



A Magyar Telekom kutatási-fejlesztési (K+F) tevékenysége, 2009

Együtt. Veled



Magyar Telekom Nyrt.

Magyar Telekom Csoportközpont
1013 Budapest, Krisztina krt. 55.
Levélcím: 1541 Budapest
Tel.: (1) 458 0000, (1) 458 7000, (1) 457 4000
Fax: (1) 458 7176, (1) 458 7177
Internet: www.telekom.hu

Szerkesztette és kiadta:

© Magyar Telekom Nyrt.
Innovációs és üzletfejlesztési igazgatóság
Pukler Gábor igazgató
Budapest, 2010

Felelős kiadó:

Christopher Mattheisen elnök-vezérigazgató

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés 5
2. A Magyar Telekom kutatási-fejlesztési tevékenysége 6
 - 2.1. A K+F tevékenység általános áttekintése 6
 - 2.2. Tervezési módszerek fejlesztése 7
 - 2.3. Technológiafejlesztés 11
 - 2.4. Termékfejlesztést előkészítő kutatások 17
 - 2.5. Szociológiai és marketingkutatások 22
 - 2.6. Média- és kommunikációs kutatások 24
3. A K+F eredmények hasznosítása 26
4. Kutatási-fejlesztési kooperációk 27
5. A K+F tevékenység legfontosabb gazdasági mutatói 28
 - 5.1. Pénzügyi mutatók 28
 - 5.2. Létszám-információk 28
6. Kitekintés 29



1. Bevezetés

A távközlési és informatikai szolgáltatások általános trendjét vizsgálva megfigyelhető, hogy az utóbbi években a felhasználói szokások mind hazai, mind nemzetközi vonatkozásban jelentős változáson mentek keresztül. Előtérbe kerültek a multimédia-tartalmak és a mobilszolgáltatások, az internet-penetráció folyamatos növekedésével pedig az IP-alapú termékek köre lett egyre szélesebb.

Ma már világosan láthatjuk, hogy a tudásalapú társadalomban egy vállalat fejlettségét alapvetően a szellemi javak mennyisége és az ezek hasznosítását támogató innovációs rendszer fejlettsége határozza meg. A magas szintű tudás meghatározó versenytényező, amely új, piacképes termékekben, szolgáltatásokban jelenik meg.

A Magyar Telekom arra törekszik, hogy a távközlési és az informatikai fejlődés legújabb vívmányait ügyfelei legszélesebb köre számára tegye elérhetővé. Ennek érdekében évről évre jelentős kutatási-fejlesztési tevékenységet végez, ezáltal is megőrizve az elmúlt évtizedekben kivívott innovatív piacvezető szerepét.

A Magyar Telekom erős piaci versenyben, egyre telítettebb magyar piacon őrzi piacvezető pozícióját. Ebben a helyzetben az ügyfelek megtartásához és új ügyfelek megnyeréséhez nélkülözhetetlen vezető szerepünk fenntartása a szolgáltatásminőség területén is. Ezt innovációs tevékenységünk erősítésével és ezzel egyidejűleg a működési hatékonyság fokozásával érhetjük el. A műszaki témájú kutatási-fejlesztési feladatok mellett ezért jelentős szerepet kaptak a marketing-, valamint média- és kommunikációs kutatások. Ezek elsődleges célja az új technológiák és szolgáltatások, valamint a közösségi alkalmazások a társadalom egészére és egyes rétegeire kifejtett hatásainak elemzése és vizsgálata.

K+F tevékenységünk eredményeit, amelyek legtöbbször egy-egy eszközben, szolgáltatásban vagy új hálózattervezési megoldásban realizálódnak, a gyakorlatban folyamatosan hasznosítjuk, és piacra visszük. A Magyar Telekom az iparági trendek technológiai mozgatóerői között kiemelten kezeli a szélessávú hálózatokat, a fix-mobil konvergencia megoldásokat és a multimédia-tartalmak kiszolgálását.

Beszámolónk következő részében először általánosságban áttekinthetjük a Magyar Telekom stratégiai céljainak eléréséhez szükséges témakörökben végzett tevékenységet. Ezután ismertetjük az egyes témákban végzett munkát. Beszámolónkban kitérünk a K+F munkák során megszerzett ismeretek mindennapi hasznosítására, valamint a hazai és nemzetközi szervezetekben végzett tevékenységünkre, kapcsolatainkra. Végezetül megadjuk a K+F tevékenység néhány főbb gazdasági mutatóját, és válaszolunk jövőbeni elképzeléseinket.

2. A Magyar Telekom kutatási-fejlesztési tevékenysége

2.1 A K+F tevékenység általános áttekintése

A Magyar Telekom K+F tevékenysége nagyon szerteágazó, sok szakterület együttműködését és speciális ismeretek meglétét feltételezi. A következőkben – a teljesség igénye nélkül – röviden áttekintést adunk az egyes szakterületeken végzett azon kiemelt kutatásokról, amelyek megalapozhatják a vállalat versenyképességének jövőbeni fenntartását.

A Magyar Telekomnál a külső és belső igények miatt szinte mindennaposak a nagy sávszélességű (Gb/s nagyságrendű) kommunikációs csatornák kiépítésével kapcsolatos feladatok. A távközlési hálózatok fejlődésével összhangban folyamatosan fejlesztjük a hálózattervezési módszereket is. Ebben kiemelt szerepet tölt be a FlexPlanet hálózattervező és -elemző keretrendszer. Ennek általános, technológiafüggetlen modelljei és funkciói megfelelő alapot szolgáltatnak a Magyar Telekom hálózatában alkalmazott berendezések és architekturális megoldások tervezési és analíziscélú modelljeinek kialakításához.

Továbbfejlesztettük a korábbi években kidolgozott IP/MPLS tervezéstámogató módszertant is. A Magyar Telekom IP/MPLS hálózatán nyújtott szolgáltatásainak egy része hálózati hiba esetén kiemelten gyors helyreállítást igényel. A hálózatelemzésekhez viszont az IP/MPLS hálózatot és az azt kiszolgáló átviteltechnikai hálózatokat, valamint az optikai kábelhálózat összefüggősegeit is leíró egységes hálózatmodell szükséges. Az elkészült pilotfejlesztés alkalmazásával a FlexPlanet értelmezi, majd saját adatmodelljébe konvertálja a nyilvántartási adatokat, amivel az egységes hálózatmodell konzisztenciáját biztosíthatjuk.

A technológiafejlesztés terén – a Magyar Telekom sokszínű szolgáltatásait biztosító technológiai háttérnek megfelelően – nagyon szerteágazó kutatásokat végzünk. Itt kiemelt helyet foglalnak el a sávszélesség növelését célzó kutatások, a tévé- (pl. IPTV-) szolgáltatás minőségét befolyásoló hatások vizsgálatai és a külső zavarokkal szembeni zavartűrésnek növelését célzó fejlesztések. A további feladatok közül kiemeljük a Magyar Telekom hálózatában használt Voice over IP felhasználói végberendezések (VoIP CPE) minőségoptimalizációs vizsgálatát, a rutinszerű vizsgálatok reprodukálható elvégzéséhez a mérések automatizálására irányuló fejlesztéseket, valamint a hálózat legjobb kihasználására és a leggazdaságosabb üzemeltetésére irányuló fejlesztéseket.

A kábeltelevíziós szolgáltatás minőségjavítását célzó fejlesztések közül megemlítjük a DVB-C és DVB-S rendszerek üzleti ellehetetlenülését megakadályozó hozzáférés-korlátozó rendszerek vizsgálatát, valamint a kockázati tényezők elemzését, hogy ezek alkalmazásával minimalizálni lehessen a feltörésből adódó üzleti veszteségeket.

A termékfejlesztést megalapozó kutatásaink is szerteágazóak, és több szakterületet érintenek. Ezek közül kiemeljük a szenzorokon alapuló környezeti monitoringrendszer bevezetését megalapozó fejlesztéseket, az internet-szolgáltatás biztonsági szintjének növelését, valamint a háromdimenziós megjelenítés bevezetését célzó kutatásokat.

A mai gazdasági környezetben – a műszaki jellegű kutatási-fejlesztési feladatok mellett – jelentős szerep jut a társadalomszociológiai és marketing-kutatásoknak. Ezek tárgyát az iparágból származó gyakorlati problémák és tapasztalatok, illetve az ezekhez valamilyen módon kapcsolódó egyetemi, elméleti kutatások és innovatív fejlesztési projektek képezik. Ebben a témacsoportban elsődlegesen az internetes és mobiltechnológiák, valamint a tartalomszolgáltatás társadalmi hatásait, újszerű használatait és közösségi alkalmazásait vizsgáltuk. Emellett kiemelt szerepet kaptak a média- és kommunikációs kutatások. Itt kiemelten foglalkoztunk a médiafogyasztás jelenével, fejlődési irányjaival, valamint a technológia által biztosítható jövőbeni lehetőségekkel.

A Magyar Telekom tudatosan törekszik arra, hogy meglévő kutatói erőforrásait mind szakmailag, mind pénzügyileg kiegészítse, megtöbbszörözze. Az erőforrás bővítésére kitűnő lehetőséget nyújtanak a K+F konzorciumok. Tudatosan törekszünk olyan konzorciumi részvételekre, amelyeknél az eredmény megalapozza a Magyar Telekom infrastruktúrájának és szolgáltatásainak fejlesztését, és hozzájárul munkatársaink szakmai ismereteinek bővítéséhez. Az elmúlt évben egy hazai és egy nemzetközi konzorciumban folytattunk K+F tevékenységet.

A következőkben részletesen bemutatjuk az előzőekben ismertetett témakörökben végzett tevékenységünket.

2.2 Tervezési módszerek fejlesztése

2.2.1 FTTH layer 0 stratégiai tervezés. Vezetékes hálózati NGN-architektúra fejlesztése

Az internethasználók, valamint a digitális tévészolgáltatás egyre nagyobb sávszélességigényének megfelelően a Magyar Telekom 2008-ban az új generációs (NGN) hozzáférési stratégiája keretében intenzív optikai FTTH (fiber-to-the-home) hálózatfejlesztésbe kezdett. Ez a technológia optikai szálon kommunikál a felhasználóig tartó út azon utolsó szakaszán is, amely általában a szűk keresztmetszetet jelenti az átvitelben.

A téma kidolgozása során olyan kísérleti eszközt fejlesztettünk ki, amellyel a hálózati infrastruktúra nyilvántartott adataira alapozva tervezhető meg a szükséges optikai szálak útvonala. A feladat fő nehézségét az jelentette, hogy a lehetséges nyomvonalirányok térbeli elhelyezkedését grafikus adatállományok tartalmazzák, és ezeket kellett értelmezni a tervezés kiindulópontjaként.

Az elkészült eszközzel gyorsulhat az FTTH-technológia elterjesztése és így a nagy sebességen elért felhasználók körének bővítése is.

2.2.2 Legacy transzport és NGWDM-OTN hálózat eszköz- és rendszerszintű modellezése, tervezése, konszolidációja

A Magyar Telekomnál a külső és belső igények miatt szinte mindennaposak a nagy sávszélességű (Gb/s nagyságrendű) kommunikációs csatornák kiépítésével kapcsolatos feladatok. Ezt közvetlenül az optikai szálakon kialakított hullámhosszcsatornákra alapozva lehet megtenni.

A téma keretében olyan piloteljárást fejlesztettünk ki, amellyel automatizáltan lehet tervezni az igényelt optikai csatornákat, szem előtt tartva a költségoptimalizációt és a megbízhatóságot.

A berendezésalapú általános hálózatmodellre alapozva az eljárást kiegészítettük olyan funkciókkal, amelyek az új generációs DWDM-hálózatmodell kapacitásgazdálkodási feladatok ellátásában támogatják, valamint adaptáltuk az új generációs WDM-hálózatmodelljét az MT hagyományos WDM-hálózatára. A kidolgozott eljárás alapján elkészült egy modul a FlexPlanet tervezőrendszerhez, ahol valós adatokkal validáltuk a modell működőképességét.



2.2.3 Multivendor WDM-hálózat fizikai és funkcionális szintű modellezése, tervezése

A Magyar Telekom 2008-ban megvizsgálta, hogy lehetséges-e a két szállítója által szállított eszközök WDM-szintű összekapcsolása. A vizsgálat pozitív eredménnyel zárult. Ugyanakkor ez a helyzet nehéz műszaki probléma elé is állította a tervezőket, mert ebben az esetben úgy kell például a fizikai jelszinteket megtervezni, hogy mindkét gyártó eszközeinek paramétereit egyszerre vegyük figyelembe. Erre korábban se módszerünk, se eszközünk nem volt.

A K+F téma keretében kialakítottuk a többszállítós DWDM-hálózat fizikai szintű tervezési modelljének és módszerének első, kísérleti verzióját, amely mindegyik szállító eszközeinek fizikai paramétereivel számolni tud, és így a hálózatbővítéseket, kiterjesztéseket „vegyes” eszközökkel költséghatékonyan lehet megtervezni.

Első lépésben összefoglaltuk az optikai átvitel fizikai korlátait meghatározó fizikai jelenségeket (maximum 40 Gbit/s átviteli sebességet az ITU szerinti 100 és 50 GHz sávszélességű DWDM-átvitel esetén), valamint meghatároztuk a kritikus paramétereket. A következő lépésben a végződjő TM- és az átkonfigurálható leágazó multiplexer (ROADM) berendezések tipikus rendszertechnikai felépítését, a funkcionális egységek technológiai megvalósítását és az átvitel szempontjából kritikus optikai paramétereket határoztuk meg (csillapítás, kromatikus diszperzió, PMD, lineáris és nemlineáris áthallások, zajok).

Az elméleti modellekre, információkra alapozva újabb kísérleti eszközmodelleket dolgoztunk ki (például adólézer, DWDM multiplexer, diszperzió-kompenzáló egység, EDFA booster, in-line és előerősítő, Raman erősítő, DWDM demultiplexer, O/E előerősítő, OADM-alegységmodellek fix ki/be csatló rendszerrel, ROADM-alegységmodellek WSS-kapcsolórendszerrel, PLC- és LC-kapcsolóelemekkel).

2.2.4 Lakossági rádiófrekvenciás expozíciómérések

A kutatás célja személyi expozíciómérések elvégzése volt a lakosság kiválasztott csoportjainál, illetve a három mobilszolgáltató 5-5 antennaszerelei munkakört ellátó dolgozójánál tervezési alapadatok keresése végett. A kijelölt lakossági csoportok 10-10 főt tartalmaztak munkahelytípusonként (általános iskolai, óvodai/bölcsődei és önkormányzati dolgozók), illetve kerületenként. A méréseket három budai kerületben (II., XII. és XXII.) végeztük el, így összesen 105 (90 lakossági + 15 munkavállalói) személy expozíciójának vizsgálatára került sor.

A mérési módszerek lehetővé tették, hogy egy időben, frekvenciasávonként elkülönítve mérjük a különböző rádiófrekvenciás forrásokból (bázisállomások, kézi készülékek, tévé- és rádióadók stb.) származó expozíciót. A mérési eredmények kiértékelése során összehasonlítottuk az egyes munka-

helyeken munkaidőben a dolgozókon létrejövő expozíciót munkahelytípusonként, illetve kerületenként.

Elvégeztük az egyes lakossági tevékenység típusok (munka, otthon tartózkodás, utazás és egyéb tevékenység) összehasonlító értékelését is, és a kapott expozíciós értékeket összevetettük a hatályos hazai, illetve európai ajánlás lakosságra vonatkozó határértékeivel (EU Recommendation 1995/519/EC).

A mérések elemzése kapcsán kimutattuk, hogy a lakosságot, illetve a dolgozókat érő expozíció legnagyobb hányadát a mobilkészülékekből eredő elektromágneses tér okozza. Ezt követi a bázisállomástól, illetve a hordozható (cordless) telefontól eredő rádiófrekvenciás tér. Bizonyos területeken a rádió- és tévéadóktól, illetve a WLAN használatából eredő elektromágneses tér is jól kimutatható a többi rádiófrekvenciás sugárzóból eredő tér mellett. Érzékelhető különbség adódott az utcán és az épületekben mérhető, bázisállomásokból eredő rádiófrekvenciás tér között: az utcai terhelés érdemben magasabb volt.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a mért legmagasabb értékek nem haladták meg a lakosságra megengedett vonatkoztatási szint 1,3%-át.

2.2.5 2009-es új technológiai fejlődési trendek és azok felhasználása a rádiós hozzáférési és átviteltechnikai hálózat tervezésében

A téma keretében két feladatcsoport kidolgozását tűztük ki célul.

A hozzáférési hálózat vonatkozásában:

Egy HSDPA femtocellás rendszer modellezésével a cél a megengedhető maximális penetráció meghatározása volt különböző környezeti feltételek mellett, különös tekintettel a HSUPA és LTE femtocellás rendszerekre.

A mobilhálózat rádiós interfészén is elérhetőek bizonyos QoS-lehetőségek, amelyekkel az ügyfélélmény befolyásolható. Ezekből a THP (Traffic Handling Priority) és MBR (Max. Bit Rate) megoldásoknak a HSDPA-csatorna kapacitására gyakorolt hatását vizsgáltuk részletesen, illetve ezeket a funkciókat a korábbi években kifejlesztett méretező szoftverbe is beépítettük.

Számításokat végeztünk a HSDPA-csatorna VoIP-kapacitására vonatkozóan. Röviden foglalkoztunk az újabb HSPA-jellemzők (64QAM, MIMO, 15kód, Dual carrier) cellakapacitásra és felhasználói adatátviteli sebességre tett hatásával.

A gyártói ajánlásokon túl elméleti megfontolások alapján vizsgáltuk a 3G-hálózatban alkalmazott pilotcsatorna teljesítményének megfelelő beállítását különböző feltételezések mellett. Folytatva a korábbi évek kutatását, elemeztük az LTE-szabványosításban újonnan megjelent technikai képességeket. Áttekintettük, hogyan működik az MBMS (Multimedia Broadcast / Multicast Service) az LTE-hálózatban. Kísérleti jelleggel megvizsgáltuk

a repeaterállomások 3G-hálózatba történő integrálásának hatását, melyet 2008-ban elméleti úton tekintettünk át. Elvégeztük az akkori eredmények méréses validálását is.

A mikrohullámú átviteli hálózat vonatkozásában:

Elvégeztük az adaptív modulációval és adaptív teljesítményszabályozással működő mikrohullámú átviteli szakaszok teljesítőképességének vizsgálatát különböző környezeti feltételek és paraméterek mellett. Megvizsgáltuk, hogyan lehet hálózatoptimalizálást végrehajtani élő mikrohullámú hálózatban. Vizsgáltuk a mikrohullámú antennák rendelkezésre állását. Modelleztük az LTE backhaul kapacitásviszonyokat. Meghatároztuk a jelenleginél nagyobb LTE-kapacitásigény esetén a mikrohullámú hálózat fejlesztési irányait is.

2.2.6 Az IP/MPLS hálózat vizsgálataihoz szükséges konzisztens tervezési adatbázis algoritmikus előállítás

A korábbi években a Magyar Telekom IP/MPLS hálózatainak modellezésére és tervezésének támogatására kifejlesztettük a FlexPlanet hálózattervező és -elemző keretrendszer IP/MPLS moduljait. A hálózatelemzésekhez viszont az IP/MPLS hálózatot és az azt kiszolgáló átviteltechnikai hálózatokat, valamint az optikai kábelhálózat összefüggősegeit is leíró egységes hálózatmodell szükséges.

A különböző hálózatok nyilvántartása jelenleg különböző adatbázisrendszerekben történik, amelyek részben automatikusan töltődnek a menedzselő rendszerekből, részben manuálisan töltik őket. Ezek a nyilvántartó rendszerek elsősorban üzemeltetési célúak, adatstruktúráikat elsősorban a hálózatok és szolgáltatások létesítésének és működtetésének támogatására alakították ki. A kapcsolódási pontoknál az adatbázisok között hivatkozás-alapú kapcsolatok vannak, amelyek nincsenek támogatva aktív menedzsementfolyamatokkal.

Az elkészült pilotfejlesztés alkalmazásával a FlexPlanet értelmezi, majd saját adatmodelljébe konvertálja a nyilvántartási adatokat. A modell építésének lényeges pontja a nyilvántartott adatok és a korábban készített modellek összehasonlításán alapuló ellenőrzés, amellyel az egységes hálózatmodell konzisztenciáját biztosíthatjuk.

2.2.7 Forgalmimátrix-bebecslés

2006-ban kezdődött az a munka, amelynek célja a Magyar Telekom által üzemeltetett IP-hálózat forgalmi viszonyainak minél pontosabb feltérképezése volt a hálózaton végzett mérések alapján. A forgalmi mátrix közvetlen meghatározására a valós hálózatokban általában nincs mód, mivel ez túl sok mérést igényelne. A forgalmi mátrix nagy elemeire legalább 10-15%-os pontosságú becslés megadását tűztük ki célul.

Az irodalomból ismert módszerek közül először a tomogravitációs módszer különböző javított variánsait implementáltuk, majd teszteltük. Ezután a valós hálózatban mért linkerhelési adatokat vizsgáltuk. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a kipróbált eljárások egyike se szolgáltatott kielégítő pontosságú becslést a forgalmi mátrixra. Az eredmények javításához a módszertan továbbfejlesztésére volt szükség, amelynek során súlyoztuk a linkeket, valamint figyelembe vettük a linkforgalom statisztikai jellemzőit is.

A kutatás során egy randomizált költségfüggvény-approximáción alapuló eljárást dolgoztunk ki, amellyel egy komplex (a forgalomtól nem lineárisan függő) költségfüggvénnyel leírható hálózattervezési feladatot oldottunk meg. Szintén ebbe a témakörbe sorolandó, hogy megvizsgáltuk az úgynevezett forrástelepítési probléma hipergrafikus általánosításait. A problémakört japán kutatók vetették fel és vizsgálták meg először a közelmúltban. Az ő eredményeiket sikerült kiterjeszteni különböző hipergráfokkal modellezhető hálózatokra.

2.2.8 IMS-alapú presencemegoldások FMC-környezetben

A téma keretében készített tanulmány részletesen bemutatja a presence szolgáltatási architektúra általános jellemzőit. Külön kitér az IMS-en belül használatos presencemegoldásra, az egyes entitásokhoz való kapcsolódás követelményeire, a presence-információformátum (PDIF) SIP-elemekkel történő együttműködésére, illetve jelzésrendszerére.

A presencejelzések viszonylag nagyméretű dokumentumainak optimalizálásával is foglalkoztunk, így lehetővé vált ezek használata a korlátozott erőforrások esetén is. A szabványok által definiált IMS- és presencetechnológia megfelelő szabadságot ad a szolgáltatónak a megvalósításra, ezért a tanulmány elemzi a különböző attribútumokat, valamint taglalja a presenceinformációk eléréséhez a jogosultságok külön szintjeit is.

2.2.9 Részvétel a NAPA-WINE európai uniós projektben

A Magyar Telekom külföldi és hazai oktatási intézményekkel (pl. Politecnico di Torino, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) és vállalatokkal (pl. France Telekom, Polish Telekom, Netvisor Kft.) együtt részt vesz a 2008-ban kezdődött és 3 évig tartó, az Európai Unió (FP7) által támogatott NAPA-WINE (Network-Aware P2P-TV Application over Wise Networks) elnevezésű projektben. A kutatás célja a jelenleg elérhető P2P-TV (Peer-To-Peer TV) alkalmazások forgalmának elemzése, majd ennek alapján az alkalmazások internetre gyakorolt hatásának vizsgálata. Az elemzés eredményeinek felhasználásával irányelvek kidolgozására kerül sor a P2P-TV alkalmazások fejlesztői számára annak érdekében, hogy minimalizálhassák az alkalmazások forgalmának a transzportálózatra gyakorolt hatását, miközben a felhasználók által érzékelt minőség megfelelő szinten marad. A projekt célja továbbá az is, hogy segítse az internetszolgáltatókat

abban, hogy minimális költségráfordítás mellett a hálózati erőforrásaikat hatékonyan tudják kihasználni a P2P-TV forgalom jelenlétében is.

A Magyar Telekom a projekt munkájához mérési és elemzési módszerek kidolgozásával, IP-hálózatán végzett mérésekkel, a jelenleg elérhető, valamint a projektben kidolgozásra kerülő kliensszoftverek és egyéb eljárások tesztelésével, valamint mérési adatok elemzésével járul hozzá.

2009-ben méréseket végeztünk a Magyar Telekom IP-hálózatának megfelelő pontjain. Kétféle méréssel támogatjuk a projekt munkáját. Mintegy 2500 ADSL-előfizető aggregált forgalmát monitorozzuk csomagszintű és folyamszintű méréssel, NetFlow Collector segítségével. A mérések adatai a projekt keretében továbbfejlesztett TSTAT-elemzőprogrammal kerülnek kvázi-online feldolgozásra. 2009-ben a projekt keretében kifejlesztett kliens tesztelését is elvégeztük.

A projekt eredményei és tapasztalatai támogatják a Magyar Telekom IP-hálózatán nyújtható új szolgáltatások kifejlesztését, segítve ezzel a P2P-forgalom azonosítását és kontrollálását. A P2P-HQTV alkalmazások architektúrájával, protokolljaival és a forgalom jellemzésével kapcsolatosan szerzett információk, valamint a projektben kidolgozásra kerülő új P2P-HQTV alkalmazások tapasztalatai segítik a költséghatékony hálózatok kiépítését,

hogy nagy volumenű P2P-TV forgalmat lehessen átvinni jó minőségben, nem rontva az egyéb alkalmazások minőségét, és biztosítva az elérési technológiák hatékony kihasználtságát.

A projekt által kifejlesztendő eljárások biztosítják a lehetőséget, hogy az IP-hálózat együttműködhessen a kifejlesztett P2P-HQTV alkalmazással. A szolgáltatók által kontrollálható P2P-HQTV alkalmazásokról és a velük együtt nyújtott tartalomszolgáltatásról szerzett tapasztalatok pedig megkönnyítik az új üzleti modellek kidolgozását, és lehetővé teszik a jobb kihasználtságú erőforrások tervezését.

2.3 Technológiafejlesztés

2.3.1 Az IPTV minőségének javítása a rendszer előfizetői környezetben jelentkező külső zavarokkal szembeni zavartűrésének növelésével

Előfizetői környezetben többfajta zavaró jelenség is felléphet (pl. vezetett és sugárzott rádiófrekvenciás zavarok, kapcsolási tranziensek), melyek közül e téma keretében a villamos gyors tranziens jelenségeket (EFT) vizsgáltuk. Ez a jelenség a 230 V-os táphálózathoz csatlakozó berendezések kapcsolásai-kor léphet fel. A 2004/108/EC számú EMC-direktívához tartozó harmonizált szabványok szerint a berendezések EMC-vizsgálatainak részét képezi ezen gyors villamos tranziensekkel szembeni zavartűrés vizsgálata is, azonban a vonatkozó szabványok a tranziens jelenség alatt átmeneti funkcióvesztést, minőségromlást megengednek. Így valós idejű szolgáltatásoknál e jelenség hatása miatt előfizetői panaszokkal kell számolni.

A téma célja az IPTV-szolgáltatáshoz alkalmazott STB-k vizsgálata alapján, azok zavartűrés szintjéből kiindulva, előfizetői környezetben alkalmazható olyan védelmi megoldás fejlesztése, az előfizetőnél utólag beépíthető olyan védőeszköz specifikálása volt, amely alkalmas a rendszer zavartűrő képességének a növelésére és a szolgáltatásminőségre vonatkozó panaszok csökkentésére.

A vizsgálat eredményeképpen megállapítottuk, hogy a megoldás külső szűrő alkalmazása lehet. A különböző STB-k zavartűrés szintjének meghatározása után vizsgáltunk többféle zavaroszűrőt. A jelenleg piacon lévő megoldások elsősorban vezetett RF-jel szűrésére készültek, esetünkben speciális, EFT-jel csillapítására is alkalmas szűrő szükséges.

A vizsgálatok alapján védőeszközként moduláris, konnektorsávba beépített EFT-szűrő jöhet szóba, kiegészítve hőbiztosítóval ellátott, fénoxid varistoros túlfeszültség-védelemmel. A teszteredmények azt mutatták, hogy míg RF-szűrővel a tranziens jel amplitúdója legjobb esetben kb. 70%-ra csökkenthető, addig speciális EFT-szűrővel 35% is elérhető. A munka során specifikáltuk a rendszer EFT-jelcsomagokkal szembeni zavartűrését növelő, az előfizetőnél utólag beépíthető védőeszközt tenderkiírásra alkalmas formátumban.

2.3.2 IPTV szakértői modul

A T-Home IPTV-szolgáltatása egy rendkívül összetett, nagy bonyolultságú rendszer, amely sokféle és nagyszámú hardver- és szoftverelemből épül fel, és emiatt a hibák előfordulási valószínűsége is nagy. A szolgáltatás minőségének szinten tartásához/javításához folyamatos felügyelet (monitoring) szükséges. A szolgáltatás egyes elemeinek felügyelete megoldott. Ezek együttműködésének figyelését azonban nehéz megoldani egyetlen egységes és emiatt robusztus monitoringrendszer nélkül. A téma célja egy egységes monitoringrendszerrel szemben támasztott alapvető követelmények meghatározása volt.

A téma keretében készített tanulmány részletesen ismerteti az IPTV-szolgáltatás rendszertechnikáját, műszaki és minőségi paramétereit, ezek segítségével felderíti és azonosítja a működés szempontjából meghatározó és kritikus komponenseket. Elemzi a már kiépített multicast monitorozó rendszerből kinyerhető adatokat, ismerteti ezek ismert és használt feldolgozási eljárásait, bemutatja a felhasználható térinformatikai alkalmazásokat, majd megoldást javasol. Ez egy egyedi, mesterséges intelligenciára épülő, öntanuló szakértői modul, amely összességében 5 célterületen 29+3 mutatóval igyekszik meghatározni nemcsak a hiba forrásának helyét, hanem a hiba bekövetkezésének várható idejét is.

A javasolt rendszer a következő kérdésekre adja meg a választ:

- mely eszközök között van egymásra hatás (topológia és látens topológia),
- milyen típusú hatások érvényesülnek eszközök és eszközök között,
- milyen törvényszerűség áll fenn események között,
- milyen események nem léte cáfol egy hibaforrásra vonatkozó hipotézist,
- milyen tanúesemények jelzik egy hibajelenség bekövetkeztét,
- milyen kockázati tényezőt jelent egy eszköz (környezetétől függetlenül),
- milyen elhasználódási paraméterei vannak egy eszköznek,
- van-e az együttműködő eszközök között intolerancia (és ha van, mire irányul),
- milyen helyfüggő külső hatások befolyásolják a rendszer (elemeinek) működését,
- az előzőek alapján egy hiba esetén mi a hibaforrás,
- az előzőek alapján egy adott eszközre vetítve becsüljük a hiba valószínűségét, várható idejét, illetve a legvalószínűbb bekövetkező hibát.

2.3.3 Teszt-kapcsolómátrix fejlesztése és prototípus készítése analóg portos VoIP-eszközök, fax és DTMF vizsgálataihoz

Az IMS-hez és más csomagkapcsolt rendszerekhez kapcsolódó, analóg porttal rendelkező VoIP-végberendezések (mint például ADSL vagy VDSL HGW-k, GPON ONT-k és ATA-átalakítók) konformancia vizsgálatai mellett kompatibilitás vizsgálat is szükséges. A CPE-típusok nagy száma és a vizsgálatok nagy időigénye miatt a manuálisan végzett mérések hosszú távon nem tarthatók. A rutinszerű vizsgálatok határidőre történő, reprodukálható elvégzéséhez a mérések automatizálása szükséges. Erre a célra megfelelő késztermék nem kapható.

A téma célja egy olyan kísérleti – a kapcsolómátrixokat és a leválasztó csatolóegységeket is tartalmazó – mérőrendszer kifejlesztése volt, amely képes automatikusan fax-, DTMF- és adatátviteli, internetbehívási és hívás-sikerességi teszteket végezni, és az eredményeket tárolni.

A téma keretében elkészült a célkitűzésnek megfelelő pilotmérőrendszer. A mérőrendszer az eredményeket Excel táblázatban összegzi, és a részletes eredményeket tárolja. A mérőrendszert sikeresen teszteltük: például a tesztek során feltárt hibák javításával a faxolás sikerességi arányát jelentősen

emeltük. A DTMF és a modemeszt segítségével felhasználói panaszokat vizsgáltunk ki az IMS rendszeren az ADS-kiváltási projekt részeként.

A pilotmérőrendszerre jelenleg 32 eszköz és rendszer kapcsolódik, ezzel a rendszer elérte a maximális kihasználtságát. 2010-ben a kapcsolómátrixok mennyiségi bővítését tervezzük. Emellett új mérési funkciókat tervezünk kialakítani, valamint megteremtjük a vizsgált eszközök tápellátásának automatikus kapcsolhatóságát is (eszközök újraindítása mérés elején, lefagyott eszköz újraindítása, energiatakarékos mód: csak az éppen vizsgált eszköz legyen bekapcsolva). Az új funkciókkal a VoIP-rendszerek kényelmi szolgáltatásait tudjuk automatizáltan vizsgálni, és megteremtjük az automatizált beszédminőségi mérések lehetőségét is.

2.3.4 VoIP-minőségoptimalizálás a CPE-ben

A K+F munka alapvető célja az volt, hogy a Magyar Telekom hálózatában használt Voice over IP felhasználói végberendezések (VoIP CPE) releváns paramétereit optimalizálja a hibátűrés szempontjából, valamint nem készülék-specifikus paraméterbeállítási irányelveket, szabályokat állapítson meg.

A célkitűzéseikhez szükséges kísérleti mérési környezetet és mérési eljárást először elméletben dolgoztuk ki. Ezután a kidolgozott mérési környezetet a gyakorlatban is megvalósítottuk, figyelembe véve a rendelkezésre álló laboratóriumi környezetet, mérőműszereket és a szükséges hálózattípusokat. A referenciamérések elvégzését követően nagyszámú mérést végeztünk.

A mérések során különböző CPE-típusok esetén feltártuk a tipikusan előforduló VoIP-átviteli hibák jellegét, összetételét és nagyságát. Ezek alapján megállapítottunk olyan CPE-független irányszámokat, amelyek kifejezetten a Magyar Telekom lakossági VoIP-szolgáltatásának minőségi hibáira jellemzőek. A kialakított mérési környezet segítségével pedig már pontosan szimulálni tudtuk a tipikusan előforduló hibákat, így objektíven vizsgáltuk és összehasonlítottuk az átviteli hibák okozta minőségromlás nagyságát különböző paraméterbeállítások és különböző vevőoldali CPE-k esetén.

A mérési eredményekkel a gyakorlat számára jól hasznosítható számokat, összefüggéseket és iránymutatásokat kaptunk. A kidolgozott új mérési eljárás a mérési környezettel együtt szintén hasznos eszköz lesz a VoIP-minőségoptimalizálásban.

2.3.5 Automatikus faxtesztelés

A téma célja olyan keretrendszer fejlesztése volt, amelynek segítségével automatizálható a faxszolgáltatás tesztelése csomagkapcsolt hálózat felett. A rendszernek emellett alkalmasnak kell lennie VoIP-hívások tesztelésére (az IVD-ben alkalmazott 24-es VoIP-funkcionalitáslista vizsgálatára), valamint Cisco IP-telefonok szolgáltatásainak automatikus ellenőrzésére és minősítésére is.

A kidolgozás során az előzetesen meghatározott elvek szerint egy olyan (több hardverből álló) pilotkeretrendszert fejlesztettünk ki, amelynek segítségével automatizálható a rendszerhez kapcsolt hálózat(ok) elemei közötti fax- és VoIP-szolgáltatás tesztelése. A rendszer a következő képen látható webes felületen keresztül kezelhető, ezen keresztül állíthatók be a mérésben részt vevő eszközök, a mérés időpontja stb.

New Voip Test

Az elsősorban laborcélú használatot lehetővé tevő tesztrendszer kialakítása megtörtént. A kialakított Linux-alapú keretrendszer képes kiváltani a korábban manuálisan végzett tesztek jelentős részét, megkönnyítve ezzel a mindennapi munkát az új VoIP- és faxszolgáltatások bevezetését megelőző fejlesztésben.

Az alkalmazás használatakor háromféle tesztípus közül választhatunk: DTMF, fax és VoIP. A mérésben részt vevő eszközök pedig a következők lehetnek:

- SIP softphone,
- H323 softphone,
- hardveres FXO/FXS kártya,
- Cisco IP-telefon,
- irodai faxkészülék (Panasonic és Canon).

A rendszer az előzőeken kívül olyan eszközök kezelésére is képes, amelyek csak közvetetten vesznek részt a tesztekben (pl. Cisco GW vagy AudioCodes ATA). Ezen az eszközökön lehetőségünk van a rendszer segítségével a mérést megelőzően konfigurációváltásra, valamint különböző debug és show parancsok futtatására; kimenetüket a kifejlesztett keretrendszer (korlátozott mértékben) elemzi és értékeli.

Az elvégzett vizsgálatok bebizonyították, hogy az eszköz jól alkalmazható laborban tesztvizsgálatok támogatására és az üzemelő hálózatban előforduló hibák feltárására.

2.3.6 TR-069-es menedzselő és interoperabilitást tesztelő rendszer kifejlesztése

Az ügyfeleknél telepítésre kerülő végberendezések egyre nagyobb tudással rendelkeznek, a korábbi hagyományos modemekhez képest egyidejűleg már több eszköz csatlakoztatását, illetve több szolgáltatás nyújtását is képesek biztosítani. Ez együtt jár azzal, hogy az eszközök beállítása egyre nagyobb fokú szakértelmet igényel a szolgáltató részéről, sőt a végberendezés élettartama alatt ezek a beállítások számos esetben meg is változhatnak.

Megelőzve azt, hogy minden egyes változtatás esetén az ügyfelet meg kelljen látogatni, felmerült az igény, hogy ezek a végberendezések gyártótól függetlenül szintén egy központi menedzselő rendszerből legyenek elérhetők, és a kívánt beállításokat távolról is el lehessen végezni. A Broadband Forum (korábbi nevén DSL Forum) 2004 májusában adta ki a TR-069 számú ajánlását, amely a CPE-berendezések távoli menedzsmenüjéhez szükséges protokoll leírását tartalmazza. Célunk ennek megfelelően egy kísérleti távmenedzselő rendszer kialakítása volt.

Az IPTV-szolgáltatás bevezetésével egy időben a Magyar Telekom üzembe helyezett egy TR-069 alapú távmenedzselő rendszert. Bár gyártófüggetlen a protokoll leírása, mégis számos lehetőséget biztosít a szállító számára, hogy specifikus paramétereket használjon. A fentiek miatt lehetővé vált további CPE-berendezések integrálása a TR-069 menedzselő rendszerbe, amit eddig a rendszer szállítója végzett a Magyar Telekom számára.

A kifejlesztett kísérleti rendszer elsődlegesen a Broadband Forum PD-128 direktívájában szereplő tesztesetek alapján vizsgál (pl. firmware letöltése, paraméterek állítása), de lehetőség van arra, hogy ettől független tesztelési módokat is végrehajtsa. Az eredmény egy leíró fájl, amely az adott CPE-berendezésre vonatkoztatva tartalmazza a támogatott, akár gyártóspecifikus paraméterek listáját is. Ezt követően a Telekom által használt rendszerbe feltölthető fájl segítségével a végleges vizsgálatok is elvégezhetőek. A vizsgálat végén egy tesztjegyzőkönyv készül, amely tartalmazza a mérés eredményeit, megjelenítve az esetleges problémás területeket.

A kifejlesztett kísérleti rendszer alapvetően egy távmenedzselő szerver, alapja az OpenACS szabadon felhasználható szoftver, így kisebb átalakításokkal alkalmas lenne akár az eszközök menedzselésére, megfelelő fejlesztésekkel pedig akár a jelenlegi rendszer kiváltására is.

2.3.7 Alacsony költségű kültéri HGW fejlesztése

Az IPTV-szolgáltatás bevezetése óta számos hálózati vagy előfizetői végberendezés okozta probléma merült fel, amelyek vizsgálata hozzájárult a szükséges konfigurációk megfelelő előállításához, illetve finomhangolásához. Ezek egy részét központokban, az aggregációs berendezések közelében, egy másik részét előfizetőnél, a végberendezésre csatlakoztatva kellett elvégezni. Sok esetben azonban szükség van arra, hogy az ügyfél által

beállított végberendezés nem megfelelő működéséből fakadó problémákat áthidaljuk, így gyakran az ügyfél közelében lévő, kabinetekben található DSLAM-ok forgalmának elemzése biztosíthatja számunkra a legjobb eredményt a probléma felderítésében.

A K+F fejlesztés célkitűzése egy alacsony költségvetésből megvalósítható, kültéri viszonyok között használható HGW elkészítése volt, amely a Magyar Telekom hálózatában végzett mérések során hasznosítható.

A probléma ott jelentkezik, hogy az utcán található berendezések vizsgálatkor a csatlakoztatott berendezéseknek időnként szélsőséges hőmérsékleti viszonyok között kell megfelelően működni. Nyáron +50–60 °C, télen pedig akár -20 °C is elképzelhető, amelyet az épületen belüli felhasználásra szánt végberendezések nem képesek károsodás nélkül elviselni, illetve hibamentes állapotban átvészelni, így a mérés hibamentessége nem garantálható.

A kifejlesztett prototípuseszköz segítségével az IPTV-problémák felderítésére szolgáló berendezések csatlakoztathatók a Magyar Telekom hálózatában található ADSL-DSLAM berendezésekhez, kialakításuk révén alkalmasak kültéri felhasználásra is. A HGW továbbítja az IPTV-forgalmat a mérőfejeknek, amelyek a forgalom analizálása után az eredményeket szintén a HGW segítségével eljuttatják a központi rendszerekbe, ahol gyakorlatilag azonnal kiértékelhetőek az eredmények.

2.3.8 IMS-kliens fejlesztése mobilra és STB-re

Az IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem – internetprotokollt használó multimédiás alrendszer) egy hozzáférés-független szolgáltatásvezérlő architektúra. Az IMS használatával a felhasználók különböző multimédiás szolgáltatásokat vehetnek igénybe, függetlenül attól, hogy milyen eszközzel kapcsolódnak az IMS-hálózatra. A téma célja volt két mobilkészülék-operációs rendszerre (Symbian és Windows Mobile-ra) külön-külön referencia-IMS-kliens fejlesztése, amely a forráskód hozzáférhetősége révén lehetőségeket nyújt új autentikációs metódusok, kommunikációs protokollok tesztelésére.

A Symbian kliens a megszokott konvenciókkal kiegészített C++ nyelven készült. Elsősorban Symbian S60 3rd Edition, Feature Pack 1 verzióra, azonban többnyire olyan modulokat használ, amelyek verziófüggetlenek, így könnyen használhatóvá tehető más verziójú Symbian-eszközök számára is.

Az alkalmazás – mint ahogy a Symbianos alkalmazások nagy része – az MVC, azaz modell-nézet-vezérlő mintának megfelelően készült. A programban elkülöníthetőek az egyes megjelenítésekhez használt modulok a modellről és a vezérléstől.

A Windows Mobile kliens C++ nyelven, az MFC osztálykönyvtár felhasználásával ugyancsak MVC tervezési minta szerint íródott.

A Windows Mobile IMS-kliensnél kulcsszerep hárul a kommunikációt megvalósító modulra. A Windows CE opcionális SIP, RTP és média stack modulját (Real Time Communication API) a készülégyártók általában nem szokták integrálni a saját Windows Mobile-kiadásukba, tehát alapesetben a Windows Mobile platform nem biztosított beépített kommunikációs modul, amelyet fel lehetett volna használni az IMS-kliens fejlesztéséhez, így a PJSIP protokoll stack került felhasználásra.

A kifejlesztett pilotalkalmazás a kereskedelmi alkalmazásokhoz képest a tesztelést jobban segíti, segítségével viszont olyan kereskedelmi szolgáltatások műszaki alapjait dolgozhatjuk ki, mint például az RCS (Rich Communication Suite).

2.3.9 Super High Vision formátumú kép és hang átvitele és megjelenítése

A K+F téma célja az SHV (vagy Ultra High Definition) formátumú video- és hangadatok átviteli lehetőségeinek vizsgálata a Telekom hálózatán, a létező tömörítő módszerek technológiához való alkalmazásának vizsgálata, a lehetőségek függvényében a megfelelő tömörítési módszerek implementációjának bemutatása, valamint a felvevő és megjelenítő eszközök elérhetőségének vizsgálata volt.

A téma keretében elkészítettünk egy kísérleti mintarendszert, amely két elemből áll. Az egyik végzi a kamera képének akvizícióját, a kapott frame-ek kódolását, valamint a kapott tömörített képet kiküldi a hálózatra. A másik elem a hálózatról jövő frame-eket dekódolja és megjeleníti.

A kutatás során elkészítettünk egy encoderalkalmazást is, amely képes az SHV-felbontású videók kódolását elvégezni, és a tömörített képet a hálózatra



ton egy dekóderalkalmazás felé továbbítani. A dekóderalkalmazás pedig képes a hálózaton érkező tömörített képet visszafejteni és egy SHV-képes megjelenítőn megjeleníteni.

A téma eredményeit összefoglaló tanulmányban részletesen bemutattuk a teszt eredményeit, és javaslatot tettünk a fejlesztés további irányára.

2.3.10 Device- és applikációmenedzsment távolról

A mobil eszközök távoli menedzselése a vállalat számára számos előnnyel jár mind az ellenőrzés és biztonság területén, mind pedig a hatékonyság szempontjából. A támogatott tevékenységek sorába ennek megfelelően a konfigurálási és diagnosztikai feladatok tartoznak. A téma kidolgozásának célja a jelenleg működő központosított mobilalkalmazást szolgáltató rendszerek felmérése, vizsgálata, valamint egy prototípus elkészítése volt.

A téma keretében készített tanulmányban bemutatjuk a rendelkezésre álló ajánlásokat és megoldásokat, valamint megvizsgáljuk ezek elérhetőségét és támogatottságát az elterjedt mobilplatformokon. A tématerületet a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából közelítettük meg.

A tanulmány két fő témával foglalkozik. Az első téma a mobil eszközöknél alkalmazott távoli eszköz- és alkalmazásmenedzsmentbe nyújt betekintést, a második pedig az alkalmazásmenedzsmenthez kötődő, mobil eszközöket támogató alkalmazás- és médiatárakat mutatja be, és egy prototípus megvalósítását írja le.

2.3.11 DRM domain kialakítása

A projekt célkitűzése egy olyan 3 képernyős zenei kiszolgáló kísérleti rendszer létrehozása, amely közös háttér rendszerrel képes kiszolgálni a mobiltelefonról, PC-ről és IPTV STB-ről érkező kéréseket. A felhasználó a beállításoktól függetlenül platformonként is megvásárolhatja a zenét, illetve teljes jogosultságot is kaphat a 3 platformon a lejátszásra. A backend rendszer a 3 platformnak megfelelő DRM-védelemmel látja el a zenei tartalmakat.

A „három képernyőre” (mobil/PC/IPTV) történő DRM-védett tartalom licen celése és használata több problémát is felvet. A projekt bevezető tanulmányában ezeket a kérdéseket gyűjtöttük össze, és elemeztük az alkalmazhatóságra kifejtett hatásukat.

Következő lépésként egy részletes rendszertervet készítettünk, amely az alkalmazás alapját képezte. Ebben részletesen specifikáltuk a működést, az adatbázis-struktúrát, a különböző modulokat és interfészeket.

A prototípusalkalmazásban megvalósítottuk a tanulmányban és a rendszertervben bemutatott lehetőségeket korlátozott funkcionalitással. A rendszerterv alapján kialakítottuk az adatbázist, a tartalomkezelőt, a DRM modul

és a formátumkezelő modul esetében a szükséges fájlformátum-felismerő rendszert. A DRM kiszolgáló modul a prototípusalkalmazáshoz szükséges funkcionalitással rendelkezik, így még nem támogatja a tanulmányban megvizsgált összes DRM-eljárást. A prototípust egy komplex példán keresztül mutatjuk be, ahol a felállított tesztállományon figyelemmel lehet kísérni a zeneszám útját az importálásától a lejátszásig.

2.3.12 A Magyar Telekom DVB-C és DVB-S szolgáltatásának biztonsági kérdései

A DVB-C és DVB-S rendszerek üzleti ellehetetlenüléséhez vezet, ha a hozzáférés-korlátozást sikerül feltörni, és a piacon klónozott eszközök jelennek meg a szolgáltatás igénybevételére. A téma célja volt, hogy áttekintsük a különböző hozzáférés-korlátozó rendszerek legfontosabb jellemzőit, elemezzük a kockázati tényezőket, ezáltal minimalizálni lehessen a feltörésből adódó üzleti veszteségeket.

A téma kidolgozása során készített tanulmányban először áttekintjük a DVB-technológiában alkalmazott hozzáférés-korlátozó rendszerek (CA) elemeit. Tárgyaljuk a DVB-szabványban definiált titkosítási algoritmust (Common Scrambling Algorithm), majd összefoglaljuk egy CA-rendszerrel szemben elvárt követelményeket mind a fejállomásoknak szóló DTO- (Direct to Operator), mind a közvetlenül az előfizetőknek szóló DTH- (Direct to Home) szolgáltatások tekintetében. Részletesen kitérünk a Smart kártyával kapcsolatos CA-jellemzők ismertetésére. Elemezzük a titkosítási módszereket, a titkosítás elemeit, az algoritmusokat és a titkosítás feloldásához szükséges rejtjelkulcsokat. Részletesen kifejtjük az RSA algoritmust.

A tanulmány második részében elkészítettük a Magyar Telekom Conax CA-rendszerének biztonsági elemzését. Bemutatjuk a leggyakrabban előforduló ismert és elképzelhető illetéktelen hozzáférési módokat, a különböző biztonsági szinteket és ezek alkalmazásának lehetőségeit.

A kapott eredmények iránymutatást adnak a Conax hozzáférés-korlátozó rendszer feltörési kockázata valószínűségének minimalizálására és a szükséges lépések megtételére.

2.3.13 DOCSIS-alapú új szolgáltatások bevezetési lehetősége

Az internetszolgáltatás a szélessávú adatátvitelt lehetővé tevő technológiák megjelenésének köszönhetően igen széles körben elérhetővé vált a világban. A szélessávú interneteléréssel rendelkező háztartások jelentős hányada a világon igen elterjedt és népszerű DOCSIS-technológia segítségével, kábeltelevíziós hálózatokon keresztül kapcsolódik a világhálózathoz.

A téma célja annak vizsgálata volt, hogy az ügyfelek folyamatosan növekvő átvitelsebesség-igényét milyen technológiával tudjuk kielégíteni, és milyen szolgáltatások nyújtására képes a KTV-s hálózat.

A téma keretében készített tanulmány átfogó képet nyújt a DOCSIS 3.0 alapvető jellemzőiről, a segítségével megvalósítható szolgáltatásokról, azok háttéréről, előnyeiről és hátrányairól. Az elemzés alapján egyértelművé vált, hogy a folyamatosan növekvő átvitelsebesség-igényt a KTV-hálózatokon a DOCSIS-technológiával lehet és érdemes a jövőben kielégíteni, mert csak ez a technológia biztosítja egy távközlési szolgáltatónak a hatékony szolgáltatásfejlesztési lehetőséget.

2.3.14 Közös oszlopsoron haladó 20 kV-os szabadvezeték és fém tartalmazó gyengeáramú légkábel

A fémmentes távközlési kábelek 20 kV-os oszlopsoron történő vezetésére korábban kidolgozott típusú alkalmazásával szerzett tapasztalatok mind távközlési, mind áramszolgáltatói oldalról felvetették annak szükségességét, hogy a közös oszlop előnyeit ne csak fémmentes optikai összeköttetések létesítésénél, hanem fém tartósodronyt tartalmazó optikai kábelek, fémanyagú légkábelek és koaxiális kábelek létesítésénél is ki lehessen használni. A két változat közti lényegi különbség az, hogy amíg fémmentes kábelek esetében érintésvédelmi problémák csak a légkábel szerelésekor a szerelt oszlopon jelentkezhetnek, addig a fémanyagot tartalmazó kábel-szerkezetek – a 20 kV-os fázisvezetők közelségéből származóan – induktív, kapacitív és konduktív hatásoknak egyaránt ki lehetnek téve. Az ezek következtében fellépő feszültségek pedig a közös oszlopsoros szakasztól esetleg távolabb, netán az előfizető lakásában is veszélyt jelenthetnek.

Vizsgálatunk célja a gyengeáramú hálózaton fellépő érintési feszültség várható nagyságának meghatározása, valamint a megengedettnél nagyobb érték kialakulását megakadályozó módszerek kidolgozása volt.

A téma keretében készített tanulmányban megvizsgáltuk a 20 kV-os szabadvezetékkel közös oszlopsoron vezetett, fémanyagot tartalmazó gyengeáramú légkábel alkalmazása esetén a gyengeáramú hálózaton fellépő érintési feszültség várható nagyságának alakulását. Vizsgálataink alapján meghatároztuk a közös oszlopsoros hálózat kialakításának érintésvédelmi szempontjait, valamint a megengedettnél nagyobb érintési feszültség kialakulását megakadályozó védelmi módszereket.

Vizsgálataink alapján megállapíthattuk, hogy a közös oszlop alkalmazása során fellépő érintésvédelmi problémák az esetek nagy többségében a légkábel tartósodronyának megfelelő megválasztásával, valamint az oszlopföldelési és végponti ellenállások koordinálásával kezelhetők. A kettős földzárlat figyelembe vételének szükségességét minden esetben az adott helyszín jellemzőinek függvényében egyedileg kell mérlegelni.

2.3.15 Fejállomási szolgáltatásmonitorozó rendszer kifejlesztése

Mint minden hálózatüzemeltető, a Magyar Telekom is arra törekszik, hogy hálózatát a lehető legjobban kihasználja, vagyis a lehető leggazdaságosabb üzemeltetés mellett a legjobb szolgáltatásokat nyújthassa. Ezen elvárás teljesítéséhez elengedhetetlenül szükséges egy olyan komplex és magas színvonalú hálózatfelügyeleti rendszer, melynek segítségével maximalizálható a hatékonyság és a teljesítmény.

A téma keretében egy összefoglaló tanulmányt készítettünk, amely megadja egy olyan szolgáltatásmonitorozó rendszer felépítését és képességeit, amelynek a használatával a szolgáltatás színvonala – ezáltal az ügyfelek elégedettsége is – növelhető. Alapvető szempont, hogy a szolgáltatás minőségének romlását ne az ügyfél jelzése alapján kezeljük, hanem saját rendszerünk detektálja azt.

A tanulmány a következő témaköröket taglalja:

- az üzemeltetési költségek csökkentése,
- a hálózat elemeire és azok egyedi működésére, valamint a hálózati együttműködésre vonatkozó adatok (hibaállapotok, forgalmi jellemzők stb.) érzékelése, összegyűjtése, valamint egy központi számítógépes feldolgozó rendszerben történő tárolása,
- a megbízhatóság növelése: a hibadetektálás, hibabehatárolás, illetve ezek megkönnyítése és meggyorsítása, emellett a biztonság növelése (a hálózathoz történő hozzáférések jogosultságának szabályozása és ellenőrzése),
- az összegyűjtött adatok számítógépes kiértékelése,
- új szolgáltatások biztosítása a felhasználó számára (pl. hívások átirányítása, elszámolási/forgalmi adatok lekérdezése a felhasználó által stb.),
- a hálózat működésének és forgalmának monitorozása, az elszámolások számítógépes nyilvántartása, műszaki terheltségi adatok, hibastatisztikák nyomon követése és kiértékelése, a hálózat fejlesztését célzó stratégia kialakításának támogatása,
- a meglévő szolgáltatások minőségének javítása,
- a hálózat működésének irányítása (beavatkozás a hálózat egyes elemeinek működésébe) az összegyűjtött és kiértékelt adatok alapján.

A téma kidolgozása során kapott eredmények alapul szolgálnak az ügyfél-elégedettséget fokozó felügyeleti rendszerek kifejlesztéséhez.

2.4 Termékfejlesztést előkészítő kutatások

2.4.1 „Környezeti háló” – szenzorokon alapuló környezeti monitoringrendszer

A lakosság körében egyre nagyobb az igény a saját lakóhely környezeti állapotának megismerésére. Az erre szolgáló országos légszennyezettség-mérő hálózat lefedettsége igen gyenge (városonként általában egy, Budapesten 11 mérőpont), így egy sűrűbb mérőhálózat kiépítésével a helyi lakóköznyezet állapotát is nyomon lehet követni.

A projekt célja volt kifejleszteni egy olcsó, így könnyen elterjeszthető, környezeti szenzorokból álló, első körben főként levegőminőséget mérő kísérleti rendszert, amely nem a jelenlegihez hasonló pontszerű mérésekkel, hanem egy nagy egyedszámú hálózattal alkalmas egy területen a levegő minőségének, jellemzőinek megállapítására. A begyűjtött adatokat – a megfelelő interpolálási algoritmusokkal – adattárházba szervezve a mérőket nem tartalmazó területekre is megbízható adatokat tudunk így kalkulálni. A létrejövő információteveget portálon keresztül publikáljuk.

A téma keretében elkészült egy szenzorkezelő alaplap terve és teljes programháttere, két szenzor, amely alkalmas szén-monoxid és szénhidrogének mérésére, ezek technológiai leírásai, valamint az adatok ábrázolására szolgáló, városi környezetben CO-terjedésre alkalmazható interpolációs matematikai modell. A projekt eredményeképpen rendelkezésünkre áll a mérőegység működő prototípusa, a tervek, a teljes szerkezeti, technológiai leírás, továbbá az elméleti hátteret bemutató anyag.

A következő időszakban a kifejlesztett rendszer továbbfejlesztését tervezzük. A mérési adatok ábrázolására pedig egy modulszerűen beépülő megjelenítő felületet kell kialakítani (portálfelület), amely a portálok szokásos eszköztársere mellett képes az információ különböző formákban történő megjelenítésére (pl. táblázatok, grafikonok, térinformatikai megjelenítés).

2.4.2 Hangfelismerő rendszer értékelése

A BME TMIT tanszék hangfelismerő rendszerének felhasználási lehetőségei között szerepelhet – sok egyéb mellett – a tudakozók és call centerek ügyféligenyeinek automatizált felismerése. A Magyar Telekom szempontjából ez a tudakozószolgáltatás (egy részének) automatizálására jelenthet ígéretes alternatívát. Ennek megfelelően a tesztelés alapvető célja az volt, hogy a rendszer felismerési hatékonyságáról hiteles visszajelzést kapjunk.

A teszt során modelleztük a majdani felhasználók készülékvariációit, felderítettük a hibás eseteket, és ezekről hanganyag készült. Végeterül pedig kimutatást készítettünk a hibás esetek számának és a nem, életkor, készüléktípus korrelációjának nagyságáról.

A tesztre egy külön, 200 000 rekordból álló tesztadatbázis készült a Magyar Telekom valós adatbázisából oly módon, hogy egy valós, az adatbázisban szereplő névhez egy valós, de nem hozzá tartozó utca-településnév-irányítószám hármassal került. Ehhez véletlenszerűen egy házszám, valamint egy szintén valós, de nem az adott személyhez tartozó véletlen telefonszám párosult.

A tesztívásokat 120 fővel bonyolítottuk le, akik összesen 10 096 hívást kezdeményeztek. A tesztelők között vegyesen voltak nők és férfiak, fiatalabbak és idősebbek. A teszt a várakozásokat kissé meghaladó eredményt hozott.

Az eredményeket az eszközök szerinti bontásban volt célszerű leginkább görccső alá venni, hiszen ez mutatja a legnagyobb szórást. A mobilkészülék esetében a helyesen felismert nevek aránya valamivel kisebb volt, mint a fejbeszélős és kézibeszélős eszközök esetében.

Az átlagnál rosszabb felismerési pontosság a kor szerinti bontásban a 36–45 évesek csoportjánál észlelhető. A 26–35 évesek és a 45 év felettiek nagyon hasonló, átlag feletti, a 19–25 évesek az átlaggal majdnem megegyező eredményt produkáltak.

2.4.3 Lakossági internetkutatás, internetbiztonság

Az internetes szolgáltatások (pl. vásárlás, bankolás) elterjedésével nagyon fontos szerep jut az IT-biztonság kérdésének. A világhálón – megfelelő védelem nélkül – rengeteg veszély leselkedik a felhasználókra, ezért a támadásoknak védelmi programok telepítésével és védelmi eszközök alkalmazásával ajánlatos elejét venni. Kutatásunk célja a magyar IT-biztonsági helyzet felmérése volt mind keresleti, mind kínálati oldalról.

A két oldalt két különböző módszertannal vizsgáltuk. A kínálati oldalon a biztonsági megoldások piacának áttekintéséhez három terület (biztonsági eszközök szállítói, vírusvédelmi programok szállítói, illetve biztonságimoldás-szállítók) részletes vizsgálatát végeztük, az alapinformációkat a kínálati oldal szereplőitől szereztük be személyes interjúk (területenként 2-4 db) és/vagy kis (fókusz) csoportos beszélgetések révén.

A keresleti oldal vizsgálata során online kérdőívben rákérdeztünk az internethasználati szokásokra, a biztonsági tudatosságra és a szoftverellátottságra, kétféle megközelítést alkalmazva:

- egyrészt panelek segítségével, egy hosszabb (kb. 10-15 perces), online kérdőíves lekérdezéssel,
- másrészt egy rövidebb kérdőíves lekérdezéssel internetes oldalakon keresztül – ebben az esetben nyitott válaszadással és egy biztonsági helyzetet vizsgáló program használatával.

A hosszabb kérdőív esetében mintegy 1000 darab beérkező választ értékeltünk, amely jól reprezentálja a magyar lakosság informatikában jártas szegmensét.

A rövidebb kérdőív a hosszabb kérdőív egyeztetett kulcskérdéseit vizsgálta a demográfiai megfelelőségek mellett. A kérdőív lekérdezése után – ha a felhasználó hozzájárult – egy diagnosztikai programmal megvizsgáltuk a számítógépét, hogy felmérjük, milyen védelmi megoldásokkal rendelkezik, tényadatokkal segítve így a magyar IT-biztonsági helyzet feltérképezését.

A kutatás eredményeit a vizsgált két területre bontva (kínálat, kereslet) tanulmányban rögzítettük. A lakossági attitűdök vizsgálatának összevetése lehetőséget biztosít az eredmények minél szélesebb körű adaptálására. A felmérés eredményei alapul szolgálhatnak új termékek kifejlesztéséhez, valamint meglévő termékekre épülő kiegészítő szolgáltatások fejlesztéséhez.

2.4.4 Megváltozott egyéni információfeldolgozási stratégiák – „instant messaging“

A téma kettős célkitűzéssel indult:

Alapkutatás-szintű célkitűzés: megállapítások és hipotézisek arról, hogy az azonnali üzenetek intenzív használata milyen következményekkel jár a fiatalok kognitív működésére; ezek a megállapított vagy feltételezett hatások milyen előnyökkel és hátrányokkal járnak a szellemi fejlődésre és a teljesítményre.

Alkalmazott kutatási célkitűzés: az azonnali üzenetek használatának tipológiája és motivációja alapján javaslatokat tenni olyan új szolgáltatásokra, amelyek vonzóbbá teszik ezt a kommunikációs formát a fiatalok számára.

A kutatás lebonyolítási módszertanaként a következőket választottuk:

- naplózott üzenetek tartalomlemezése,
- naplózott üzenetek pragmatikai/kommunikációs/szociolingvisztikai elemzése,
- az élmények felderítése online és személyes fókuszcsoportokkal.

A kutatás eredményeként megállapítottuk, hogy a fiatalok kognitív stratégiái szempontjából az azonnali üzeneteknek vannak mind pozitív, mind negatív hatásai. Mivel a fiatalok jobbra valamilyen fő tevékenység (pl. tanulás) mellett használják az azonnali üzeneteket, célszerű a szolgáltatásokat úgy igazítani, hogy inkább az előnyök domborodjanak ki. A feladat jellege befolyással van a hatásra: nehéz, koncentrációt igénylő feladatok esetében eltereli a figyelmet, és ezáltal rontja a teljesítményt az azonnali üzenetek cseréje; könnyű vagy rutinszerű feladatok esetében ellenben frissen tartja a figyelmet, megvéd a monotonia teljesítményromboló hatásával szemben. Kimondott pozitív hatása, hogy az éppen végzett tevékenységhez szükséges és releváns információhoz gyorsan és a tevékenység minimális megszakításával hozzá lehet jutni.

A kutatás eredménye azt is megmutatta, hogy olyan, az adott élethelyzethez alkalmazható szolgáltatásokra mutatkozik igény, amelyek ezt a funkciót erősítik, hatékonyabbá teszik. Igény van olyan puhatózóást segítő funkcióra, amellyel a másik presszionálása nélkül kezdeményezhetnek

például csevegést („Felhívhatlak?” funkció). Az emotikonok fontos szerepet játszanak az üzenetek értelmezésében, de igény van a finomításukra, a testre szabásuk megkönnyítésére. Célszerű előre gyártott udvariassági fordulatok gazdag repertoárját kínálni, megadva az egyéni repertoár összeállításának kényelmes lehetőségét. Sikere lenne egy olyan funkciónak is, amelynek segítségével egy archiválási rendszer lehetővé tenné az ilyen „sztorizásból” a csoport saját „mitológiájának” megteremtését.

2.4.5 Interaktív IPTV

A kutatás célja az IPTV-platform fejlesztése révén elérhetővé vált új generációs alkalmazásfejlesztési környezet lehetőségeinek felderítése, új, eddig el nem érhető alkalmazástípusok fejlesztése, tesztelése és validálása.

A kutatás során létrehoztunk két új generációs IPTV-alkalmazást: szavazás és Videó az IPTV-re. A szavazóalkalmazás kutatása és fejlesztése során bebizonyítottuk, hogy az új generációs fejlesztési környezet alkalmas ilyen típusú szolgáltatások nyújtására. A Videó alkalmazás segítségével validáltuk, hogy milyen fizikai követelményei vannak egy „user generated content” (UGC) típusú alkalmazásnak, és rámutattunk, hogy a videoformátumok konvertálását milyen módon kell megoldani.

A kutatás során elért eredményeket a kereskedelmi IPTV-alkalmazások specifikálásánál és annak fejlesztése során használtuk fel, mert segítségükkel pontosabban meg tudtuk határozni az egyes alkalmazási igényeket.

2.4.6 Háromdimenziós IPTV

A K+F téma célja a 3D-térélményt nyújtó megjelenítő piacának bemutatása és a technológia elméleti és gyakorlati oldalának megvalósítása, a 3D-műsorterjesztés kérdéseinek, valamint a műsor dekódolásának és megjelenítésének vizsgálata.

A téma keretében készített tanulmányban az emberi térérzékelés fiziológiai és biológiai alapjaiból és a képképzés fizikai háttéréből kiindulva áttekintettük a 3D-megjelenítés technológiai háttérét, a szoftvertámogatást, a kódolási eljárásokat, valamint az átviteli lehetőségeket.

A vizsgálat eredményeként megállapítottuk, hogy a technológia terjedését nagyban nehezíti, hogy hagyományos készüléken jóformán csak az anaglifalapú technológia alkalmazható hardvermódosítás, – kiegészítés vagy – csere nélkül, mindössze egy szemüveg kell hozzá. Ez azonban jelentősen rontja a komfortérzetet, fárasztja a szemet, és módosítja a színélményt.

A 3D-megjelenítés területe ma még nagyon erősen kialakulóban van. A műsorszórás technológiája is igyekszik követni a végberendezések fejlődését. Ma még jelentős csata folyik a kompatibilitás megtartása körül.

2.4.7 Háromdimenziós mobilmegjelenítés

A nem játékjellegű alkalmazások háromdimenziós mobilmegjelenítése számos kérdést vet fel. Milyen jellegű alkalmazások használatát könnyíti meg a 3 dimenziós megjelenítés? Mennyire elterjedt a háromdimenziós támogatás a mai mobilkészülékeken?

A legnépszerűbb mobilplatformok (iPhone, Android, Java ME, Symbian) támogatják a háromdimenziós megjelenítést valamilyen API-n (Application Programming Interface) keresztül, amelynek a vizsgálata elengedhetetlen ilyen jellegű mobilalkalmazások fejlesztésekor.

A téma felöleli a 3D-s grafikus szabványok (OpenGL ES, M3G) és a 3D-s grafikus mobilkészülékek tárgyalását. Ötleteket ad a 3D-s szkennerek, valamint a térszkennerek alkalmazásához. A térszkennerek gyakorlatilag egy pontból körbefényképezett vagy körbetapogatott világból próbálják meg rekonstruálni a 3D-világot, míg a 3D-szkennerek egyetlen tárgyat, tárgycsoportot járnak körbe, és az így szerzett információkból igyekeznek a 3D-valóságot visszaállítani.

2.4.8 Az iPhone- és az Android-készülékek programozásának legjobb gyakorlatai

Kutatásaink során arra kerestük a választ, hogy az alkalmazásfejlesztés korlátai mellett milyen módon lehet hasznosítani az iPhone- és az

Bevásárlólista		A mindennapi életben használatos alkalmazás bevásárlólisták készítésére és követésére
Bioritmus		A hétköznapi életben közmert bioritmus-alkalmazás mobilváltozata
Testtömegindex-kalkulátor		Egészségi állapotunk követése mobilkészülökön
CsipCsirip		A twitter egyszerűsített, saját felhasználói fiókhoz kapcsolódó változata
Feladataim		Egyszerű „to-do” listát használó alkalmazás
Fordító		Többnyelvű szótár internetes adatbázissal
Lottó		A Szerencsejáték Zrt. lottójátékaihoz használható szelvénykitöltő program
Mértékegységváltó		Nemzetközi mértékegységváltó
Kiadásaim		Közpénznyilvántartó alkalmazás
Simon's game		A közmert játék iPhone-ra és Androidra megírt változata
Szenzorok		Az iPhone és az Android szenzorainak működését bemutató alkalmazás
TicTacToe		Amőbajáték iPhone-ra és Androidra

Android-alkalmazásfejlesztések ún. best practice fejlesztési metodikáját. Összefoglaló tanulmányok keretében kitértünk a készülékek fejlesztői környezetének ismertetésére (iPhone- és Android-platformokon), beleértve a fejlesztőeszközöket és az egyes készülékek SDK-it is. Emellett részletesen elemeztük a készülékek hardver-szoftver felépítését, speciális funkcióit (giroszkóp, mágneses szenzor, GPS-modul), amelyek felhasználásával esztétikus, felhasználóbarát és egyedi alkalmazások készíthetők.

A tanulmányok célja a különböző platformoknak megfelelő, alaposan átgondolt fejlesztői környezetek bemutatása, illetve néhány megvalósított prototípus-kisalkalmazáson keresztül szemléltetjük a fejlesztési lehetőségeket és képességeket. Az így megszerzett tudás birtokában a jövőben képesek leszünk olyan alkalmazások kifejlesztésére is az új mobilplatformokon, amelyek – kiaknázva a fejlesztési gyakorlatban rejlő lehetőségeket – az ügyfélművelődés jelentős növelését célozzák meg.

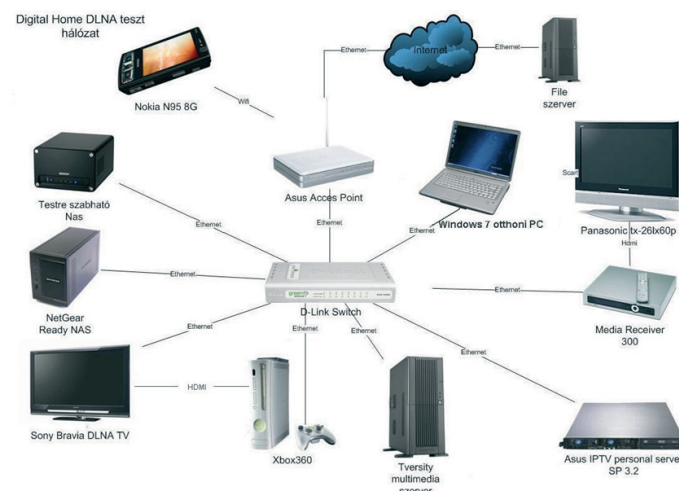
2.4.9 DLNA-szabvány vizsgálata és teszthálózat kialakítása

A K+F téma célja az 1.5 DLNA-szabvány újdonságainak vizsgálata és egy NAS beépítése a teszthálózatba, amely egy otthoni DLNA-hálózatot szimbolizál, és tartalmazza a Telekom IPTV set top boxát.

A létrehozott kísérleti rendszer tartalmaz egy központi alkalmazásszervert és egy webszervert.

Az előfizetőknél letelepített NAS szinkronizál a központi alkalmazásszerverrel, így a kijelölt adatállományok nemcsak az otthoni NAS-on, hanem a központi szervereken is tárolódnak, elérve egy magasabb biztonsági szintet.

A kutatás során tesztkörnyezetben végeztük az eszközök kompatibilitásvizsgálatát, és felderítettük az előforduló hibák okait. A tesztkörnyezetet a következő ábra szemlélteti.



Kidolgoztunk egy kliensszerver-alkalmazást, amelynek a kliense egy NAS-on fut, a szerveralkalmazás pedig egy webszerverkomponens. A NAS-ra másolt tartalmak és a webszerveren tárolt tartalmak egymással szinkronizálódnak.

A kutatás során megállapítottuk, hogy az IPTV STB-k nem teljesen DLNA 1.5-kompatibilisek, ezért készítettünk egy patch-t a NAS-ra, amely áthidalja ezt a problémát. Ezáltal bármilyen Linux-alapú NAS-t képes kezelni a Microsoft IPTV STB.

2.4.10 IMS QoS (Quality of Service) paraméterek hatása a Multimedia Telephony Service (MMTel) minőségére – elemző tanulmány

Az IMS Multimedia Telephony Service szolgáltatást a 3GPP TS 22.173 és a 3GPP TS 24.173 szabványok definiálják. Az MMTel segítségével több multimédia-szolgáltatás is igénybe vehető a hagyományos beszélgetések mellett, így például videoszolgáltatások, adatküldés, kiegészítő multimédia-szolgáltatások. Az MMTel-szolgáltatások esetében emellett több olyan kiegészítő szolgáltatás is elérhető, amely nagymértékben hasonlít a hagyományos 2G-, valamint az ISDN-rendszerekben elérhető szolgáltatásokra. A téma célkitűzése volt egy olyan elemző tanulmány készítése, amely áttekinti és elemzi a QoS-paraméterek és az MMTel minőségének kapcsolatát a Magyar Telekom hálózatában az MMTel-szabványok alkalmazásának előkészítése végett.

A téma keretében készített elemző tanulmányban áttekintettük a lehetséges szolgáltatásokat, a QoS biztosításához szükséges paramétereket, valamint vizsgáltuk a forgalmi osztályokat. A legfontosabb megállapításokat a következőkben foglaljuk össze.

Az MMTel a hagyományos vezetékes szolgáltatások, illetve multimédia-szolgáltatások elérhetőségét az IMS-architektúrára alapozottan teszi lehetővé. Az IMS a multimédia-folyamok elérhetőségét, kezelését és kontrollálhatóságát az IP-hálózat, valamint a sip-jelzésprotokoll igénybevételével valósítja meg. Az IMS-szabvány nem tartalmazza az összes, az MMTel által alkalmazott funkciót, az IMS-architektúra azonban hatékonyan alkalmazható az MMTel-szolgáltatások megvalósítására is.

Az MMTel-szolgáltatások esetében a QoS-szint biztosításának end-to-end jellegűnek kell lennie, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy a szolgáltatások minőségét a hívó és a hívott fél MMTel-eszköze közötti teljes szakaszon biztosítani kell a rendszernek. A szolgáltatások minőségének alapját az MMTel-szolgáltatásokat megvalósító IMS-hálózat által garantált QoS-paraméterek jelentik. A 3GPP által kidolgozott QoS-architektúra segítségével az MMTel-szolgáltatásokhoz is fix, garantált QoS-szintet rendelhetünk.

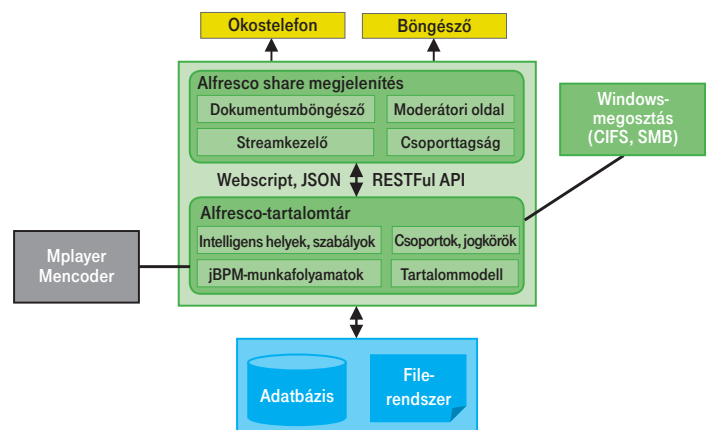
2.4.11 Multiaccess videoszerkesztő rendszer kialakítása

A projekt célja, hogy egy prototípus-alkalmazáson keresztül megmutassa, hogyan lehet nyílt forráskódú eszközök továbbfejlesztésével és integrációjával egy állókép, video- és hanganyag kezelésére is képes média-tartalomtárat létrehozni a fix- és a mobilinternet felhasználói, valamint az IPTV-előfizetők számára nyílt szolgáltatásként. A prototípus célja pedig az, hogy multiaccess-hozzáférést biztosítson többplatformos környezetben.

A rendszer kialakításával megvalósult a médiafájlok fájlrendszerében a tartalomleíró adatok adatbázisban tárolása, a médiafájlok alaptípusainak és a hozzájuk tartozó leíróknak a meghatározása, kiegészítve a médiafájlok automatikus leírásával. Emellett a rendszer képes kezelni alapszintű központi szerkesztőségi munkafolyamatokat, és széles körű szerkesztési és konverziós lehetőségekkel rendelkezik. Az alkalmazás használata során új médiafajltípusok generálhatók programozás nélkül.

A letölthető tartalmak böngészésére a rendszer több online platformot is kínál. A választható anyagok böngészhetők weboldalon vagy ún. okostelefonon. A médiatárban elérhető anyagok számos formátumban tárolhatók, biztosítva minden megrendelőnek, hogy a készülékével a lehető leginkább kompatibilis formátumú és felbontású tartalmat tekinthesse meg, majd kapjon kézhez. A tartalomtárban elérhető tartalmak karbantartása egy böngészőn keresztül elérhető felületen kényelmesen megoldható, a munkatársakhoz különböző jogosultságok és szerepkörök rendelhetők, biztosítva ezzel a rendszer biztonságos működését.

A K+F projekt során az elért eredményeket egy tanulmányban foglaltuk össze. A K+F projekt eredményei elméleti okfejtéssel és a prototípusalkalmazáson keresztül gyakorlati tapasztalatokkal segítik a döntéshozatalt. A prototípusalkalmazás tartalomtár-alapú megközelítése bemutatja a vállalati médiavagyon kezelésének hatékony módját, így egy technológiai lehetőség és költséghatékony alternatívát vázol fel. A prototípusalkalmazás architektúráját a következő ábra szemlélteti.



2.4.12 Nagy megbízhatóságú tárterület

A projekt célkitűzése, hogy elvi megvalósíthatósági tanulmány, valamint prototípusalkalmazás szintjén megvizsgálja, hogyan lehetne kialakítani nagy megbízhatóságú tárterület-szolgáltatást, valamint ehhez kapcsolódó, ill. erre alapozott szolgáltatáscsomagot (pl. roaming profile) a Magyar Telekom ügyfelei számára.

A témát egy elvi megvalósíthatósági tanulmány keretében vizsgáltuk. A téma keretében készített esettanulmány megvizsgálta a felhasználók számára szükséges funkciókat, mint például a távoli elérés, a csoportmunka-támogatás, a titkosítás/adatvédelem, az ezekhez egyenként rendelkezésre álló megoldások, valamint ezek rendszerbe foglalásának lehetősége.

A tanulmányban összefoglalt információkat és a pilotvizsgálat eredményeit termékfejlesztési munkánk során hasznosítjuk.

2.4.13 A kábeltelevíziózás jövője

A téma célja egy olyan „jövőkutató” volt, amely – a Magyar Telekom hálózatát figyelembe véve – iránymutatást adjon arra vonatkozóan, hogy milyen technológiai fejlődés várható a HFC-hálózatok és a rajtuk nyújtott szolgáltatások területén.

A kutatást a jelenleg érvényben lévő műszaki ajánlások, szabványok feldolgozása után a fellelhető és lehetséges megoldások tanulmányozásával kezdtük meg. Munkánk során elemeztük a további szélessávú megoldásokat, és áttekintettük a hálózatok konvergenciáját is. Vizsgáltuk a jelen kor nagy kérdését is, miszerint meddig van létjogosultsága az analóg műsorok közvetítésének, illetve milyen hatásai lennének azok megszüntetésének rövid és hosszú távon.

Az összegyűjtött tapasztalatok és műszaki információk birtokában hipotézisek felállításával fogalmaztuk meg a hálózatokra és szolgáltatásokra vonatkozó, a jövőben várt elvárásokat, fejlődési irányokat. Emellett javaslatokat adtunk a hálózat továbbfejlesztéséhez. A kapott eredmények alapul szolgálhatnak egy rövid és hosszú távú stratégia kidolgozásához a Magyar Telekom kábeltelevíziós szolgáltatására mind a hálózat-, mind a szolgáltatásfejlesztés tekintetében.



2.5 Szociológiai és marketingkutatások

2.5.1 Késpénzkímélő és hagyományos fizetési megoldások Magyarországon

A kutatás célja az volt, hogy megvizsgáljuk a jelenlegi fizetési módok elterjedtségét a lakossági számlabefizetés területén. A kutatás fókuszába tartozott még a késpénzkímélő fizetési megoldások elterjedtségének vizsgálata bankkártya és internetbank, online vásárlás, mobilvásárlás, munkabérfizetés területén.

A kutatást lakossági kérdőíves felmérés segítségével (1000 fő) végeztük, amely országosan reprezentatív a nem, kor, iskolai végzettség és a lakóhely településtípusa szerint. A főbb megállapításokat a következőkben foglaljuk össze.

A magyar háztartások többsége sárga csekken szokta befizetni mind a közüzemi és a távközlési számláit, mind a biztosítással és a hitellel összefüggő díjtételeket. A csoportos beszedési megbízás és a bankfiókból történő utalás használata a legjelentősebb az elektronikus fizetési módok közül. A többi elektronikus fizetési megoldás ma még nagyon ritka (3% alatti).

A lakosság 62%-a rendelkezik bankkártyával. A bankkártyával rendelkezők 27%-a nem szokta rendszeresen használni bankkártyáját, 36%-a ritkán, 37%-a rendszeresen fizet vele. A felnőtt lakosság 10%-a rendelkezik internetbanki szerződéssel (közülük 85% használja). Az internetbankot használók leggyakrabban a számlaegyenleg, számlatörténet lekérdezésére, illetve átutalások végrehajtására veszik igénybe a netbankot.

A mobilvásárlás és a mobilfizetés elkülönül egymástól. Mobilvásárlás esetén mobiltelefon-számlánk terhére vásárolunk, míg mobilfizetés esetén a mobiltelefon a bankkártyával egyenértékű fizetési eszköz, bankszámlánk áll mögötte. A mobillal történő fizetési mód ma még ritka, elutasításának legfőbb oka a biztonsággal kapcsolatos aggályokban keresendő.

Nemzetközi kitekintés keretében megvizsgáltuk a mobilvásárlás infrastrukturális és szabályozási hátterét, valamint szolgáltatási jellemzőit három ország, az Egyesült Királyság, Csehország és Japán esetében. A mobilvásárlás világszerte az új évezredben kezdett teret nyerni, ugyanakkor Japánban már 1999-ben igénybe vehető volt a szolgáltatás. Azóta gyakorlatilag a világ minden táján bevezették, de nem egyforma sebességgel terjed.

A mobilvásárlással kapcsolatos szabályozás ma még meglehetősen kiforratlannak számít, ennek megfelelően a témában nagyon kevés a fellelhető forrás. A legtöbb tényezőre nem egyedi szabályozás vonatkozik, hanem a pénzügyi szolgáltatások, személyes adatok védelme, a telekommunikációs szolgáltatások, illetve az internetes fizetés szabályozása a meghatározó.

Az Európai Uniót illetően a fizetési szolgáltatásokra vonatkozó direktívát (Payment Services Directive, a továbbiakban PSD) 2007. november 13-án publikálta az EU hivatalos folyóirata. Ennek végrehajtására 2009. november 1-jéig kaptak időt a tagállamok. Az új szabályozástól az EU azt várja, hogy az erősebb verseny az embereket az elektronikus fizetési megoldások felé tereli majd.

2.5.2 4Play: A kábeltévé-, vezetékeselefon-, internet- és mobiltelefon-szolgáltatások csomagban kínálásával kapcsolatos magatartás egyéni fogyasztók körében

A kutatás elsődleges célja a szolgáltatáscsomagokkal kapcsolatos fogyasztói magatartás koncepcionális modelljének elkészítése volt, amely lehetővé teszi a fogyasztók preferenciájának, döntési kritériumainak vizsgálatát, valamint a csomagok közötti döntések fő okainak vizsgálatát is. A megállapított preferenciák alapján fogyasztói szegmensek képzése, illetve a modell működtetése képezte feladatunkat annak érdekében, hogy a modell eredményei gyakorlati döntéshozatalban felhasználhatóak legyenek. Különösen fontos feltárni, majd jellemezni azokat a tényezőket, szempontokat, döntési kritériumokat, amelyek a 2Play, 3Play szolgáltatáscsomagok választását meghatározzák.

A kutatás lebonyolítási módszertanul kérdőíves személyes megkérdezést választottuk a conjoint módszert tartalmazó kérdésekkel és a csomagválasztásra, döntésre vonatkozó attitűdállításokkal. Mintanagysággként 1200 háztartást vettünk, amely már jól reprezentálja a magyarországi háztartásokat.

A vizsgálat eredményeként képet kaptunk a vizsgált célcsoportnak a szolgáltatáscsomagok elemeire vonatkozó preferenciájáról, használati szokásairól és magatartásáról, illetve a célcsoporton belüli szegmensek magatartásáról. A vizsgálat feltárta az egyes terméktényezők (relatív) fontosságát a döntéshozatalban, a tesztcsomagok szimulációs tesztje, illetve a conjointanalízis pedig meghatározta az ún. ideális szolgáltatáscsomagot. Emellett a célcsoport egyes szegmenseinek leginkább megfelelő összetételű tesztcsomagok vizsgálatával meghatározható volt a háztartások árrugalmassága, illetve a csomagok virtuális tesztpiaci részesedései.

A kutatás tapasztalatait a 4Play szolgáltatás kifejlesztése és bevezetése során hasznosítjuk.

2.5.3 Mobil – internet – IPTV közös reklámmotor

A projekt célja, hogy a megvalósíthatóság elvi vizsgálatának és egy prototípus alkalmazásának szintjén megvizsgálja, hogyan lehetne hatékonyan kialakítani közös riportrendszert a Magyar Telekom IPTV- és más felületeihez. A közös megoldás célja a nézettség és a látogatottság elemzésére alapozva a reklámértékesítés támogatása olyan módon, hogy az a továbbiakban kiterjeszhető legyen más rendszerek felé. A tanulmány célja továbbá, hogy

megmutassa, hogyan tudná támogatni kampányok lebonyolítását, célzott hirdetések megjelenését vagy műsorok irányítását.

A K+F munka során megvizsgáltuk az értékesítés adminisztratív és statisztikai háttérét szolgáló adatok és adatbázisok kialakításának szempontjait, valamint kifejlesztésre kerültek prototípusriportok az OLAP- (online analytical processing) alapú megközelítés és a technológia lehetőségeinek demonstrálására. Az eredményeket összefoglaló tanulmányban megadtuk egy a fentiekben felvázolt rendszer prototípus szintű megoldását OLAP-alapokon Microsoft-technológiával.

A K+F projekt megvilágítja egy közös riportrendszer kialakításának technikai lehetőségeit, prototípusriportokkal demonstrálva a megoldás hatékonyságát. A K+F projektben felgyűlt információ segíti a döntéshozást, megkönnyíti az üzlet számára a valós igények megfogalmazását. Ezen háttér-információkkal a Magyar Telekom rövidebb idő alatt, hatékonyabban tudja kialakítani a tervezett rendszert, jelentősen csökkentve ezzel a projekt kockázatát.

2.5.4 Magyarország és az információs társadalom

A téma célja az volt, hogy megvizsgáljuk, milyen ütemben fejlődik az elkövetkezendő 5-10 évben az egyre erőteljesebben megújuló információs társadalom hatására Magyarország és a világ az információs társadalom és az adatfelhasználás, illetve adattovábbítás területén.

A téma keretében készített tanulmányban több témakör vizsgálatának eredményét foglaltuk össze. Mindenekelőtt azzal foglalkoztunk, hogyan használjuk majd az információs társadalom fogalmát, hazai és európai uniós viszonylatban annak stratégiai és politikai megközelítését, jogi és szabályozási összefüggéseit. Ezután az információs társadalom infrastruktúrájának jelenlegi helyzetét foglaltuk össze. Kiemelten vizsgáltuk az adatforgalom növekedése szempontjából nagy jelentőséggel bíró IPTV fejlődését. Bemutattuk és elemeztük a demográfiai és a fogyasztási trendeket, az adatforgalom trendjeit és a szélessávú elérés technológiai fejlődését.

Az elvégzett vizsgálatok alapján a jövőre vonatkozó végkövetkeztetéseket tettünk. Körvonalaztunk néhány olyan szolgáltatást, amely ma még nem elterjedt, azonban a jövő sávszélességigényét feltehetően dominánsan meg fogja határozni. A kapott eredmények így alapul szolgálhatnak a Magyar Telekom közép-távú stratégiájának kidolgozásához.



2.6 Média- és kommunikációs kutatások

2.6.1 Kommunikációs és médiatrendek értékelése

A kutatás célja a fogyasztók teljes, úgynevezett 360 fokos kommunikációs terének feltérképezése volt. Ez egyrészt a hirdetőik által alkalmazott klasszikus és új eszközök (üzenetmegfogalmazási módok) esettanulmányainak bemutatásán és leírásán keresztül a hirdetőik magatartásából körvonalazódó alkalmazott technikák és trendek megismerését jelenti, másrészt az új piaci lehetőségek körvonalazásával segítséget kíván nyújtani az átalakuló médiafelhasználás (médiaszolgáltatói szerepkör) előnyeinek kihasználása céljából. A hazai és nemzetközi folyamatok vizsgálata is a kutatás tárgyát képezte.

A téma keretében készített tanulmány átfogó képet nyújt a különböző médiatípusok jelenlegi helyzetéről, háttéréről, jövőbeli lehetőségeiről és a várható tendenciákról. Mindezeket túl életből vett példákon keresztül felvilágosító, figyelemfelkeltő, új hirdetési ötleteket, technikákat, csatornákat, amelyek gondolatébresztők és hasznosak lehetnek minden kapcsolódó területen dolgozó számára, mivel az egyre növekvő kommunikációs zajból ezek a nem hagyományos megoldások jelenthetik a kitérést. A tanulmány vizsgálja mind az ATL-, mind a BTL-eszközöket, továbbá kitér az ügynökségi, megrendelői oldalon végbemenő tendenciákra is. A különböző területeken

dolgozó szakértőkkel készített mélyinterjúk betekintést nyújtanak a hazai tendenciákba, problémákba a szakma szemén keresztül.

A kutatás eredményeit a 2010-es médiastratégia kialakításánál, valamint a médiatárgyalásokon érvényként a kedvezőbb árak elérésére és hatékonyságnövelésre használjuk fel.

2.6.2 Középtávú médiatrend

A kutatás célja volt, hogy átfogó képet nyújtson a médiafogyasztás jelenéről és fejlődési irányairól. Az előrejelzés elkészítéséhez vizsgálni kellett a jelenlegi helyzetet a technológiai fejlődés figyelembevételével, és össze kellett vetni a jövőbeni lehetőségekkel, azaz vizsgálni kellett az egyes megoldások életciklusát, elterjedtségét és ismertségét. Ehhez a nemzetközi tapasztalatokra, valamint a jelenlegi helyzet és a historikus adatok elemzésére támaszkodtunk.

A téma keretében készített tanulmány két részből áll: egy hazai és nemzetközi tapasztalatokat összegző irodalomkutatásból és egy 1000 fős személyes megkérdezésen alapuló kérdőíves kutatásból. A primer kutatás választ keresett arra, hogy jelenleg mekkora az igény a személyre szabottság és az interaktivitás iránt, és ezek az igények hogyan befolyásolják a fejlődési folyamatokat, továbbá, hogy mit preferálunk médiafogyasztója a tartalomban.



Az országtanulmányok alapján az mondható el, hogy az elmúlt években mindegyik országban a hagyományos médiacsatornákon keresztül tartalomfogyasztásra csökkenő népszerűség volt jellemző. Az emberek egyre kevesebb időt fordítanak újságolvasásra Németországban, Japánban és az Egyesült Államokban is, egyedül a svéd lakosság tart ki a hagyományos sajtótermékek mellett. A rádióhallgatással töltött idő szintén csökkent az említett országokban, s Németország kivételével a televíziózás szerepét is más – főként internetes – tevékenységek kezdik átvenni. A külföldi példák vizsgálata azt mutatja, hogy nem állítható fel függvényszerű kapcsolat az internetpenetráció alakulása és a hagyományos csatornákon keresztül történő médiafogyasztás között.

Az internet médiafogyasztásban betöltött szerepét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a legjobb kilátásokkal az online híroldalak rendelkeznek, míg a szórakoztató jellegű online tartalmak szintén bővülésre számíthatnak. Az online tévé és rádió fogyasztása arányaiban dinamikusan bővíthet, de várhatóan továbbra is csak marginális szerephez jut a médiumok versenyében. A zenehallgatás esetében pedig leginkább csak egy kiegészítő, másodlagos felületnek tekinthető ez a forma. A magyar lakosság körében várakozásaink szerint továbbra is a televízió lesz a leginkább meghatározó, kiemelkedő helyzetéből legfeljebb csekély mértékben fog veszíteni.

2.6.3 Három képernyős mérési módszerek – tendenciák a közönségmérés gyakorlatában

A médiaközönség-mérésben több szereplő is érintett, érdekeik nem egy esetben egymásnak ellentmondóak. A **hirdetők** kampányüzenetük hatásaira kíváncsiak. Az általuk alkalmazott modellben az ösztönzés a hirdetés, az „eredmény”, a mérendő dolog pedig összetett: a márkaismertségtől kezdve a brand image-en át a forgalmukra gyakorolt hatásig terjedhet. A **médiatulajdonosok** érdekeit elsősorban a status quo fenntartása szolgálja. Ők végzik a hirdetési felületek értékesítését, ezért elsődleges céljuk a hirdetők meggyőzése arról, hogy műsoraik, tartalmaik jól működnek, sok néző (hallgató), látogató „fogyasztja” őket, és a kampányüzenet az ő felületükön keresztül széles réteghez jut el.

Az előző szempontok figyelembevételével a téma célkitűzése az volt, hogy áttekinthe a közönségmérés gyakorlati kérdéseit, a mostanában elérhető és fejlesztés alatt álló technológiai újításokat, a kivitelezés kapcsán felmerülő módszertani problémákat, valamint megvizsgálja a médiakereszt-közönség-mérési modelleket.

Elemzésünk szerint a közönségmérési piacon az alábbi tendenciák figyelhetők meg:

- passzív mérőeszközök várható elterjedése,
- média-közönségmérési adatbázisok összekapcsolása egyéb tervezési eszközökkel,
- a mintavételi eljárások összetettebbé válása,
- mintából mért közönségmérési eredmények validálása külső cenzusforrásokkal.

Vizsgálatunk eredményeképpen megállapíthatjuk, hogy a piaci tendenciák új kihívások elé állítják a közönségmérést végző kutatócégeket. Témazáró tanulmányunkban összefoglaltuk ezeket a kihívásokat és az eddig született megoldási kísérleteket, javaslatokat.

2.6.4 Szájreklám

A kutatás célja az internetes szájreklám (Word of Mouth – WOM) helyzetének, lehetőségeinek és működőképességének felmérése a magyar piacon, arra keresve a választ, hogy melyek a hatékony WOM-kampány sajátosságos, esetleg országspecifikus feltételei, illetve hogy méréssel hogyan követhető nyomon az információ terjedése, hatása.

A kutatás első lépéseként meg kellett keresni a megfelelő internetes fórumokat, blogokat, majd azonosítani kellett a véleményvezéreket, és végül meg kellett vizsgálni az információ terjedését. A munka során készítettünk egy olyan szoftvert, amely alkalmas a fórumok figyelésére előre megadott paraméterek alapján. A szoftver meghatározott időközönként vizsgálja és dolgozza fel a megfelelő fórumtartalmakat a hozzászólások közötti kapcsolatokkal és a hozzászólási statisztikákkal együtt.

A téma keretében készített tanulmány egy elméleti áttekintő során ismerteti a WOM elméletét, jelenlegi helyzetét. A kutatás során a kommunikáció mennyiségét és a fórumon a kapcsolati hálót vizsgálva osztályoztuk a szereplőket, legfontosabbként azonosítottuk a véleményvezéreket, akiknek a véleménye meghatározó.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a WOM működésének vizsgálata segített abban, hogy a fogyasztói „pletyka” terjedését jobban megértjük. A kutatási módszer telekommunikációs piacra történő alkalmazása segítségével olyan eszközt lehet kialakítani, amely fogyasztói és ügyfél fórumokon folyó „beszélgetés” elemzésére és a véleményvezérek, „márkaevangélisták” azonosítására alkalmas lehet.

3. A K+F eredmények hasznosítása

A Magyar Telekom a K+F tevékenysége eredményeképpen megszerzett ismereteknek a gyakorlatban történő, széles körű hasznosítására törekszik. Ennek megfelelően K+F tevékenységünk során a következő hasznosítási szempontokat tartjuk szem előtt:

- új, versenyképes termékek megalapozása,
- termékbevezetési idő csökkentése,
- új eszközök, technológiák bevezetése,
- prototípus kifejlesztése,
- versenyképes tenderpályázatok megalapozása,
- költségoptimalizált platformok és hálózatok kialakítása,
- csoportszintű szinergiák kihasználása,
- külső kutatási eredmények megismerése,
- marketingtevékenység elősegítése.

K+F tevékenységünk alapvető célja, hogy a cégcsoport jövőbeni üzleti sikereinek műszaki megalapozásával a lehető legnagyobb hozzáadott értéket termelő szinten működjünk a hazai és a nemzetközi piaczgazdaságban, meghatározva ezzel a távközlési iparág hosszú távú trendjét. Ennek érdekében tudásorientált innovációs tevékenységünk segítségével is érvényesülni kívánunk a versenykörnyezetben.

Innovációs tevékenységünk alapul szolgál ahhoz, hogy a Magyar Telekom megtartsa és erősítse a magas színvonalú szolgáltatás nyújtásának lehetőségét és képességét, megfelelően az információs társadalom megújuló kihívásainak, és az állandóan változó piaci versenyben új gazdasági, műszaki eredményeinek optimális kihasználásával is erősítse a távközlésben kivívott vezető szerepét.

Alkalmazásfejlesztés terén tevékenységünk egyrészt a későbbi piaci termékek, szolgáltatások műszaki prototípusait, másrészt a már bevezetett termékek lényegi továbbfejlesztését alapozza meg. A K+F témák keretében van lehetőség egy-egy új technológia megjelenésekor az előnyök és korlátok megismerésére, ami lehetőséget teremt a későbbi termékfejlesztési folyamat megalapozására és lerövidítésére. A műszaki prototípusok elkészítése nagyban segíti a marketingszervezeteket a jövőben tervezett termékek kidolgozásában és piaci bevezetésében.

A hálózatfejlesztés terén az új hálózati platformok és szolgáltatások bevezetése új tervezési módszertant követel meg. A tervezési módszerek fejlesztése során arra törekszünk, hogy olyan módszerek álljanak rendelkezésünkre, amelyek a Magyar Telekom hálózatainak optimalizálását mind műszaki, mind gazdaságossági szempontból hatékonyan támogatják.

A Magyar Telekom minden, a hálózatban alkalmazott eszközét versenyeljárás keretében szerzi be, törekedve a műszaki és gazdasági optimumra. Kiemelt feladat a versenyztetéshez szükséges műszaki követelmények kidolgozása és a beadott pályázati dokumentációk műszaki értékelése. Az értékelési folyamathoz sok esetben társul a beszerzés tárgyát képező anyagok, eszközök, rendszerek értékelés közbeni funkcionális vizsgálata.

A Magyar Telekom hálózataiba kizárólag alkalmassági vizsgálaton megfelelt aktív és passzív eszközök és távközlési felügyeleti rendszerek alkalmazhatók, aminek célja a Magyar Telekom hálózati követelményeinek való megfelelés ellenőrzése. Ezekhez a feladatokhoz nélkülözhetetlenek a K+F tevékenység során megszerzett szakmai ismeretek.

K+F tevékenységünk eredményeit, melyek elsősorban egy-egy eszközben, szolgáltatásban vagy új hálózat-tervezési megoldásban realizálódnak, fokozatosan piacra visszük. A társadalomszociológiai és marketingkutatások jelentős támogatást nyújtanak a termékek piacra viteléhez és továbbfejlesztéséhez.

A fejlesztési feladatok kidolgozása során megszerzett ismereteket felhasználva jelentős mértékben tudjuk támogatni az üzemvitelt is. A rendszer-támogató központban kialakított laborhálózatokon az „élő” szolgáltatások működőképességének befolyásolása nélkül tudunk hibákat reprodukálni, hibajavítások eredményességéről meggyőződni, új szolgáltatások bevezetése során műszaki tesztek elvégzését. A távközlési szoftverek kezelése, szükség szerinti frissítése, ritkán előforduló, speciális hibák vizsgálata és a javítás támogatása mellett speciális felkészültséget igénylő vizsgálatokkal is hozzájárulunk a távközlési hálózat megbízhatóságának növeléséhez.

4. Kutatási-fejlesztési kooperációk

A Magyar Telekom hazai és nemzetközi kapcsolatrendszere szereteágazó, alapvetően háromféle együttműködési formába sorolható:

- kapcsolat felsőoktatási intézményekkel (BME, BCE, BMF, PPKTE, SZIE Győr), tudományos szervezetekkel,
- együttműködés hazai és nemzetközi szabványosítási szervezetekkel,
- a nemzetközi tapasztalatok megismerését és a szinergialehetőségek kiaknázását célzó, projektjellegű működés.

Mivel a vállalati stratégia kiemelt hangsúlyt helyez az innováció erősítésére, az utóbbi időben külső K+F partnereinkkel (felsőoktatási intézmények, gyártók, kutatóintézetek) olyan államilag finanszírozott kutatási-fejlesztési projektekbe (konzorciumokba) is csatlakoztunk, melyek eredményei rövid és középtávon a fejlesztési feladatainkban közvetlenül hasznosíthatók, és így a Magyar Telekom szempontjából fontos témák kidolgozásába mind szakmai, mind pénzügyi külső kutatási erőforrásokat tudunk bevonni. Ez a forma elősegíti belső erőforrásaink hatékony felhasználását, és jelentősen hozzájárul a tudásszerzéshez.

A hazai tudományos szervezetek közül aktívan részt veszünk a HTE és a MISZ (Magyar Innovációs Szövetség) munkájában, és ezekben képviseljük a Magyar Telekom érdekeit.

A külföldi tapasztalatok megismerése érdekében folyamatosan részt veszünk nemzetközi szabványosítási szervezetek (ETSI TISPAN, ITU, DSL Forum, ETNO, GSM Association, UMTS Forum, The Wireless Broadband Alliance) munkájában is. Tagja vagyunk a Magyar Szabványügyi Testületnek, és aktívan részt veszünk szabványosítási munkáiban.

A fejlesztési együttműködés fontos szerepet játszik a DT-csoporton belüli (Magyar, Hrvatski, Slovak és Deutsche Telekom, valamint a Maktel) vezetékes- és mobilhálózat-fejlesztési és üzemviteli projektjeinek harmonizációjában. A cél itt elsősorban a berendezések egységességének a biztosítása. Ennek érdekében közös fejlesztési együttműködés keretében alakítjuk ki a csoport szintű költségoptimalizált hálózatokat. Az együttműködés középpontjában olyan témakörök állnak, mint például közös végberendezés-portfólió kialakítása, új technológiák (pl. VDSL2, GPON) bevezetésének közös előkészítése, az alkalmazott technológiák üzleti szempontok alapján

történő értékelése és új generációs hálózati koncepciók stratégiai szintű harmonizálása. A közösen indított fejlesztési témák lehetőséget adnak a csoport szintű szinergiák kihasználására, hatékony pénzügyi- és emberierőforrás-gazdálkodásra közös szerződéses partnerek bevonása mellett. Ezt segíti elő a kiemelt technológiai platformokra kidolgozott közös beszerzési stratégiai keretrendszer is.

Az utóbbi években hangsúlyosan előtérbe került a DT-csoporton belüli nemzetközi együttműködés is a csoporton belüli szinergialehetőségek kiaknázására. E téren kiemelten foglalkozunk a fejlesztési eredmények magyar piacra adaptálásával, a termékbevezetési tapasztalatok megosztásával, valamint a szállítói kapcsolatok és beszerzések összehangolásával, amelyben azok üzleti szempontból indokoltak. Továbbra is szoros kapcsolatot ápolunk stratégiai szállítóinkkal, ami technológiai roadmap egyeztetését, a fejlesztési fázisba való kölcsönös bekapcsolódást, valamint más országbeli piaci tapasztalatok megismerését teszi lehetővé.

5. A K+F tevékenység legfontosabb gazdasági mutatói

A Magyar Telekom arra törekszik, hogy folyamatos innovációs tevékenységével minél gyorsabban és minél szélesebb körben tegye elérhetővé a távközlési, az informatikai és újabban a médiapiaci fejlődés vívmányait. A legjobb megoldások megtalálása érdekében hasznosítja saját és partnerei innovációs eredményeit.

Az innováció stratégiai jelentőségét és szoros kapcsolatát a vállalati stratégiával jelzi az a tény is, hogy az azt koordináló szervezet a Magyar Telekom csoport stratégiai és üzletfejlesztési vezérigazgató-helyettesének irányítása alatt van.

A Magyar Telekomon belül a kutatás-fejlesztés több szervezeten belül folyik, ennek összehangolásáért az Innovációs igazgatóság felel. Minden év elején közösen határozzuk meg a fejlesztési irányokat, a kutatásra javasolt témák tartalmát, az elérendő célokat és az elvárható eredményt. A következőkben bemutatunk néhány társasági szintű adatot a 2009. évi létszámra és K+F témákra vonatkozóan.

5.1 Pénzügyi mutatók

A Magyar Telekom piaci súlyának és társadalmi pozíciójának megfelelő szerepet vállal a magyarországi kutatási-fejlesztési feladatokból. Innovatív termékek és szolgáltatások fejlesztésére évről évre milliárdos nagyságrendben költünk, ezen keretből jelentős részt képvisel a szigorúan vett kutatási-fejlesztési tevékenység.

5.2 Létszám-információk

2009-ben összesen 40 kutató dolgozott a fejlesztési témákon, mind a 40 fő rendelkezik egyetemi vagy főiskolai diplomával. Közülük 1 fő rendelkezik PhD-fokozattal is.

A 2009. évi kutatási-fejlesztési témáink – a tudományági besorolást tekintve – az informatika, a hírközlés, a szociológiai tudományok, a média- és kommunikációs tudományok, valamint az egyéb társadalomtudományok kategóriákba sorolhatók be.

6. Kitekintés

A kormány tudomány-, technológia- és innovációpolitikai (TTI) központi stratégiáját szem előtt tartva a Magyar Telekom is arra törekszik, hogy termékeihez a lehető legnagyobb hozzáadott értéket adva kapcsolódjon be a piacgazdaságba. Ennek érdekében a következő években is jelentős kutatási-fejlesztési ráfordítással számolunk. A következőkben megemlítnék néhány olyan tématerületet, ahol a K+F feladatokat a vállalat jövője szempontjából kiemelt fontosságúnak tekintjük.

A Magyar Telekom – összhangban a szabványosítási szervezetek (ETSI, ITU) munkájával – az NGN-keretrendszer tekinti a jövő szolgáltatásait megvalósító hálózatnak. Az NGN alapvető célja egy mondatban, hogy közös platformja legyen mindenfajta ismert és jövőbeni szolgáltatásnak – újszerű módokon. A Magyar Telekom céljai közt szerepel magának az NGN-nek és annak fő szolgáltatásvezérlő alrendszerének, az IMS-nek minél teljesebb körű megismerése, illetve a potenciális szolgáltatásötletek megvalósításának kutatása, tanulmányozása annak érdekében, hogy profitorientált vállalatként az IP-alapú szolgáltatások terén is képes legyen megőrizni hazai piacvezető szerepét. Bár a témakörben a szabványosítási folyamat még nem zárult le, az első szabványok alapján a szállítók már megjelentek termékeikkel. Mivel az NGN-fejlesztések nemzetközi szinten is kezdeti stádiumban vannak, indokolt a hazai környezetben végzett ez irányú K+F tevékenység.

A szélessávú elérési technológiák (pl. VDSL-2, GPON, HSDPA+, LTE, ED3.0 stb.) előretörésével várhatóan egyre több szolgáltató fog megjelenni különböző értéknovelt szolgáltatásokkal, termékekkel. A Magyar Telekom a kutatások és fejlesztések során olyan iránymutató megoldásokat, tudományos és szolgáltatásbéli újdonságokat keres, melyek segítségével az egyre erőteljesebben konvergáló infokommunikációs szektorban a jövőben is meghatározó szereplő maradhat.

A közeljövőben a hagyományos tévészolgáltatások átalakulása várható. Előtérbe kerül és várhatóan felerősödik az interaktivitás szerepe az egyéb eszközökkel való integrálódás (3Screen), valamint az új technológiai megoldások (például 3D) beépülése. E területen az interaktivitással kapcsolatos új szolgáltatások bevezetésének megalapozását tűztük ki elsődleges célul kutatási-fejlesztési tevékenységünk terén.

Az utóbbi évek trendje azt mutatja, hogy a vezeték nélküli hálózatok adatforgalma jelentősen növekszik, mivel egyre több új szolgáltatást kínálunk. Célunk, hogy ebben a szegmensben minél több új szolgáltatási területet azonosítsunk.

Fontos új irány a távközlésben, hogy elmozdulunk a tisztán távközlési témáktól olyan általános infokommunikációs témakörök irányába, ahol a távközlést mint alkalmazott technológiát tekintjük (egészségügy, energiaszektor stb.). K+F feladataink terén is alkalmazkodni kívánunk ehhez az új irányvonalhoz.

A Magyar Telekom erős piaci versenyben, az egyre telítettebb piacon őrzi piacvezető pozícióját. Ebben a helyzetben az ügyfelek megtartásához és új ügyfelek megnyeréséhez nélkülözhetetlen vezető szerepünk fenntartása a szolgáltatásminőség területén is. Ezt innovációs tevékenységünk erősítésével és egyidejűleg a működési hatékonyság fokozásával érhetjük el.

Az új hálózati platformok és szolgáltatások bevezetése időről időre új tervezési módszereket követel meg a hálózattervezési tevékenységben is. Az IP-hálózat (beleértve a felhordóhálózatot és az elérési hálózatot) és az azt kiszolgáló transzport-hálózatok (optika, WDM) hálózatfejlesztési terveinek elkészítéséhez olyan új módszertani elemekre van szükség, amelyek támogatják a forgalmi méretezési, forgalom mérési és a hálózat megbízhatósági tervezési tevékenységet, és amelyek figyelembe veszik a hálózat teljesítőképességi követelményeit is mind a minőség, mind a hálózat rendelkezésre állása tekintetében. Ezeket a célokat egyrészt új eljárások kidolgozásával, másrészt a már korábban kifejlesztett módszerek továbbfejlesztésével érhetjük el.

A Magyar Telekom már korábban megvizsgálta a „digitális otthon” lehetséges hozzáférési technológiáit, hagyományos és 3play-szolgáltatásokat, az otthoni hálózatokban alkalmazott technológiákat és ezek együttműködési lehetőségeit, beleértve az otthoni vezérlési/felügyeleti funkciókat, valamint ezek távközlési vonatkozásait. A koncepcióban az azóta eltelt időben minőségi változás következett be elsősorban az IPTV bevezetése miatt. A fejlődés jelenlegi szintjét tekintve a digitális otthon elterjedését prognosztizáljuk, és ezt a szolgáltatást kutatási-fejlesztési feladatokkal alapozzuk meg.

Az elmúlt évek fejlődése – külső erőforrások két- és többoldalú szerződéseken alapuló bevonása mellett – magával hozta azt az elvárás, hogy egy-egy szakterület elaprózott kutató és fejlesztő kapacitása klaszterek keretében szorosban együttműködjön. Ezt a tényt felismerve a Magyar Telekom korábban is kezdeményezőleg lépett fel, és a jövőben is fontosnak ítéljük a klaszterek keretei között végzett kutatási-fejlesztési munkát.

A műszaki témájú kutatási-fejlesztési feladatok mellett a jövőben is jelentős szerepet szánunk a társadalomszociológiai és marketingkutatásoknak. Ezek elsődleges célja annak elemzése és vizsgálata, hogyan hatnak az új technológiák, a tartalomszolgáltatás, valamint az audiovizuális médiumok közösségi alkalmazásai a társadalom egészére és egyes rétegeire.

Innovációs tevékenységünk az előzőekben vázolt célok teljesítését alapozza meg. Ugyanakkor figyelembe vesszük azt a körülményt is, hogy a Magyar Telekom vezető infokommunikációs szolgáltatóként Közép-Európában vezető szerepet ért el a környezetvédelemben is, és arra törekszik, hogy ezt megtartva vezető pozíciót érjen el a fenntarthatóság terén is.





Együtt. Veled

