található. A referencia ábra egyéb vonatkozásaival itt nem foglalkozunk.

Az (OLT) Optikai vonal végződtesítő egység magában foglalja az átviteli rendszerek alkotó-elemeit, az összes aktív elektronikai és optikai elemet. Csatornarendezési funkcióval (CC) is rendelkezik. Általában a Hostnál, vagy HUB-nál (a szolgáltatói oldalon) van elhelyezve.

A szolgáltatási egységekhez szabványos interfészeket, optikai adókat és vevőket, valamint azok vezérlő funkcióit tartalmazza egy vagy több független optikai hálózat számára. Elvégzi a szolgáltatások előkészítését a megfelelő szolgáltatási platformig az indított jel átvitele számára. Ellátja a jelzés és protokoll funkciókat a szabvány előírásoknak megfelelően.

Az ONU és OLT között van még egy hálózati elem: az ODN.

Az Optikai elosztó hálózat (ODN) fényvezető közegen fizikai kapcsolatot létesít az OLT és ONU között. Az ODN lehet aktív vagy passzív elosztású.

- Passzív elosztású, a vonalon az irányok szétválasztásához nem alkalmaznak optikai-elektronikai eszközöket, kizárólag ún. passzív osztókat. Passzív összetevői: Fényvezető szálak, kábelek, csatlakozók, elágazók, kötőelemek, (optikai csillapító tagok)
- Aktív elosztású, aktív vonalelosztóval, irányokra illesztés és csatorna elosztás. (Pl.: PDH, SDH, stb. multiplexerek, kapcsolók).

Az optikai hálózati lezáró/végződtesítő berendezés (ONT) feladatai:

- Az optikai csatornák fogadása és küldése az ODN-en,
- Az optikai szálak fizikai végződtesítése.

A passzív optikai hálózatok kialakításának az a fő indítéka, hogy a passzív szétosztási pontok nem hálózati csomópontok, azokban nincs aktív eszköz, így nem kell megszakításmentes energiaellátást helyben biztosítani. Az energiahálózati kimaradás a hálózati csomópontban ugyanis a szolgáltatás azonnali megszakadásával jár, a hálózat visszakapcsolása után pedig egy-két perces szoftver-újrátöltés és újraindítás akadályozza a szolgáltatás helyreállítását. Az energiaellátás helyben való biztosítása az alépítményekben és a kültéri kabinetekben költséges, a szünetmentes áramforrások elhelyezése pedig drága, és helyenként fizikailag is lehetetlen lenne. Ezért jobb a passzív optikai hálózati eszközök használata a meglévő létesítményekben. Új létesítményeknél lehet eleve úgy tervezni a rendszert, hogy az aktív eszközök számára a szünetmentes áramellátás biztosított legyen, így az aktív eszközök előnyeit is ki lehet használni.

3.4 Passzív optikai hálózati (PON) technológiák

- APON = ATM PON
- BPON = Broadband PON
- EPON = Ethernet PON
- GPON = Gigabit PON
- TPON = TDM PON
- WPON = WDM PON

Ezek közül a GPON a leggyakrabban használt, sokoldalú PON technológia. Két különböző hullámhosszú optikai jelfolyamot is továbbítani tud egyidejűleg. Elvileg alkalmas lenne analóg TV-spektrum átvitelére is (a letöltési optikai hullámhosszra multiplexelve), de a szolgáltatók ezt az opciót figyelmen kívül hagyják.

Érthető, hogy miért: az analóg KTV egy konkurens jelátviteli technológia, amelynek optikai megvalósítása csak elvinné az előfizetőket a nagyobb hozzáadott értéket tartalmazó IPTV szolgáltatástól.

3.5 Az Optikai Hálózati Egység (ONU)

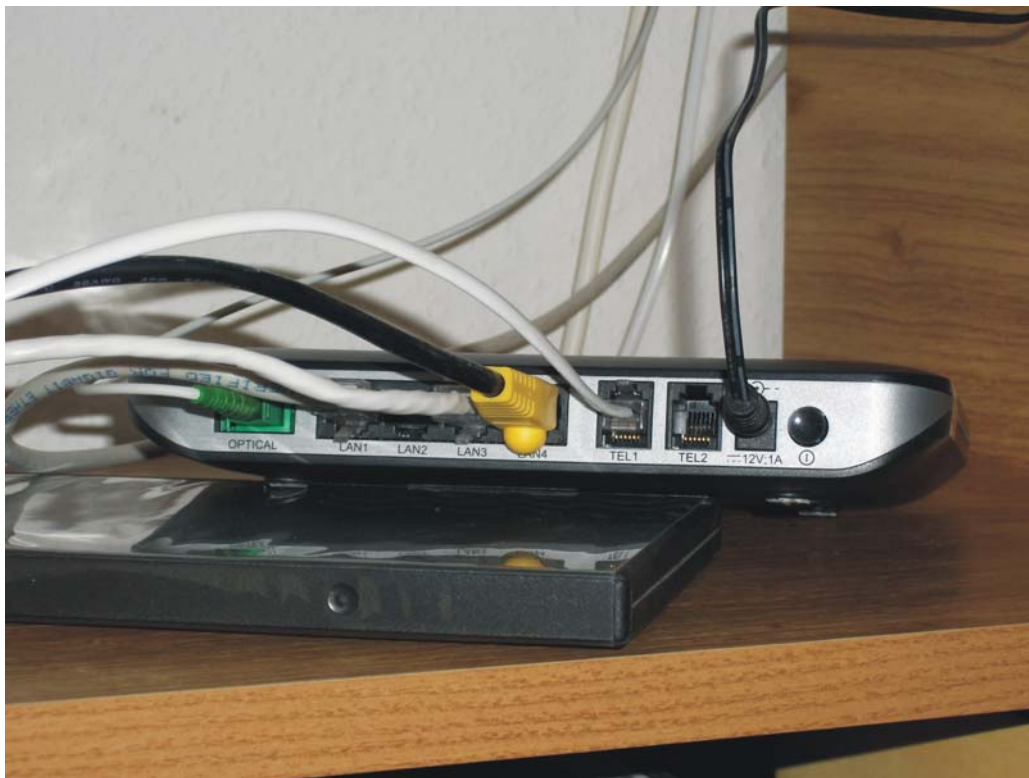
Az optikai hálózati egység az előfizető otthonában elhelyezett kis készülék, amely optikai csatlakozón át (a fényképeken zöld) kapja a passzív optikai hálózatról a jelet, melyet feldolgoz és a hátlapon található 4 db. RJ45 Ethernet LAN aljzaton és 2 db, RJ11 telefonos aljzaton (vagy azok valamelyikén) ad ki. Ebből a szempontból hasonlít egy ADSL2+ vagy VDSL2 modem kimeneteire.



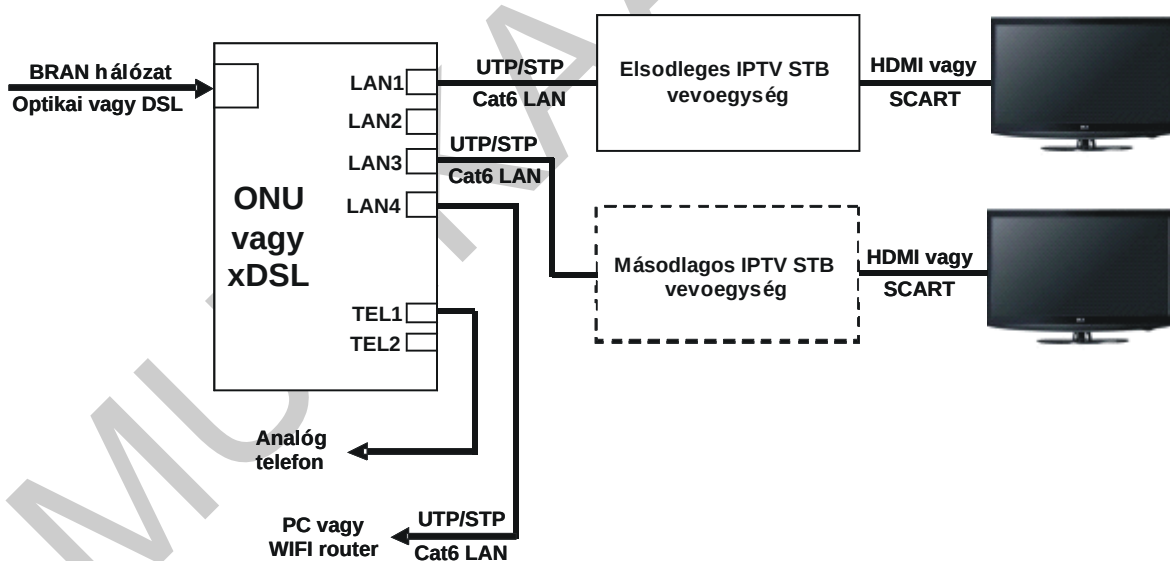
8. ábra. Az ONU felülnézetben

A négy LAN aljzat közül egyet közvetlenül, vagy WIFI router segítségével a PC-hez vagy az otthoni Internet-hálózathoz használunk fel, három LAN aljzatba pedig a vevőegységekhez (Set-Top-Box) menő LAN patch-kábeleket csatlakoztatjuk, amelyek legalább Cat5E vagy Cat6 kategóriájúak. A négy Ethernet-LAN port szempontjából az ONU egy Ethernet Switch gyanánt működik.

Az RJ11 telefon-aljzatokba közönséges analóg telefonkészülékek csatlakoztathatók, alapértelmezés szerint a Tel₁ aljzatban jelenik meg a VoIP telefonvonal jele.



9. ábra. Az ONU hátulnézetben



10. ábra. Az IPTV STB vevőegység csatlakoztatása az ONU vagy xDSL egységhez és a TV-hez

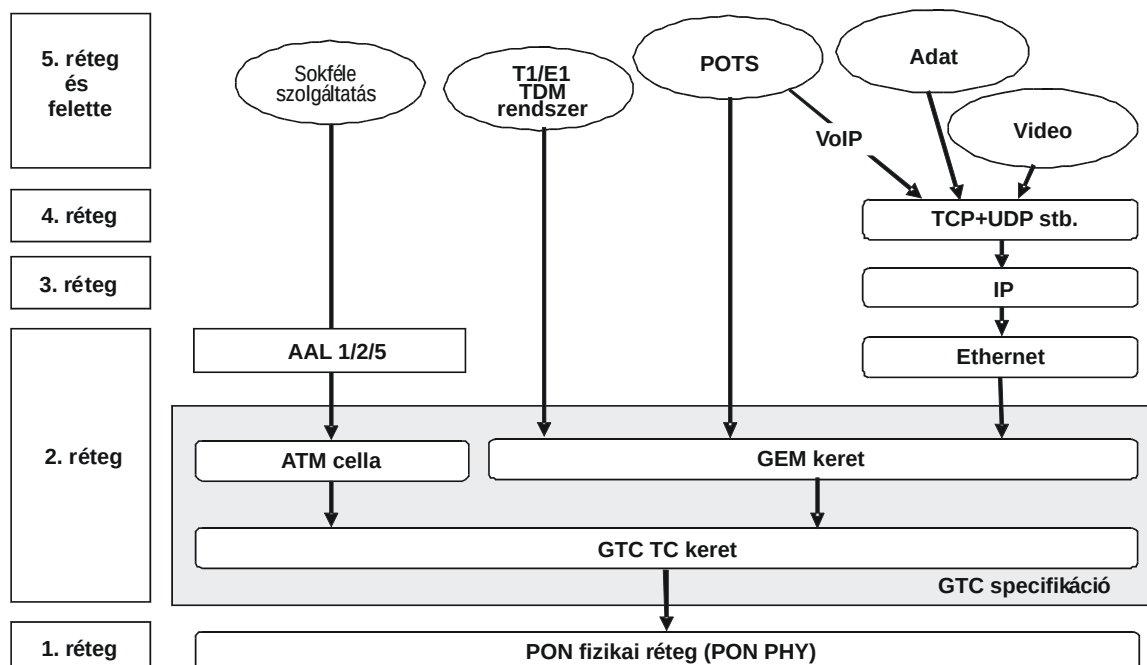
Az előfizetői hozzáférési szakaszban továbbított jel átviteli protokollja általában nem IP.

3.6 A hozzáférési szakaszban továbbított műsorjel átviteli protokollja

A DSLAM (DSL hozzáférési multiplexer) többnyire **ATM AAL5 protokollal**, 53 bájtos cellákban továbbítja a jelet az xDSL modemhez, amely dekódolja ezeket, és visszaállítja az IP jelfolyamot az Ethernet LAN interfészen. Így internetezünk és így kapjuk az IPTV jelet is a DSL technológiával.

Persze vannak olyan DSL eszközök, amelyek alkalmasak az IP jelfolyam közvetlen (átcsomagolás nélküli) feldolgozására is. Az IP alapú DSL technológiák egyszerűsítik és olcsóbbá teszik a réz alapú hozzáférési hálózatokat, mivel olcsó, nagy tömegben előállított IP eszközöket használnak. Az ATM alapú hardver és a jeltovábbítás költsége is magas. Emellett IP alapon kisebb a késleltetés és a sávszélesség-kihasználás is javul, ha nem kell oda-vissza protokoll-konverziót végezni. A régi, ATM alapú DSL modemek és DSLAM-ok aránya azonban ma még elsöprő, ami fékezi az áttérést a tisztán IP alapú DSL technológiára.

A GPON ONU is az optikai interfészekre kidolgozott **GTC (GPON Transmission Convergence Layer)** és **GEM (Generic Encapsulation Method) protokollokat** alkalmaz az átviteli szakaszon. A GTC és GEM protokollok használata itt (eltérően az ATM alapú DSL-től) nem költségnövelő hatású, hanem az optikai közeg tulajdonságait figyelembe vevő, gazdaságos szállítást tesz lehetővé. A GTC/GEM támogatja a "sok forrás – sok nyelő" jellegű jeltovábbítást is, ami az IPTV-hez szükséges. A GEM keretekben történik az IP csomagok, a TDM keretek és a video/audio szolgáltatások (pl. VoIP) továbbítása. Az ATM AAL 1/2/5 továbbra is támogatott a GTC alatt, de továbbítása nem a GEM keretekben történik. A GTC nevében is benne van a konvergencia szó: a régi ATM-et, és az új IP szállítást is támogatja.



11. ábra. A PON Átviteli Konvergencia (GTC TC) Réteg

6. 3.7 Lakóparki szélessávú hálózatok előfizetői csatlakozásai

Ezzel a lehetőséggel még nem foglalkoztunk.

A lakóparkokban az előfizetőkhez nem egyedileg telepítik a hozzáférést végződött eszközöket, hanem egy közös eszköz, egy 1/10 Gbit/s Ethernet Switch optikai bemenetén végződtenek az 1/10 Gbit/s optikai linket. Az Ethernet Switch nagyon sok RJ45 LAN kimeneti portot tartalmaz, amelyekről strukturált kábelezéssel viszik be az egyes lakásokba az UTP/STP LAN kábeleket, és ott falicsatlakozókban végződtenek.

A közös hálózátvégződés előnye, hogy olcsóbb, mint az egyedi eszközök együttes értéke, és a karbantartást is leegyszerűsíti. A tulajdonostársak eltérő sávszélesség-igényei is jól kezelhetők egy Ethernet LAN switch-en. Mindezt a szolgáltató a saját hatáskörében menedzselni tudja.

3.8 A szélessávú hozzáférési hálózat előfizetői végződésének beállítása

Vevőegység hiányában a kábelezés és csatlakozószerelés hibátlanágát csak az Internet és a VoIP telefon működőképességén tudjuk ellenőrizni, ami egy funkcionális ellenőrzés. Később a vevőegység csatlakoztatásakor nagy könnyebbség, hogy a rendszer már működik, csak az új csatlakozásokat és kötésekkel kell ellenőrizni.

7. 3.8.1 Végződés hagyományos rézhálózaton ADSL2+ / VDSL / VDSL2 technológiával

A hálózátvégződés (itt modem) működőképességéhez a szolgáltató által megadott címeket be kell állítani, a működőképességet a modem LED-jeinek villogása és az Internet / telefon elindulása jelzi.

8. 3.8.2 Végződés lakóparki hálózatban ETHERNET LAN csatlakozáson UTP/STP kábelezéssel

A monomódusú optikai linket csatlakozóval ellátva juttatják az Ethernet Switch helyiségébe. A fő feladat a (sokszor előre elkészített) strukturált UTP kábelezés megfelelő LAN portokba csatlakoztatása, és az Ethernet switch adatbázisában a portok paramétereinek beállítása.

9. 3.8.3 Végződés FTTx/GPON hozzáféréseken ONU (Optikai hálózati egység) beiktatásával

A GPON flexibilis multimódusú optikai kábel elosztóponttól való kiépítése után az ONU elhelyezéséről és áramellátásáról kell gondoskodni, majd az IPTV vevőegységekhez kiépítendő UTP kábeleket kell leszábní, RJ45 csatlakozókkal megszerelni és előkészíteni.

Vevőegység hiányában csak az analóg telefonkészülékkel és az internettel tudjuk kipróbálni a kiépített rendszer működőképességét.

1. 4 Az IPTV vevőegység (Set-Top-Box)

Digitális TV (KTV vagy IPTV) szolgáltatásnál a TV készülékek különálló vevőegységekkel, ún. Set-Top-Box-okkal csatlakoznak a hálózat-végződtes DSL vagy GPON ONU egységekhez. A Set-Top-Box onnan kapta a nevét, hogy a dobozt általában a tévékészülékek tetején helyezik el (ez a távirányító infravörös nyalábja számára is jól elérhető pozíció). A TV készülékek csatlakoztatása már ún. szórakoztató elektronikai interfészen keresztül történik, amelyből sokféle típus van: a HDMI, SCART, S-Video, Kompozit Video mellett az Audio interfészek is vannak a Set-Top-Box-ok hátoldalán.

Magyarországon az IPTV szolgáltatások fogadására alkalmas Set-Top-Box két elterjedt típusát fényképek alapján mutatja be a következő négy ábra.

4.1 Az elsődleges IPTV vevőegység

Az IPTV előfizetők mindenképpen kapnak egy ún. elsődleges IPTV vevőegységet (ez az IPTV Set-Top-Box elnevezés magyar megfelelője), amely tartalmaz a műsorok rögzítésére alkalmas nagy kapacitású mágneslemez egységet is. Az elsődleges vevőegység megjelenését és kezelőszerveit mutatja be előlnézetben a 12. ábra és a csatlakozókat hátulnézetben a 13. ábra.

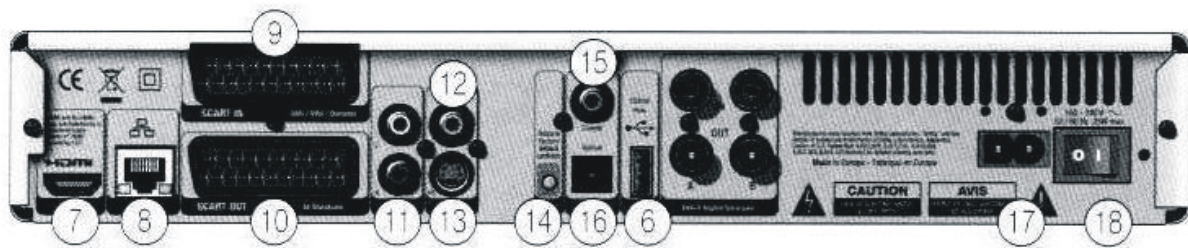


12. ábra. Az elsődleges IPTV vevőegység (Set-Top-Box) előlnézetben

Az előlapon elhelyezett kezelőszervek és funkciók a következők:

10. Bekapcsolás/Standby – Ezzel a gombbal lehet bekapcsolni a készüléket. Az üzemben lévő készüléket e gomb megnyomásával utasíthatjuk nyugalmi állapotba való kapcsolásra (Standby üzemmód). A gomb hosszabb ideig (5 mp) történő nyomásával a készülék újraindítható.
11. Vissza – Ezzel a gombbal egy szinttel lehet visszalépni a TV menüben.
12. Nyílombok – A fel/le nyílombokkal a különböző állomások műsorajánlata hívható elő, és TV csatornák között lehet váltani. Az OK gomb megnyomásával választható ki a kívánt TV csatorna. A TV-menüben a választható opciók között vízszintesen lehet mozogni. A bal/jobbs nyílombokkal az egyes adók műsorajánlatát lehet kiválasztani.
13. OK – A menüben kiválasztott opció végrehajtásához az OK gombot kell megnyomni.
14. Menü – Ezzel a gombbal mindig a TV-menü elejére ugrik vissza a készülék.
15. USB csatlakozási pont – Előlapi USB-csatolófelülettel ellátott eszközök (például USB-kulcsok) egyszerű és gyors csatlakoztatásához.

Az elsődleges IPTV vevőegység hátoldali csatlakozói a következők:



13. ábra. Az elsődleges IPTV vevőegység hátulnézetben

16. HDMI csatlakozási pont	20. Sztereó-kimenet	24. Koaxiális sztereó kimenet
17. Ethernet csatlakozási pont	21. Kompozitvideó-kimenet	25. Optikai sztereó kimenet
18. SCART-bemenet	22. S-videó kimenet	26. Hálózati csatlakozás
19. SCART-kimenet	23. RESET gomb	27. Be/Ki kapcsoló

4.2 A másodlagos IPTV vevőegység

Ha az IPTV-előfizető az otthonában több (legfeljebb három) TV-készüléken szeretné a műsorokat egymástól függetlenül nézhetővé tenni, akkor minden TV-készülékhez egy külön vevőegységet (Set-Top-Box) kell kérni a szolgáltatótól, de ezek közül csak egy lehet elsődleges, a többi un. másodlagos vevőegység. A másodlagos vevőegység a beépített mágneslemez-es egység kivételével azonos képességű az elsődleges vevőegységgel.



14. ábra. A másodlagos IPTV vevőegység előlapja



15. ábra. A másodlagos IPTV vevőegység hátlapján található csatlakozók

Az IPTV szolgáltatást nyújtó társaság a helyi mágneslemezre való rögzítési lehetőségen kívül lehetővé teszi a műsorok rögzítését egy olyan távoli tárolóra is, amely a szolgáltatónál működik. Ezt a távoli tárolót a másodlagos vevőegység tudja vezérelni, így egyszerre két műsor is rögzíthető egyetlen IPTV előfizetéssel: az egyik a helyi lemezre, a másik a távoli lemezre.

Az IPTV vevőegységekhez és magához a TV-hez sokféle szórakoztató elektronikai készülék, eszköz kapcsolható. Az összes lehetséges szórakoztató elektronikai összekapcsolást és működtetést itt nem vizsgálhatjuk.

Figyelem: Set-Top-Box néven emlegetik a szatellit szolgáltatók beltéri digitális fogadó egységét, sőt a DVB-T és DVB-C digitális vevőegységét is, így a pontos megnevezésben utalni kell a funkcióra, vagy a szolgáltatásra, pl. IPTV Set-Top-Box, szatellit Set-Top-Box, DVB-T MPEG4 Set-Top-Box, DVB-C MPEG2/MPEG4 Set-Top-Box, stb.

4.3 Az IPTV kényelmi szolgáltatásai

Műsorújság

Csak IPTV-n megvalósítható naprakész műsorinformáció a filmek tartalmával, kezdési időponttal és stáblistával, a TV-képernyőn lapozgatható. A teljes választékból a kívánt kategóriájú műsorok (hírek, zene) kigyűjthetők.

Felvétel

Távrolról interneten vagy mobiltelefonon is elindítható a kívánt műsor felvétele a szolgáltatónál működő, kb. 50 órás kapacitású tárolóra, és az előfizető bármelyik készülékén, bármikor visszajátszható. A felvétel Műsorújságban megadott időpontja elé 2 percet, a vége után pedig 10 perc biztonsági időt iktat be a rendszer automatikusan, hogy ne maradjon le részlet a felvételtől az időcsúszás miatt.

Megállítható adás

Az éppen nézett műsor bármikor leállítható és egy korábbi pillanattól újraindítható

Képek és zene

Az Extrák menüpontból elérhető funkció segítségével IPTV-je képernyőjén keresztül képeket és zenét játszhat le bármely, az IPTV vevőegységgel azonos otthoni belső hálózaton lévő eszközről (számítógép, hálózati meghajtó stb.). Így kedvenc zenéit bármikor hallgathatja számítógépéről, akár a tévéjére kötött hangrendszeren keresztül, és képeit és kényelmesen nézegetheti vagy levetítheti családjának, barátainak.

Gyerekszár

A kiskorú gyermekek előtt egy PIN-kód segítségével a korhatáros filmek, csatornák vagy fizetős szolgáltatások elzárhatók.

Kép a képen

Anélkül lehet végigböngészni, milyen műsor megy a többi csatornán, hogy közben át kellene kapcsolni egy másik adóra.

Nyelvválasztás

A filmeket magyarul vagy akár eredeti nyelven is meg lehet nézni.

A szolgáltató web-portálja a TV képernyőjén

A szolgáltató web-portálján megjelenő friss híreket, sporteredményeket a TV képernyőjén el lehet olvasni az Internet bekapcsolása nélkül

Webrádió

Az IPTV segítségével közel negyven webrádió-csatorna hallgatható az Internet bekapcsolása nélkül

Videotéka

Az IPTV szolgáltatásra jellemző, a szolgáltatási platform lehetőségeit kiaknázó szolgáltatás. A Videotékában kiválasztott film néhány gombnyomásra megjelenik a képernyőn és 24 órán át elérhető. A kölcsönzési díjat a rendszer automatikusan a számlára terheli. A Videotéka részletes információt ad a keresett műsorokról.

Interaktív tévétartalmak

Bizonyos csatornák esetében interaktív tartalmak érhetők el a képernyőn.

4.4 Az IPTV szolgáltató szolgáltatási platformja

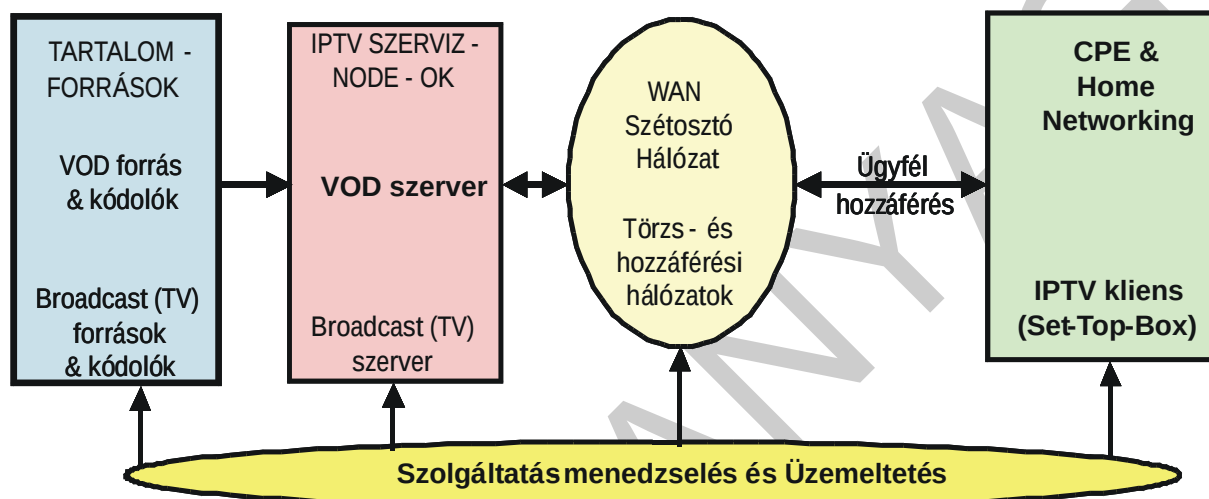
A szolgáltató szolgáltatási platformja az a dedikált berendezésekből álló rendszer, amelynek működtetésével elő tudja állítani a magas hozzáadott értéket képviselő szolgáltatásait.

Ez a platform sokszor az innovatív technológiák egyedi rendszerbe foglalásával működik, ezért a létrehozott termék is egyedi tulajdonságokat hordozhat.

Az IPTV szolgáltató a tartalom-előállítók és tartalom-tulajdonosok (stúdiók, filmgyárak, szatellit-társaságok) műsorait értékesíti, ezekhez hozzákapcsolja a saját termékeit.

A fő tevékenysége azonban nem a tartalom disztribúciója, hanem inkább a jelfolyamok előállítása, kódolás/dekódolás, a szellemi tulajdon védelme informatikai eszközökkel, és főképpen: az IPTV speciális műsorjel-előállítási és jelszétosztási tevékenységeinek működtetése.

A 16. ábra az IPTV szolgáltató erőforrásait, és azok menedzselését mutatja be. Minden blokk hatalmas erőforrásokat tartalmaz, amelyeket nem lehetne hatékonyan és biztonságosan működtetni egy minden részletre kiterjedő szolgáltatásmenedzselési és üzemeltetési rendszer nélkül. A szolgáltatásmenedzselés hatókörébe beletartozik az IPTV ügyfél is.



16. ábra.

Vegyük figyelembe, hogy a 16. ábra az egyszerűség kedvéért kizárólag az IPTV szolgáltatói környezet elemeit tünteti fel, a VoIP és az Internet szolgáltatások nyújtásának eszközeit nem tartalmazza.

Mivel a szolgáltatónak az IPTV szolgáltatás önmagában nem biztosítana elég jövedelmet, ezért a legtöbb esetben VoIP és Internet szolgáltatást is nyújt, "Double Play" vagy "Triple Play" szolgáltatási csomagban. A valóságban a rendszer lelke a Softswitch (lásd 6. ábra), amely képes egyidejűleg kielégíteni az IPTV, a VoIP és az Internet szolgáltatások igényeit is.

Az integrált szolgáltatások definícióját tehát úgy finomíthatjuk, hogy azok egy hozzáféréseken, egy közös protokollal nyújtott, és egy számlán elszámolt szolgáltatások. Kiderült, hogy a közös protokoll mellett **közös kapcsolóeszköz** is biztosítja az integrált szolgáltatásokat: ez a közös kapcsolóeszköz pedig a **Softswitch**.

4.5 Az IPTV szolgáltatások beállítása

A passzív optikai hálózati kapcsolat az IP átvitelt lehetővé teszi a szolgáltató szerverei és az ONU vagy DSL (ADSL2+ vagy VDSL2) között. A kapcsolat azonban csak akkor jön létre, ha az ONU vagy a DSL megfelelő fizikai IP címekre (esetleg MAC címekre is) be van állítva. Ezeket a címeket a szolgáltató adja meg a telepítést végző szakembereknek. Az ONU vagy DSL modem ezekre a címekre előzetesen beállítható.

Számítson arra, hogy az IPTV szolgáltató az előbbieknél sokkal részletesebb hálózati cím adatokat használ, az eszközök beállítására telepítési folyamatokat dolgoz ki és azokat utasításokban rögzíti. A telepítő munkatársak a folyamatokat belső képzéseken sajátítják el és a telepítési dokumentáció aktuális részét magukkal viszik. Az adatokat nem fejből kell tudniuk, hanem a dokumentációt kell tudni helyesen értelmezni. A Tanulásiirányító tartalmazza azokat a kompetenciákat, amelyekkel a telepítést, beállítást végző szakembernek rendelkeznie kell.

Az IPTV szolgáltatások beállítása a következő fő lépésekből áll (a nem ismert részletek mellőzésével):

Először is tudni kell, hogy az előfizető hány TV készülékre rendelte meg az IPTV szolgáltatást, mert ez megszabja a Set-Top-Box-ok számát. Az ONU vagy DSL hátlapján 4 Ethernet LAN aljzat van, ha ebből egyet internetezésre használ, akkor legfeljebb három TV készülékről lehet szó.

4.6 Az IPTV előfizetőt támogató kiegészítő szolgáltatások

Az ONU és a vevőegység működtető szoftvereinek (firmware) folyamatos online frissítése.

A szolgáltatási platformon végrehajtott minden fejlesztés kiterjesztése az előfizetői környezetre, erről tájékoztatás, és a Set-Top-Box szoftver-változat cseréje online letöltéssel.

Az IPTV szolgáltató promóciós céllal ingyenesen elérhetővé tehet fizetős tartalmakat.

TANULÁSIIRÁNYÍTÓ

Az első feladat a leírt tananyag, az abban szereplő szakmai információk feldolgozása.

Az Integrált szolgáltatások beállítása című tananyagelem első fejezetének célja az integrált szolgáltatások kialakulásának, főbb jellemzőinek rövid összefoglalása, majd a ténylegesen integrált szolgáltatások nyújtására alkalmas hálózatok közül a kábeltelevíziós (KTV) hálózatok tulajdonságainak elemzése. A KTV hálózatok tulajdonságainak áttekintése után a cél a KTV hálózatokban nyújtott integrált szolgáltatások beállításainak megismerése.

A második fejezetben a réz- és passzív optikai elemeket is tartalmazó szélessávú hozzáférési hálózat eszközeit, azok interfészeit és beállítását sajátítjuk el.

A harmadik fejezet az IPTV Set-Top-Box-ok típusaival, használatával és az IPTV szolgáltatásokkal foglalkozunk.

A feldolgozást megkönnyíti egy vázlat, amelyhez az információkat hozzá tudjuk kapcsolni.

Integrált szolgáltatások beállítása

1 Integrált szolgáltatások

1.1 Az ISDN, mint részlegesen integrált szolgáltatás

1.2 A ténylegesen integrált szolgáltatások

2 Integrált szolgáltatások nyújtása kábeltvé hálózaton (kábelnet)

2.1 A szélessávú szolgáltatásokra alkalmas kábeltvé hálózat felépítése

2.2 Integrált szolgáltatások nyújtása a KTV szélessávú szolgáltató hálózatában

2.3 Szolgáltatások beállítása a KTV szélessávú szolgáltató előfizetőjénél

2.4 Hozzáférési jogok kezelése a KTV szélessávú szolgáltató hálózatában

3 IP alapú integrált szélessávú szolgáltatások nyújtása a rézhálózatokban

3.1 Az alkalmazott DSL modemtechnológia

3.2 A szélessávú hozzáférési hálózatok

3.3 A hozzáférési hálózatokban kialakított optikai hálózatvégződések

3.4 Passzív optikai hálózati (PON) technológiák

3.5 Az Optikai Hálózati Egység (ONU)

3.6 A hozzáférési szakaszban továbbított műsorjel átviteli protokollja

3.7 Lakóparki szélessávú hálózatok előfizetői csatlakozásai

3.8 A szélessávú hozzáférési hálózat előfizetői végződésének beállítása

3.8.1 Végződés hagyományos rézhálózaton ADSL2+ / VDSL / VDSL2 technológiával

3.8.2 Végződés lakóparki hálózatban ETHERNET LAN csatlakozáson UTP/STP kábelezéssel

3.8.3 Végződés FTTx/GPON hozzáféréseken ONU (Optikai hálózati egység) beiktatásával

4 Az IPTV vevőegység (Set-Top-Box)

4.1 Az elsődleges IPTV vevőegység

4.2 A másodlagos IPTV vevőegység

4.3 Az IPTV kényelmi szolgáltatásai

4.4 Az IPTV szolgáltató szolgáltatási platformja

4.5 Az IPTV szolgáltatások beállítása

4.6 Az IPTV előfizetőt támogató kiegészítő szolgáltatások

Az integrált szolgáltatások megismeréséhez és a feladatok elvégzéséhez az alábbi készségek, módszer- és személyes kompetenciák fejlesztésére is szükség van:

- *Idegen nyelvű géphasználati feliratok értelmezése, megértése*
- *Információforrások kezelése*
- *Műszaki rajz olvasása, értelmezése*
- *Diagram, nomogram olvasása, értelmezése*
-
- *Módszerkompetenciák*
- *Logikus gondolkodás*
- *Ismeretek helyén való alkalmazása*
- *Gyakorlatias feladatértelmezés*
- *Körültekintés, elővigyázatosság*
- *Kézügyesség és Mozgáskoordináció (testi ügyesség)*
-
- *Személyes kompetenciák*
- *Konszenzus készség*
- *Udvariasság*

A fenti készségek és kompetenciák fejlesztése a szaktanár feladata, aki munka közben ráirányítja a tanulók figyelmét ezek fontosságára és megvalósulására az adott helyzetben.

Az 1. és 2. fejezetekben előforduló legfontosabb fogalmak és kifejezések:

Integrált szolgáltatások alatt többféle elektronikus hírközlési szolgáltatás egyetlen, közös fizikai hozzáférésen történő igénybe vételét értjük.

Set-Top-Box: a nevét onnan kapta, hogy ezt a dobozt általában a tévékészülékek tetején helyezik el. Feladata a DSL vagy GPON ONU hálózat-végződőtől Ethernet LAN interfészen kapott IP jelfolyam feldolgozása és a TV készülék számára láthatóvá /hallhatóvá tétele.

MPEG4 a ma elérhető legkorszerűbb kép-/hang-sűrítési eljárás, amellyel a TV programok jeleinek átviteléhez szükséges sávszélesség radikálisan csökkenthető, a minőség észrevehető romlása nélkül.

Magas felbontású (High Definition) TV kép: a normál analóg TV képfelbontásnál (PAL 400 soros: 480x576): sokkal nagyobb felbontású kép, amely jobb képminőséget, ugyanakkor nagyobb átviteli kapacitás-igényt jelent.

HD Ready (1080i): a HD programot sugárzó TV adók az 1080i felbontást alkalmazzák, ami másodpercenként 25-ször (50 fél-kép) 1080 x 1920 képpont továbbítását jelenti, az 1080 sor letapogatása váltott soros, előbb a páratlan, majd a következő fél-képben a páros sorok továbbítódnak, ezért átlapoló (interlaced) az eljárás neve, innen az "i" betű a névben

Full HD (1080p): a teljes HD mp-enként 50-szer 1080 x 1920 képpontot továbbít, az 1080 sor letapogatása folyamatosan (progresszív módon, sorkihagyás nélkül) történik

Digitális SD és HD programok: a HD jelentése lásd előbb, az SD pedig sztenderd (szokásos) felbontást jelent, ami 720x576 képpont, 50 fél-képként továbbítva, a neve 576i

Kábelmodem végződött rendszer: CMTS: nagyszámú kábelmodem kiszolgálására alkalmas eszköz, amely informatikai értelemben nagyon sok funkciót lát el. Többek között védi a rendszert a jogosulatlan kommunikációtól

DOCSIS/EuroDOCSIS (Data Over Cable Services Interface Specification): szabvány és protokoll a KTV (pontosabban HFC) hálózatokban a kábelmodem és a CMTS együttműködésére

Digitális jogok kezelése (DRM): a TV-programok (filmek, stúdiófelvételek, zenei felvételek) szerzői és tulajdonosi jogokkal védettek, az illegális másolás és hozzáférés elleni védelem a DRM, amely többféle informatikai megoldást is jelent

TV Fejállomás: az IPTV szolgáltató épületében kialakított több speciális felszerelésű helyiség, amelyekben a tartalomszolgáltatók hozzáférési vonalai, a TV-programok tárolói, a kódoló és dekódoló berendezések, az IPTV szolgáltatás teljes jelfolyamának előállításához szükséges berendezések, szatellit földi állomás berendezései, stb. találhatók

VoIP: IP protokollal továbbított élőbeszéd, a hagyományos telefon helyettesítő terméke

Hálózati átlépő (Gateway, GW): a különböző típusú vagy protokollú hálózatok határán elhelyezkedő kapcsoló funkciójú berendezés, amely a protokollok közötti átjárást biztosítja

Splitter: KTV-nél a koaxiális kábelben továbbított jelfolyam spektrumának felbontására szolgáló passzív elektronikai eszköz, **PON esetében** az OLT optikai jelfolyamának több optikai csatlakozás közötti szétosztására szolgáló passzív optikai eszköz

Kábelmodem: a KTV hálózaton kétirányú digitális kommunikációt lehetővé tevő eszköz

Ethernet v. WIFI router: vezetékes Ethernet LAN, vagy WIFI LAN forgalomirányító eszköz

Video on Demand: előfizető kérésére (díjazás ellenében) letöltött videó

Pay per View: film vagy TV-program egyszeri megtekintésének engedélyezése (díjazás ellenében)

A 3. fejezetben előforduló legfontosabb fogalmak és kifejezések:

IP = Internet Protocol, az Internet alap-protokollja. Célja az adatok továbbítása a számítógépek között. Az IP egy 3. rétegű hálózati protokoll, amely más Internet protokollok üzeneteit is képes továbbítani, így pl. a TCP, UDP vagy az RTP üzeneteket is.

TCP = Transmission Control Protocol = Átvitel-vezérlő Protokoll

UDP = User Datagram Protocol = Használói Datagram Protokoll

RTP = Real Time Protocol = Valós idejű protokoll, a média-jelfolyamok nagyon gyors, késleltetés nélküli továbbítására. RTP-t használ a VoIP, a digitális rádió- és TV-átvitel

RTCP = Real Time Control Protocol = Valós idejű vezérlő protokoll, az RTP jelfolyamok vezérlési feladatainak ellátására

Datagram = Rövid, gyors üzenetek küldése, de az üzenetek megérkezése nem garantált

BRAN = **B**roadband **A**ccess **N**etwork = Szélessávú Hozzáférési Hálózat

MPLS = Multi-protocol Label Switching = több-protokollú címke-kapcsolás

IP/MPLS maghálózat: IP protokollt és MPLS-t alkalmazó mag/törzs hálózat

Softswitch: csomagmódú Switch/Router/Server, amely alkalmas az összes ma létező szolgáltatás nyújtására, így kiváltja a TPV központokat is

PON = **P**assive **O**ptical **N**etwork = **P**asszív optikai hálózat

APON = ATM PON

BPON = Broadband PON = Szélessávú PON

EPON = Ethernet PON

GPON = Gigabit PON

TPON = TDM PON

WPON = WDM PON

FTTCab "Fibre To The Cabinet" = optikai szál a kültéri szekrényhez

FTTC "Fibre To The Curb" = optikai szál az út szélén lévő kis dobozhoz

FTTB "Fibre To The Building" = optikai szál az épülethez

FTTH "Fibre To The Home" = optikai szál az otthonhoz

FTTP "Fibre To The Premises" = optikai szál a helyszínhez / helyiséghez

FTTN "Fibre To The Node" = optikai szál a hálózati csomóponthoz

AN = Access Node = Hozzáférési csomópont

ONT = Optical Network Termination = Optikai hálózatvégződés: az FTTH és FTTB hálózatokban a fényvezető szálhoz közvetlenül csatlakozó, az előfizetőnél elhelyezett hálózati berendezés. Az ONT nem alkalmas közvetlen előfizetői kapcsolatra, mert nem tartalmaz szolgáltatási egységeket (SU= Service Unit).

ONU = Optical Network Unit = Optikai Hálózati egység: a hozzáférési ponton elhelyezett optikai hálózati egység, amely az optikai jeleket elektromos jelekké alakítja és azt koaxiális kábelben vagy réz érpáron (pl. UTP) juttatja el az előfizető eszközeihez

OLT = Optical Line Termination = Optikai vonalvégződés: a központban elhelyezett, a teljes FTTx hálózatot ellátó és felügyelő berendezés

ASP = Application Service Provider = Alkalmazás-szolgáltató

ISP = Internet Service Provider = Internet szolgáltató

GTC = GPON Transmission Convergence Layer = GPON átviteli konvergencia réteg

GEM = Generic Encapsulation Method = Általános (fajtájú) becsomagolási módszer

A 4. fejezetben előforduló legfontosabb fogalmak és kifejezések:

Tartalomforrások: a digitális tartalmak kereshető, szűrhető, kategorizálható rendszere, ahol a típusok, a tartalomkezelő jogosultságai, a hozzáadások, módosítások, a letöltésekkel kapcsolatos számlaadatok stb. követhetők és kezelhetők.

VOD források: a kérésre letölthető videókat tartalmazó tárolók vagy a tartalomszolgáltatók hozzáférési vonalai, ahol a videók elérhetők

VOD kódolók: a videók tárolási formátuma nem egyezik meg az ügyfél hozzáférési vonalán a letöltéshez használt formátummal, ezért átkódolás szükséges

VOD szerver: a videó források kezelését, az átkódolást és a letöltési folyamatot vezérlő informatikai berendezés

Broadcast források: az IPTV műsorújságjában (EPG) meghirdetett TV-programok anyagai tárolókon, illetve a tartalomszolgáltatók hozzáférési vonalain, ahonnan a műsorok átvehetők

Broadcast kódolók: a tárolt vagy átvett TV programok formátuma nem egyezik meg az ügyfél hozzáférési vonalán az IPTV jelfolyamban használt formátummal, ezért átkódolás szükséges

Broadcast szerver: az IPTV Broadcast források kezelését, az átkódolást és a letöltési folyamatot vezérlő informatikai berendezés

IPTV szervíz node: olyan nagy kapacitású hálózati csomópont, amely valamilyen szélessávú szolgáltatás (pl. IPTV, VoD) jeleinek szétosztását vezérli egy WAN szétosztó hálózaton és az ahhoz csatlakozó törzs- és hozzáférési hálózatokon

CPE (Customer Premises Equipment) az ügyfélnél működő eszköz, vagy berendezés, jelen esetben a hozzáférési hálózati eszköz (DSL vagy ONU) és az IPTV vevőegység (Set-Top-Box)

Home Networking: az ügyfél otthonában a saját céljaira telepített, tulajdonát képező hálózat, és annak eszközei (illetve az ezekkel való foglalkozás)

IPTV kliens: jelenti magát az IPTV ügyfelet is, de utal a szolgáltató és az ügyfél között működő kliens-szerver elrendezésre is

Softswitch: a hagyományos hardver alapú telefonközpont technológiával ellentétben egy szoftver-alapú kapcsoló-platform, amely a sokkal hatékonyabb IP protokollt alkalmazza az adatok és beszédinformációk sokféle útvonalon és eszközön keresztüli irányítására

Nagyon fontos, hogy végezze el az önellenőrző feladatokat. Próbálja meg először önállóan és csak ezután összevetni a megoldásokban leírtakkal. Mindig értékelje saját teljesítményét!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1.-2. fejezetek

1. feladat: Teszt

1. Válassza ki a helyes választ a következő kérdésre! Csak egy válasz helyes! A digitális földi sugárzású (DVB-T) TV adó nagy felbontású (HD) adásának formátuma:

- a) 576p
- b) 576i
- c) 1080i
- d) 1080p

2. A Set-Top-Box videojelét a TV készülékhez megfelelő csatlakozó-típusokkal ellátott kábelekkel tudjuk eljuttatni. Melyek ezek a csatlakozó-típusok? Válassza ki az alkalmatlan csatlakozó-típust!

- a) HDMI
- b) DIN
- c) SCART
- d) Kompozit video

3. A felsoroltak közül melyik egység biztosítja, hogy csak jogosult kábelmodem tudjon kommunikálni a KTV hálózat IP jelfolyamain keresztül a szolgáltató erőforrásaival?

- a) DRM szerver
- b) Fejállomás
- c) Video szerver
- d) CMTS

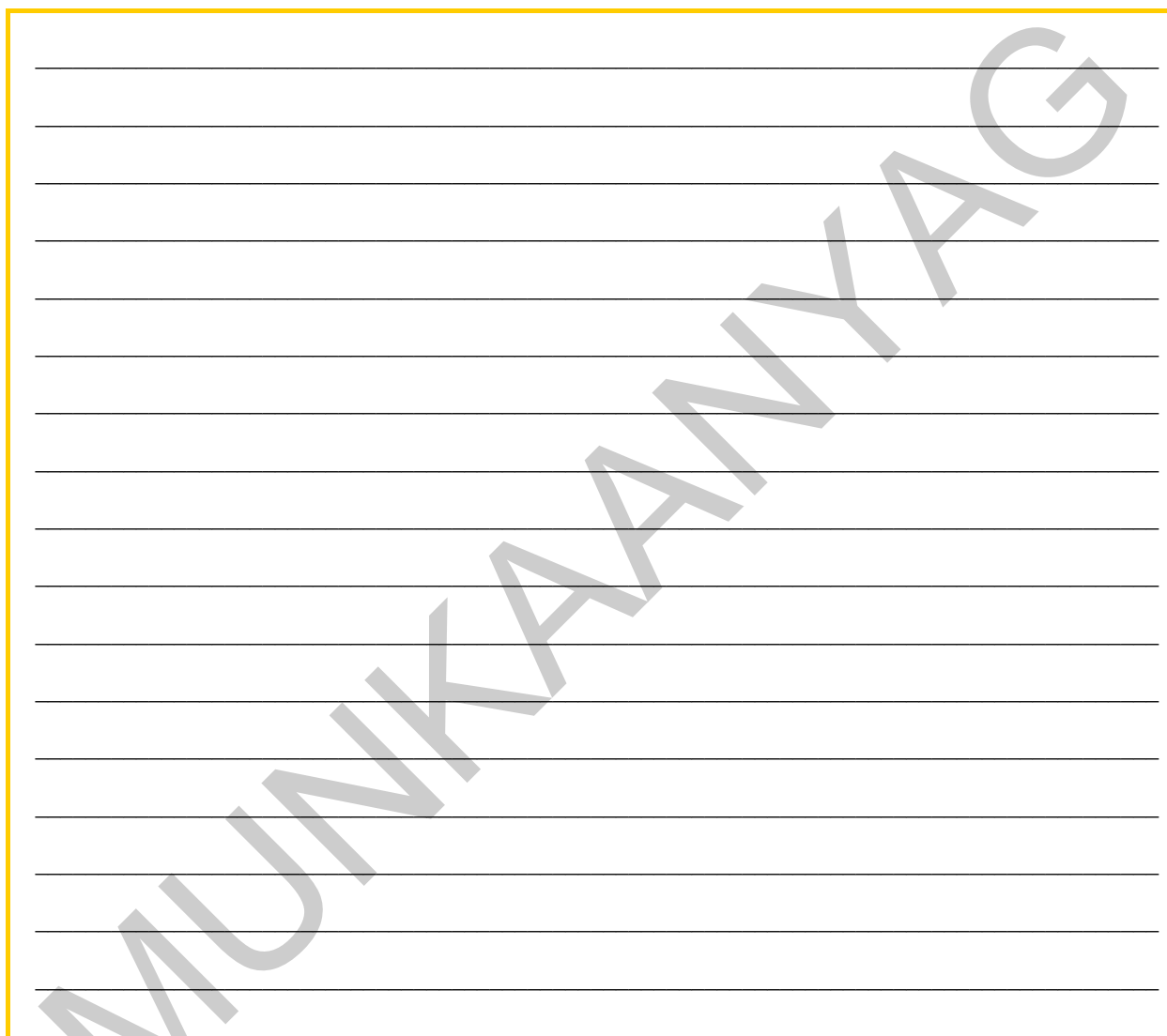
4. A nyilvános telefonhálózat (PSTN) előfizetőivel a KTV hálózat VoIP telefon előfizetői csak akkor tudnak beszélgetni, ha a KTV szolgáltató rendelkezik egy bizonyos hálózati eszközzel. Mi ennek az eszköznek a neve?

- a) Gateway Switch/Router
- b) WIFI Router

- c) Ethernet Router
- d) CMTS

2. feladat

A KTV hálózat belépési pontján egy un. sáv-szétválasztót (splittert) helyeznek el. Mire használják ezt a sáv-szétválasztót?



3. feladat

A KTV társaság Önre bízta egy új előfizető digitális KTV, Internet és telefon szolgáltatásának beállítását és átadását! A koaxiális kábelt munkatársa már bevitte a lakásba, Önnek kell telepíteni és beállítani az eszközöket. Készítsen listát a telepítendő eszközökről és írja le a telepítés sorrendjét!

Részletezze a folyamatot!

4. feladat Teszt

a) APON

b) EPON

c) BPON

d) GPON

32

- a) IP
- b) RTP
- c) TCP
- d) RTCP

3. A szélessávú hozzáférés végpontja egy lakóparkban működő Ethernet LAN Switch, a lakók ennek a LAN portjairól kapják a szélessávú jelet. Válassza ki az alábbi eszközök közül az Ethernet LAN Switch csatlakoztatására alkalmas optikai hálózatvégződést!

- a) ONU
- b) OLT
- c) ONT
- d) AN

4. Az alábbi listából válassza ki azokat az aljzatokat vagy portokat, amelyek az ADSL2+, VDSL2 eszközökön és a GPON ONU hátlapján is rendelkezésre állnak!

- a) RJ11 POTS aljzat
- b) RJ45 aljzatok
- c) RJ11 DSL aljzat
- d) Optikai csatlakozó aljzat

5. Feladat: Szélessávú hálózati eszközök beállítása

Ön azt a feladatot kapta, hogy egy olyan épületben végezze el az optikai hálózati egység (ONU) telepítését, ahol a passzív optikai hálózatot már korábban előkészítették, csak rá kell csatlakozni, és az előfizető Internet és telefon kapcsolatát máris beállíthatja. AZ IPTV kapcsolatot még nem kell beállítani, mert nincs a helyszínen a Set-Top-Box.

Készítsen egy listát az elvégzendő feladatokról!

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. A single vertical red margin line is positioned on the left side. A large, light gray watermark with the word "ANYAG" is oriented diagonally from the bottom-left towards the top-right. The paper has a thin yellow border on the right and bottom edges.

4. fejezet

6. feladat Teszt

Válassza ki az alábbi lehetőségek közül az Ön által jónak tekintett választ!

1. Az IPTV Set-Top-Box fő feladata:

- a) a VoIP telefon működtetése
- b) az Ethernet LAN csatlakozáson vett jelből a videó jel előállítás
- c) a GPON csatlakozáson vett jelből az Internet forgalom leválasztása
- d) a digitális telefon többszolgáltatásainak vezérlése

2. Az IPTV szolgáltató

- állítja elő az előfizetők Set-Top-Box készülékeihez továbbított műsorjelet
- állítja elő az előfizetők Set-Top-Box készülékeihez továbbított TV műsorokat
- állítja elő a Video on Demand (VoD) források jeleit
- állítja elő a Tartalomforrások tartalmát

3. Az IPTV jelfolyam továbbítására használt protokollok:

- a) TCP/IP
- b) IP/UDP/RTP
- c) TCP/UDP
- d) TCP/RTCP

4. Az IPTV szolgáltatás

- a) ugyanaz, mint a web-TV szolgáltatás
- b) ugyanaz, mint a kábeltévé szolgáltatás
- c) ugyanaz, mint a "Video on Demand" szolgáltatás
- d) az ügyfél számára interaktivitást biztosít

7. Feladat

Az előfizetők nem ismerik az új IPTV kényelmi szolgáltatásait. Önnek fel kell készülnie a tájékoztatásukra!

Készítsen egy listát az IPTV kényelmi szolgáltatások elnevezéseiről és a funkciójukról!

Az IPTV kényelmi szolgáltatások nevei és funkciói:

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A helyes válaszok:

	a	b	c	d
1			X	
2		X		
3				X
4	X			

2. feladat

A sáv-szétválasztó (splitter) feladata a KTV hálózatban a feltöltési irányú sávhoz (5–60 MHz, szolgálati csatorna) a TV csatlakozón keresztüli hozzáférés megakadályozása, valamint a TV számára magas analóg jelszint, a kábelmodem számára pedig egy 10dB-es csillapítású jel biztosítása.

3. feladat

A KTV társaság Önre bízta egy új előfizető digitális KTV, Internet és telefon szolgáltatásának beállítását és átadását! A koaxiális kábelt a munkatársa már bevitte a lakásba, Önnek kell telepíteni és beállítani az eszközöket. Készítsen listát a telepítendő eszközökről és írja le a telepítés sorrendjét!

A telepítendő eszközök listája:

Sáv-szétválasztó

Kábelmodem

Set-Top-Box

Egyéb szerelési anyagok: F-csatlakozók, kábelek, fali csatlakozó aljzatok, stb.

A telepítés folyamata:

(feltételezzük, hogy a Set-Top-Box és a Kábelmodem beállításait a szolgáltató elvégezte)

A sáv-szétválasztót a szolgáltató Szerelési és telepítési utasításában megadott helyen és módon a bejövő koaxiális leágazásba be kell iktatni, a következő technológiai lépésekkel:

Az F-csatlakozók felszereléséhez a bejövő, és a TV-aljzathoz, illetve a kábelmodemhez továbbmenő koaxiális kábeleket speciális szerszámmal megtisztítjuk és az F-csatlakozókat roppantó szerszámmal a kábelvégekre rögzítjük, a koaxiális kábelek nyomvonalához szabva a kábelhosszúságokat.

Digitális KTV szolgáltatásnál a kábelmodem és a Set-Top-Box között nem koaxiális kábel, hanem Cat5E vagy Cat6 kategóriájú UTP Ethernet LAN kábel szükséges.

A leszábott és megszerelt kábelek rögzítése után a fali csatlakozó aljzatok felszerelése, majd a készülékek elhelyezése és csatlakoztatása következik.

Ebben a fázisban az ügyfél elvárásait lehetőség szerint figyelembe kell venni.

Az első eszköz a kábelmodem, majd analóg KTV szolgáltatásoknál közvetlenül a TV készülék, digitális KTV szolgáltatásoknál a Set-Top-Box, és ehhez a TV csatlakoztatása. Az előre programozott kábelmodem és Set-Top-Box nem igényel beállítást, csak a kijelzők jelzéseit kell helyesen értelmezni. Szükség esetén a létesítést végző szakember a laptopjával USB porton keresztül be tudja állítani az eszközök állapotát.

Az Internet csatlakoztatásánál az ügyfél számítógépének, esetleg a WIFI routerének állapotától függ az elvégzendő munka. Ehhez konkrét informatikai tapasztalatok alkalmazására is szükség lehet.

Az átadási folyamat utolsó része az ügyfél oktatása, a kezelőszervek és távirányítók működésének bemutatása, a kezelés betanítása.

4. feladat

A helyes válaszok:

	a	b	c	d
1				X
2		X		
3			X	
4	X	X		

5. Feladat

Ha az épületben a passzív optikai hálózat elemeit telepítették, akkor minden emeleten elhelyeztek passzív osztót (általában az elektromos mérőórákat is tartalmazó közös közmű-szekrényben, védő lemezzel eltakarva). Az Y alakú passzív osztón vannak üres csatlakozási helyek, amelyekbe a megtisztított, rugalmas multimódusú szál beledugható. A plasztik anyagú optikai szál a védelmi rétegekkel együtt kb. 2–3 mm átmérőjű, így könnyen szerelhető. A szerelést előre leszábot, egyik végén optikai csatlakozóval ellátott kábellel kell végezni, amelyből készítenek 20 m-es és 40 m-es szerelvényt. Ha a 20 m-es kábel előre láthatóan nem lesz elég hosszú, akkor a 40 m-es kábelt kell szerelni. A kábelszerelésnél kis átmérőjű lyukakat is kell fúrni, de a fő feladat a vékony kábel rejtése, sérülés elleni védelme.

A lakásban a vevőegység (Set-Top-Box) közelében célszerű elhelyezni a kisméretű ONU egységet, amely lehet takarva is, hiszen nincs hozzá távirányító. A közelében az optikai kábel tartalékát el lehet helyezni. Az ONU-tól a TV készülékekhez és a számítógéphez vagy WIFI routerhez már UTP kábelek mennek. Elő kell készíteni a TV készülékek melletti vevőegységek UTP csatlakozásait is (némi hossz-tartalékkal), de a működőképességet kipróbálni nem tudjuk, mert nincsenek vevőegységek. El kell készíteni a csatlakozást az analóg telefon és az ONU Tel1 jelű RJ11 aljzata között is, közönséges lapos telefonkábellet. Vegye figyelembe, hogy itt háromféle kábeltípus szerelési technológiáját kell alkalmaznia!

A hálózati eszközök feltételezhetően működnek, ha az internetre sikerül belépni, vagy a VoIP telefon megszólal. Ha nehézség adódik, akkor ellenőrizni kell a PON csatlakozást, esetleg az ONU hálózati címkiosztását is, amelyet a szolgáltató átad a telepítőnek a munka kezdetén. Ehhez szükség lehet egy laptopra is, amely USB porton csatlakozik az ONU-hoz. Az ONU kezelői felület használata a telepítési feladatokra való felkészítő képzés része.

6. feladat

A helyes válaszok:

	a	b	c	d
1		X		
2	X			
3		X		
4				X

7. Feladat

Műsorújság

A TV-képernyőn lapozgatható műsorinformáció a filmek tartalmával, kezdési időpontokkal és stáblistával.

Felvétel

Távrolról is elindítható a kívánt műsor felvétele a szolgáltatónál működő, kb. 50 órás kapacitású tárolóra, és az előfizető bármelyik készülékén, bármikor visszajátszható.

Megállítható adás

Az éppen nézett műsor bármikor leállítható és egy korábbi pillanattól újraindítható.

Képek és zene

Az IPTV képernyőjén keresztül képek és zene lejátszása az IPTV vevőegységgel azonos otthoni belső hálózaton lévő eszközről (számítógép, hálózati meghajtó stb.).

Gyerekszűrő

A kiskorú gyermekek előtt egy PIN-kód segítségével a korhatáros filmek, csatornák vagy fizetős szolgáltatások elzárhatók.

Kép a képen

Anélkül lehet megnézni, milyen műsor megy a többi csatornán, hogy közben át kellene kapcsolni egy másik adóra/csatornára.

Nyelvválasztás

A filmeket magyarul vagy akár eredeti nyelven is meg lehet nézni.

A szolgáltató web-portálja a TV képernyőjén

A szolgáltató web-portálján megjelenő friss híreket, sporteredményeket a TV képernyőjén el lehet olvasni az Internet bekapcsolása nélkül.

Webrádió

Az IPTV segítségével közel negyven webrádió-csatorna hallgatható az Internet bekapcsolása nélkül.

Videotéka

A Videotékában kiválasztott film néhány gombnyomásra megjelenik a képernyőn és 24 órán át elérhető. A kölcsönzési díjat a rendszer automatikusan a számlára terheli.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Távközlési és Médiainformatikai Tanszék, Budapest, 2008. október: *"Műszaki szakértői tanulmány a GVH 2007. évi KTV ágazati vizsgálatra érkezett válaszok alapján."*

KTV zsebkönyv. KÁBELKON Kft. 2007

Adatátviteli szolgáltatások KTV hálózaton. KÁBELKON Kft. 2005

Vágó István: Passzív fényvezető hálózatok. HÍRADÁSTECHNIKA, LIX. ÉVFOLYAM 2005/2, 35–39. oldal.

A(z) 0909–06 modul 025–ös szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 03 1000 00 00	Távközlési műszerész
33 523 03 0100 31 01	Antenna szerelő
54 523 03 0010 54 01	Beszédátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 02	Elektronikus hozzáférési és magánhálózati rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 03	Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 04	Gerinchálózati rendszertechnikus
54 523 03 0100 31 01	Távközlési üzemeltető

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
21 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató