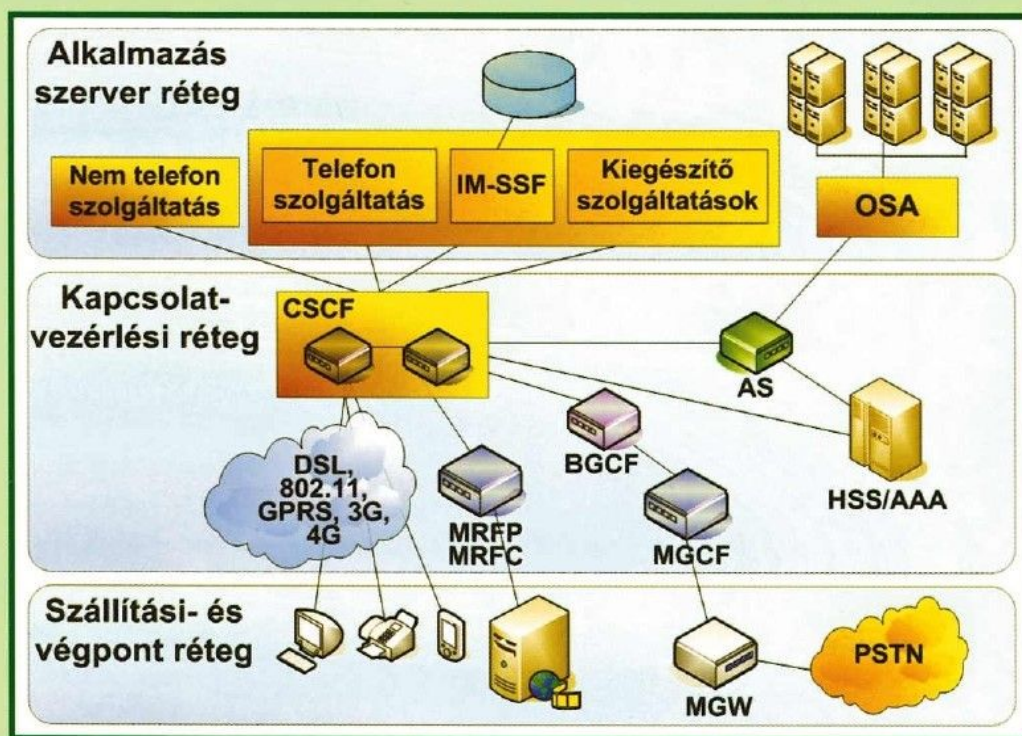


híradástechnika

1945 VOLUME LXI. 2006

hírközlés ■ informatika



Újgenerációs hálózatok

Fix-mobil konvergencia

IMS

Számlázó rendszerek

2006/10

A Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület folyóirata
a Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács együttműködésével

Tartalom

<i>ÚJGENERÁCIÓS HÁLÓZATOK – FIX ÉS MOBIL HÁLÓZATOK VALÓDI KONVERGENCIÁJA</i>	2
Dely Zoltán	
NGN – a távközlés új generációja	3
Bokor László, Szabó Sándor	
Az IMS megjelenése és alkalmazása fix és vezeték nélküli mobil hálózatokban	11
Gódor Balázs	
IMS alapú NGN hálózatok felépítése és működése	20
Láposi Levente, Zsigmond József	
IMS migrációs stratégiák	27
Sipos Attila, Czinkóczy András, Horváth Róbert, Németh Attila	
A Magyar Telekom NGN hálózatfejlesztési koncepciója	32
Ary Bálint Dávid, Imre Sándor	
Számlázás újgenerációs telekommunikációs hálózatokban	40
Schulcz Róbert	
Helyzetfüggő Parlay alkalmazások fejlesztése	46
Muhi Dániel	
Azonnali üzenetküldés SIP protokollal	55
Tétényi István	
VÉLEMÉNY – Delel-e a „buta hálózat” napja?	60
<i>ZTE: CDMA2000 (x)</i>	66

Címlap: Az IMS vázlata

Védnökök

SALLAI GYULA a HTE elnöke és DETREKŐI ÁKOS az NHIT elnöke

Főszerkesztő

SZABÓ CSABA ATTILA

Szerkesztőbizottság

Elnök: ZOMBORY LÁSZLÓ

BARTOLITS ISTVÁN
BÁRSONY ISTVÁN
BUTTYÁN LEVENTE
GYŐRI ERZSÉBET

IMRE SÁNDOR
KÁNTOR CSABA
LOIS LÁSZLÓ
NÉMETH GÉZA
PAKSY GÉZA

PRAZSÁK GERGŐ
TÉTÉNYI ISTVÁN
VESZELY GYULA
VONDERVISZT LAJOS

Újgenerációs hálózatok – fix és mobil hálózatok valódi konvergenciája

paksy@tmit.hu

NGN – next generation networks, FMC – fixed-mobile convergence, triple play, vagy a megfelelő magyar kifejezések: nincs ma olyan, a korszerű távközléssel, tartalomszolgáltatással, vagy akár az Internettel foglalkozó előadás, közlemény, ahol a kulcsszavak egyike-másika ne szerepelne... A hangzatos kifejezések mögött valódi konvergencia-folyamat megy végbe. A korábbi törekvések, az ISDN, majd később az ATM alapú B-ISDN terve szolgáltatás-integrációt ígértek ugyan, de az ISDN hálózat-integrációt valósított meg csupán, a B-ISDN pedig csak terv maradt. Közben a szélessávú média-előállítás és -terjesztés egyre inkább digitálissá vált, az Internet világában pedig a hálózati multimédia irányában történt nagyarányú fejlődés. Az NGN és a rokon elnevezésekkel illetett, nemrég kezdődött és napjainkban is tartó folyamat végre valódi, szolgáltatás-orientált konvergenciát jelent a különböző hálózatok között.

Az ETSI definícióját idézve:

„Az NGN távközlési szolgáltatások nyújtására képes csomag-alapú hálózat, amely többféle szélessávú, QoS-képes transzport-technológiát használ, és amelyben a szolgáltatásokkal kapcsolatos funkciók függetlenek az alapul szolgáló transzporttal kapcsolatos technológiáktól. A felhasználók számára korlátozásmentes hozzáférést tesz lehetővé a hálózatokhoz és a versenyben lévő szolgáltatókhoz és/vagy a kívánt szolgáltatásokhoz. Támogatja az általános mobilitást, ami a felhasználóknak egyenletesen, mindenhol elérhetően biztosítja a szolgáltatásokat.”

Az NGN fókuszpontjában a szolgáltatási platformok állnak, kulcsszerepet játszik az IMS (IP Multimedia Subsystem), amelyet először a mobil szabványosítási világban dolgoztak ki a harmadik generációs mobil rendszerek számára, majd a távközlési világ „beemelte” az NGN szabványosításába, az ETSI TISPAN referenciamodelljének részeként. Nem véletlen tehát, hogy e számunk több cikke is az IMS-szel foglalkozik, azt különböző oldalról megvilágítva.

Dely Zoltán cikke bevezetőül szolgál az NGN-hez, ismertetve fő célkitűzéseit, tulajdonságait és képességeit, majd körvonalazza alkalmazásának, bevezetésének lehetőségeit.

Ezt követően Szabó Sándor és Bokor László a mobil hálózatok fejlődését mutatja be az egységes mobil multimédia szolgáltatások irányába, melynek kulcsa a 3GPP által kidolgozott IMS. A cikk ismerteti az IMS mű-

ködési alapjait, architekturális sajátosságait és kulcs-funkcióit. Gódor Balázs a fix távközlési hálózatok oldaláról közelíti meg az újgenerációs hálózatok kialakulásának folyamatát, Láposi Levente és Zsigmond József cikke pedig az IMS migrációs stratégiákkal foglalkozik és megvizsgálja, milyen módon alakíthatóak át a meglévő telekommunikációs hálózatok, szem előtt tartva a rövid távú üzleti szempontokat.

Napjainkban a világ számos távközlési szolgáltatója az NGN-elvek szerint fejleszti hálózatát. Sipos Attila és szerzőtársai a Magyar Telekom lehetséges hálózatfejlesztési irányait mutatják be az NGN-elvek szerint szegmentált hálózati részek alapján, a vezérlő és szolgáltatási szinten, az elérési hálózatok terén, továbbá az aggregációs és transzport-hálózatok síkján.

A telekommunikációs cégek számlázórendszerei a legtöbb helyen szorosan egybeforrtak az informatikai infrastruktúra többi back-office elemével. A helyzet azonban meg fog változni, mivel az újgenerációs hálózatok koncepcionális és technológiai változásai gyökeresen átalakíthatják ezeket a rendszereket. Ary Bálint és Imre Sándor ezeket változásokat mutatják be cikkükben.

Az NGN-ben a szolgáltatás-hordozhatóság megvalósítását, a biztonsági, elszámolási kérdések megoldását tűzték ki célként az Open System Architecture (OSA) szabványban. Az OSA alapelveinek, és egy konkrét alkalmazói megvalósításnak, a Parlay API-nek az ismertetése a célja Schulcz Róbert cikkének. Az NGN legfontosabb komponensét jelentő IMS rendszer multimédia hívásvezérlő protokollja a korábban az IETF-ben kidolgozott SIP (Session Initiation Protocol). Muhi Dániel cikke bemutatja magát a protokollt, illetve azokat a bővítéseket, melyek alkalmassá teszik egy azonnali üzenetküldő (instant messaging) rendszer megvalósítására.

Végül felhívjuk a figyelmet egy érdekes, gondolatébresztő cikkre: Tétényi István a néhány évvel ezelőtt Isenberg által publikált és nagy vitát kiváltott „buta hálózat” koncepciót elemzi és gondolja újra az azóta bekövetkezett fejlődés tükrében.

E cikkünk fejlécében a „Vélemény” megjelöléssel arra szeretnénk buzdítani a probléma iránt érdeklődőket, hogy reflexióikat, gondolataikat juttassák el hozzánk, melyeknek a későbbiekben szívesen helyt adunk.

Paksy Géza,
BME Távk. és Telematikai Tsz.
vendég szerkesztő

Szabó Csaba Attila,
főszerkesztő

NGN – a távközlés új generációja

DELY ZOLTÁN

Magyar Telekom – PKI Távközlésfejlesztési Intézet
dely.zoltan@t-com.hu

Kulcsszavak: újgenerációs hálózatok, IMS, ETSI TISPAN

A távközlés több szempontból fordulóponthoz érkezett. A személyközi kommunikáció máig legfontosabbja, a beszédszolgáltatás terén a súlypont áthelyeződött a fix telefonhálózattól a mobilba. Az Internet gyakorlatilag multimédia-hálózattá vált és sikere arra inspirálja a távközlést, hogy felhasználva technológiai és koncepcionális elemeit, újfogalmazza a távközlés céljait és módját. Tömören ezt a törekvést jelöli az NGN; a következő, vagy újgenerációs hálózat. Mára az NGN koncepció körülbelül öt éves korai korszaka lezárult, melyben a fő cél a beszédkommunikáció költségghatékonyabb megvalósítása volt IP-n. Az utóbbi két évben általános elfogadást nyert az IMS, az IP Multimédia Alrendszer. Kiteljesedtek az NGN célkitűzései és a megvalósításhoz szükséges képességek. Megjelentek az első szabványok (ETSI TISPAN, illetve ITU-T Release 1 szabvány-csomagok) és már üzemelnek az első, korai megvalósítások. E cikk bevezetőül kíván szolgálni az NGN-hez, ismertetve fő célkitűzéseit, tulajdonságait és képességeit, majd körvonalazza alkalmazásának, bevezetésének lehetőségeit is.

1. Bevezetés

A beszédpiacot a fixhálózati előfizetőség és forgalom folyamatos hanyatlása jellemzi. A mobil átvette a vezetésközlést, és úton van ahhoz, hogy dominánssá váljon. Ebben jelentős szerepe van annak, hogy az eredeti szerepéhez tartozóan intelligens eszközöket használ, és erre építve számos személyre szabható kényelmi funkcióval szolgál. A mobil hálózatok harmadik generációjukat építik, melyben megnövelt adatátviteli sebességek és multimédia szolgáltatások jelennek meg.

Dinamikusan terjed az Internet, és a korábbi behívásos elérést fokozatosan felváltja a szélessávú, folyamatos hálózati jelenlétet nyújtó hozzáférés. Bővülnek az internetes szolgáltatások, az Internet multimédia hálózattá válik, amelyen a beszéd a videóig mindenféle szolgáltatás megtalálható. Az Internet fejlődése magával hozta a csomagkapcsolás, az IP (Internet Protokoll) elterjedését, az IP transzport-hálózatok kiépülését, megerősödését, ami a jövő integrált hálózatának is alapul szolgálhat. Az alapvetően az internetezés számára született szélessávú hozzáférés olyan elterjedtséget és sávszélességet ér el, ami már meghaladja az Internet igényeit. Ez a bővülő bitfolyam-képesség lehetővé teszi a nagy átviteli sebességet igénylő szolgáltatások bevezetését. A szélessávú hozzáférés további fejlesztése már valósággal igényli a megfelelő tartalmat, a videó és más multimédia szolgáltatásokat.

Az előfizetői készülékek körében gazdagon virágznak a számos kényelmi funkcióval ellátott készülékek, melyek jellemzői az intelligencia, hordozhatóság, multimédia képességek, csomag-protokollok. A cél ezek hálózatra kapcsolása, kiszolgálása, és ezzel fontos hajtóerejévé válnak a távközlés fejlesztésének.

A vázlatosan áttekintett távközlési trendek a szolgáltatók számára kihívásokat és lehetőségeket jelent-

nek. Az eredetileg különböző távközlési ágakban szereplő szolgáltatók általános törekvésévé vált, hogy versenyképességük növelése érdekében eredeti profiljukat kiegészítve teljes szolgáltatási választékot, integrált szolgáltatás-csomagokat nyújtsanak. Ehhez nyújt új szereplő lehetőségeket az NGN, kiemelve a trendekhez kapcsolható főbb tulajdonságait: fix-mobil konvergencia, képesség-gazdag kommunikáció, melyben a beszéd multimédiával kombinálható; a változatos szolgáltatások garantált és differenciált minőséggel és biztonsági feltételekkel nyújthatók, illetve használhatók; a szélessávú hozzáférés megtölthető tartalommal, a beszéd és adat valós idejű videó szolgáltatásokkal egészíthető ki úgynevezett triple play csomaggá; a hozzáférési megoldások széles választéka használható, köztük vezeték nélküliek is, így a hordozható intelligens készülékek kiszolgálhatók.

2. Miért az NGN?

Ebben a szakaszban az NGN bemutatása következik azzal a céllal, hogy választ adjunk a kérdésre, miért az NGN ad megoldást a távközlés kihívásaira.

Az NGN eredete a 90-es évek derekára tehető, ahol két kiinduló koncepció is található. Az egyik a *globális információs infrastruktúra*, amely az információs társadalom kommunikációs célkitűzéseit foglalta össze. Az ITU-ban megkezdett munka csak viszonylag lazán körvonalazott egy keretrendszert, nem jutott el a megvalósítást lehetővé tévő konkrét architektúrához, rendszer-elemek specifikálásához [1,2].

A másik a *nyílt távközlési architektúra*, illetve a programozható hálózat koncepciója, amelynek lényege, hogy a távközlő hálózatot a személyi számítógépek felépítéséhez hasonló elveken alakítjuk ki, ahol különböznek az

operációs rendszertől az arra épülő alkalmazási szoftverek (OpenSig '96, IEEE OpenArch '98, IEEE P1520 csoport, MSF: Multiservice Switching Forum '98 stb.)

2.1. Az NGN fogalma és jellemzői

A nem túl szerencsés Next Generation Network elnevezéshez kezdetben nagyon általános definíciók születtek, melyek nem is határozták meg közelebbről, hogy milyen ez a következő generáció. Az ETSI GA egy három évvel ezelőtti definícióját érdemes idézni:

„Az NGN a hálózatok definiálására és kialakítására vonatkozó koncepció, amely a különböző rétegekre és síkokra való felbontásnak és a nyílt interfészek használatának köszönhetően a szolgáltatóknak és a hálózat-üzemeltetőknek olyan platformot kínál, amely fokozatos módon fejlődhet innovatív szolgáltatások létrehozása és működtetése céljából.”

Ez a definíció hosszú távon érvényes maradhat, előre vetíti, hogy az NGN változni fog. Tárgyunknak ez lényeges sajátossága, a szabványosítási szervezetek időben egymást követő kiadásokban, *release*-ekben tervezik specifikálni. Ma az ETSI TISPAN és az ITU-T Release 1-es dokumentum-csomagjai állnak rendelkezésre. A két szervezet elhanyagolható szóhasználati eltérésekkel a következő módon határozza meg az NGN-t [3,4]:

„Az NGN távközlési szolgáltatások nyújtására képes csomag-alapú hálózat, amely többféle szélessávú, QoS-képes transzport technológiát használ, és amelyben a szolgáltatásokkal kapcsolatos funkciók függetlenek az alapul szolgáló transzporttal kapcsolatos technológiáktól. A felhasználók számára korlátozásmentes hozzáférést tesz lehetővé a hálózatokhoz és a versenyben lévő szolgáltatókhoz és/vagy a kívánt szolgáltatásokhoz. Támogatja az általános mobilitást, ami a felhasználóknak egyenletesen, mindenhol elérhetően biztosítja a szolgáltatásokat. Az NGN továbbá a következő alapvető jellemzőkkel határozható meg:

- csomag-alapú transzport;
- vezérlő funkciók szétválasztása, hordozó képességek, hívás/kapcsolat és alkalmazás/szolgáltatás között,
- a szolgáltatás megvalósítás elválasztása a transzporttól, és nyílt interfészek nyújtása;
- szolgáltatások, alkalmazások széles választékának támogatása és szolgáltatás építő elemekre épülő mechanizmusok (beleértve valós idejű, streaming, nem valós idejű és multimédia szolgáltatásokat);
- szélessávú képességek, végponttól-végpontig szolgáltatásminőség-vezérléssel (QoS);
- együttműködés a hagyományos hálózatokkal nyílt interfészekben;
- általános mobilitás;
- a felhasználók korlátlan hozzáférése különböző szolgáltatókhoz;
- IP címekre leképezhető azonosító rendszerek választéka;
- a felhasználó számára érzékelhetően egységes szolgáltatás jellemzők adott szolgáltatásra;
- fix-mobil konvergencia szolgáltatások;

- a szolgáltatásokkal kapcsolatos funkciók függetlensége az alapul szolgáló transzport technológiáktól;
- többféle hozzáférési technológia támogatása;
- megfelelés a szabályozási követelményeknek; pl. segélyhívások, biztonság, adatvédelem, törvényes lehallgatás stb.”

2.2. Az NGN fő céljai és képességei

Az NGN alapvető célja egy mondatban az, hogy közös platformja legyen mindenfajta ismert és jövőbeni szolgáltatásnak – újszerű módokon. Részletesen a célok hosszasan sorolhatók, a lényeg azonban három fő célkitűzésben foglalhatjuk össze.

a) Integrált többszolgáltatású hálózat – egy hálózat minden szolgáltatáshoz

- minden szolgáltatás IP alapon valósul meg, jóllehet az IP alatt változatos transzport technológiák használhatók;
- a különböző igényeknek megfelelő információátvitel a végpontok között a szolgáltatáselemek, kiegészítő funkciók gazdag választékával történik, amelyekből változatos szolgáltatások és alkalmazások kombinálhatók;
- centralizált vezérléssel a közös erőforrásokból mindig a szükségesek vehetők igénybe ellentétben a ma eltérő technológiájú és képességű hálózatokkal, ahol az erőforrások dedikáltak.

Egy közös hálózat építése és használata minden szolgáltatásra az operátornak redukált beruházási és fenntartási költségeket ígér, az előfizetőknek pedig minden szolgáltatás egy hozzáféréseken keresztüli elérését és az azzal járó egyszerűsítést, kényelmet ígéri, mely utóbbi nyilván együtt járhat az egy kézbe való kiszolgálással, de nem zárja ki több szolgáltató elérését.

b) Technológia-független szolgáltatások és alkalmazások – új generációs szolgáltatási koncepció

- a szolgáltatásokat és alkalmazásokat az NGN hálózati részétől szabványos interfésszel elválasztott alkalmazási szerverek valósítják meg;
- az alkalmazás programozási interfészek (API) azt biztosítják, hogy a szolgáltatás kidolgozása informatikai feladatként oldható meg, függetlenül a távközlési technológiák sajátosságaitól.

A szolgáltatások vezérlésének ez az absztrakciója több előnnyel is jár: gyorsabb, hatékonyabb szolgáltatásfejlesztés; a szolgáltatás független a távközlési platform gyártójától, a szolgáltatásfejlesztők széles körétől szerezhetők be szolgáltatás-megvalósítások, sőt a szolgáltató maga is fejleszthet, hozhat létre új szolgáltatásokat, és ezek nyilvánvalóan egy dinamikus bővülő szolgáltatáskínálatra vezetnek. Egy másik aspektusa a megoldásnak, hogy a szolgáltatói és hálózatüzemeltetői szerep szétválhat, azaz szolgáltatók egy szerver birtokában rácsatlakozhatnak egy NGN platformra, ha annak operátora az NGN infrastruktúra képességeit nagykereskedelmi szolgáltatásként nyújtja.

Ahogy a személyi számítógépek világában a PC nyílt architektúrája és a szabvánnyá vált operációs rendszerek, az azokon definiált programozási interfészek közzététele lett a PC sikerének motorja, az NGN-nek is ez egy kiemelten fontos célkitűzése (a figyelmes olvasó észreveheti, hogy az NGN jellemzők felsorolásában kétszer is szerepel...).

c) Személyre szabott és mindenhol elérhető szolgáltatások

- a használók összeválogathatják a szolgáltatás-elemeket, tulajdonságokat az igényeik szerint, beállíthatják és rugalmasan változtathatják szolgáltatási profiljukat;
- a használók az aktuális személyes szolgáltatási profiljukat érhetik el és használhatják különböző hozzáféréseken és különböző helyeken, beleértve a honos NGN hálózatokkal összekapcsolásban álló más NGN hálózatokat is.

Az integrált hálózati tulajdonsággal együtt ez a használatnak azt a lehetőséget nyújtja, hogy egy NGN előfizetés keretében, egy azonosító birtokában jusson hozzá szabad választása szerint a legkülönbözőbb szolgáltatásokhoz. A szolgáltatási profil kezelését kiegészíti a használó készülékének ismerete és hálózat általi menedzselése is.

A mindenhol elérhetőség (*ubiquitous* tulajdonság) egyrészt az adott NGN különböző végpontjaira vonatkozik függetlenül a hozzáférési hálózat technológiájától. Ide kapcsolódik a mobilitás fogalmának kibővülése, a nomadikus használat támogatása a fix hálózaton. De végül is a tetszőleges hozzáférésen való szolgáltatás-elérés és a szolgáltatások készülékre adaptálása fix-mobil konvergenciát eredményez. A fix és a mobil specializációk csak a készülékre és a hozzáférés módjára korlátozódnak, a hálózat és szolgáltatásai közősek lesznek.

Ezekkel a célkitűzésekkel és a megvalósításukhoz szükséges képességekkel az NGN új fejezetet nyit a fix-hálózati távközlésben, mert ötvözi az Internet előnyeit – nyílt protokollok, rugalmas, szabad fejleszthetőség, gazdag média- és szolgáltatásvariációk – a távközlési minőséggel, biztonsággal, megbízhatósággal és szabványossággal. Sőt, az NGN alkalmas az egész távközlés átalakítására, beleértve a mobil hálózatokat, szolgáltatásokat is, mert mindenfajta, fix és mobil szolgáltatás konvergens hálózatává válik.

2.3. A főbb NGN szolgáltatások

Egy távközlő hálózat, szolgáltatási platform értékét végül is a szolgáltatásai adják. Beruházási szempontból is az a kérdés, hogy mennyi idő alatt térül meg, tehát adódik a gyakori kérdés, hogy mi a húzó szolgáltatás, ismert angol kifejezéssel a „*killer application*”. Az NGN-re vonatkozóan mára már megglehetősen egyetértéssel fogadott tétel, hogy nincs húzó alkalmazás, azaz nincs egy vagy két olyan szolgáltatás, amiért az új platformot érdemes megépíteni. Ehelyett az egész NGN egy húzó, „*killer platform*”.

Az NGN koncepciója lényegében azt ígéri, hogy a szolgáltatások tekintetében nyílt, ma még nem ismert szolgáltatásokra is alkalmas. A következő szolgáltatás lista [5] előtt ki kell emelni, hogy az NGN esetében nemcsak arról van szó, hogy egy platformra kerül mindenféle szolgáltatás, hanem ehhez lényegesen új használati lehetőség társul: a szolgáltatások rugalmas kombinálásának lehetősége. Ez azt jelenti, hogy két fél felveszi a kapcsolatot, azaz az egyik felhívja a másikat, aminek várhatóan alapvető módja a beszédhívás. Majd a beszédkommunikáció során a kapcsolatot igény, akár pillanatnyi ötlet alapján kibővíti szöveg, kép, videó küldésével, bekapcsolhatnak alkalmazásokat, amelyeket közösen használnak [6].

Multimédia szolgáltatások

- Üzenetkezelés (valós idejű: IM, chat; nem valós idejű: e-mail, SMS, MMS stb.);
- Push-to-talk over NGN (PoN): a mobilra specifikált PTT kiterjesztése többféle hozzáférésre;
- Pont-pont interaktív multimédia szolgáltatások (valós idejű beszéd, text, videó stb. – videótelefon);
- Kollaboratív interaktív kommunikációs szolgáltatás (pl. multimédia konferencia – file és alkalmazás megosztással);
- Tartalomszolgáltatások (zene és videó stream, TV csatorna stb.);
- „Push” alapú szolgáltatások (pl. közösségi, vállalati információ);
- ‘Carrier hosted’ üzleti szolgáltatások (IP Centrex stb.);
- Információs szolgáltatások (túrista, kereskedelmi, közlekedési információ stb.);
- Helyspecifikus információ (helyfüggő asszisztencia, útbaigazítás, csökkent képességűek támogatása);
- Jelenlét és értesítés szolgáltatás (presence and general notification);
- OSA (Open Service Architecture) alapú szolgáltatások.

PSTN/ISDN emuláció szolgáltatás

- a hagyományos telefonhálózati és ISDN szolgáltatások hagyományos interfészen való nyújtása (megszokott készülékekkel használható);
- célja a teljes azonosság, az előfizető számára nem is látszik, hogy nem a TDM alapú hálózatra csatlakozik;
- megfelel az egyetemes szolgáltatási követelményeknek, a szolgáltató számára a PSTN/ISDN kiváltásának lehetőségét adja.

PSTN/ISDN szimuláció szolgáltatás

- a megszokott szolgáltatások NGN koncepcióba és környezetbe adaptált formái szélessávú hozzáférésen, új IP-képes készülékeken;
- nem célja a hagyományos szolgáltatással való azonosság, de lényeges jellemzői megfelelhetnek nyilvános telefon szolgáltatás (PATS) ismérveinek, így alkalmas lehet annak felváltására, amennyiben az előfizető számára megfelel.

Internet hozzáférés

- ne akadályozza az Internet hozzáférés eddigi módjait, pl. az ADSL alapút;
- az NGN vezérelt transzport hálózatán keresztül hozzáférés későbbi fázisban következik;
- néhány Interneten megszokott szolgáltatás az NGN szolgáltatási kategóriákba is bekerül.

Egyéb szolgáltatások

- adatszolgáltatások (VPN, adatletöltés, adatkommunikáció, online alkalmazások stb.);
- szenzor hálózati szolgáltatások;
- távvezérlő, távmérő és riasztási szolgáltatások (pl. intelligens otthon).

Szabályozási kötelezettséggel kapcsolatos szolgáltatás

- törvényes lehallgatás, segélyhívás, szolgáltatóválasztás, ...

2.4. Miért nem elég az Internet?

Az NGN definíciójában szereplő jellemzőket és a célokat tekintve – miszerint egy csomagkapcsolt hálózat, amelyben a szolgáltatási funkciók függetlenek a technológiától, és korlátlan hozzáférést, illetve mindenhol elérhető szolgáltatásokat biztosít, közös hálózata mindenféle multimédia szolgáltatásnak – gyakran felvetődik a kérdés: miért nem elég az Internet? Hiszen ezek a tulajdonságok ott is megtalálhatók, az újszerű szolgáltatási lehetőségek is, ráadásul a nagyfokú szabadság, nyíltság már bizonyítottan az alkalmazások bővüléséhez, gazdag választékához vezetett. Vessük hát össze, mik a lényeges különbségek, mi indokolja az Internet sikeres fejlődése mellett az NGN kiépítését.

Az Internet

Az Internet modellje az egyszerű hálózat, amely lényegében csak IP transzportot nyújt, az intelligencia a végpontokon van: a használók készülékeiben és a szolgáltatásokat megvalósító szerverek is végponton csatlakoznak. A szolgáltatások függetlenek a transzporttól, a transzportot az Internet szolgáltató nyújtja teljesen függetlenül a szolgáltatóktól kereskedelmi és technikai szempontból egyaránt. A transzport a hozzáféréssel együtt az IP csomagokat megkülönböztetés nélkül, úgynevezett best-effort módon kezeli. A biztonság korlátozott.

A szolgáltatók függetlenek egymástól az együttműködés lényegében a transzport igények megoldására irányul. A szolgáltató bárhol a hálóra csatlakozva globálisan elérhetővé válik. A szolgáltatónak nincs közvetlen módja a transzport vezérlésére, a szolgáltatásokhoz szükséges minőségi és biztonsági megkülönböztetésre csak korlátozott lehetőségei vannak a végponti készülékekben alkalmazható megoldásokkal. Az egyes szolgáltatók szolgáltatásai egyedi megoldásokat alkalmaznak, közöttük általában nincs együttműködés, használói táborok alakulnak.

A használók szabadon választhatnak a hálón található szolgáltatók és szolgáltatások közül. Ez hozzáértést és nagyfokú aktivitást igényel a használótól. A választott szolgáltatásokhoz bárhol is hozzáférnek, ha Internet hozzáférést találnak. Az egyes szolgáltatóknál

külön regisztráció, azonosítás szükséges, a szolgáltatás használatához gyakran egyedi kliens szoftvert kell letölteni. A használó és az alkalmazás-szolgáltatók között látszik a kapcsolat, bizalmi alapon, gyenge felelősségvállalással. A használónak kockázatokat kell vállalnia.

IMS-alapú NGN

Az NGN modellje az intelligens hálózat, amely ismeri a használók transzport és szolgáltatási képességeit. Ez módot ad arra, hogy a szolgáltatásokat, illetve a kiszolgálás módját a használó készülékeihez adaptálja. A hálózat centrumában van intelligencia, ami megengedi, hogy a végpontokon egyszerű és intelligens készülékek is használhatók, melyeket a hálózat menedzsel. A szolgáltatásokat megvalósító szerverek jellemzően a hálózat centrumában vannak, de lehetnek végpontok is.

A szolgáltatások függetlenek a transzporttól, de a szolgáltatási szerverek egy olyan platformon ülnek, mely összehangolt szolgáltatás- és transzportvezérlést végez. Az IP csomagok a hozzáférésre is kiterjedően a kért szolgáltatás/alkalmazás minőségi és biztonsági igényeinek megfelelő megkülönböztetett kezelést kapnak.

A szolgáltatók kidolgozott együttműködési rendszerben kapcsolódnak. Az NGN infrastruktúra üzemeltetője egyrészt maga is megvalósít szolgáltatásokat, másrészt a vezérelt platform hálózati szolgáltatásait nyújtja más szolgáltatóknak. A szolgáltató egy NGN hálózatra csatlakozva csak az azzal összekapcsolt NGN hálózatokból válik elérhetővé. A szolgáltató kész szolgáltatásminőségi és a biztonsági megoldásokat kap. Az egyes szolgáltatók szolgáltatásai együttműködhetnek, feltéve, hogy szabványosak.

A használók szabadon választhatnak az NGN-en található szolgáltatók és szolgáltatások közül, amihez hatékony eszközöket, támogatást kapnak. A választott szolgáltatásokhoz az adott NGN és az azzal összekapcsolt NGN-ek végpontjairól férnek hozzá. Az egyes szolgáltatóknál nem kell külön regisztráció, egy integrált azonosítás elegendő. Ha a szolgáltatás használatához alkalmazási kliens szoftvert kell letölteni, azt a hálózat végzi el annak alapján, hogy a használó felvette a szolgáltatást a szolgáltatási profiljába. A használó szoros kapcsolatban áll az NGN szolgáltatóval és rajta keresztül vagy külön az alkalmazás szolgáltatókkal, akik felelősségvállalással nyújtják a szolgáltatásokat.

Mindezek nem azt támasztják alá, hogy az NGN jobb az Internetnél és fel fogja váltani. Arról van szó, hogy sok tekintetben más és a kétféle hálózat eltérő igényeket szolgál ki. A két hálózat egymás mellett fog működni, ezért is szerepel az NGN szolgáltatásai között az Internet-hozzáférés.

3. A távközlő hálózatok átfarmálása

Az NGN sarkalatos váltást jelent az architektúrában: a monolit központok helyett szegmentált funkcionális egységekből épül fel, és az eddig a központok belsejébe

rejtett interfészek és vezérlő funkciók megjelennek a készülékek között. Ez rugalmasságot és költségkímélő konvenciókat nyújt, de másfelől nagy kihívást is jelent a szabványosításra.

3.1. Monolit rendszerektől a szegmentált architektúrákig

Az áramkör-kapcsolású PSTN/ISDN architektúrájának fő jellemzője, hogy a transzport hálózat pont-pont dedikált összeköttetéseket nyújt és minden további funkció a kapcsoló központokban van. A központok a gyártó által meghatározott monolit rendszerek, szabványos interfészek csak a külső felületükön találhatók. A szolgáltatásokat is a központgyártó fejleszti ki és építi be a központokba. Ezen csak az intelligens hálózati rendszer oldott valamennyit, centrális, központok fölötti szolgáltatásvezérlő rendszerével.

Az NGN csomagkapcsolásra épül és ehhez új architektúrára van szükség. Az IP routerekkel megvalósuló transzport esetén a média és a vezérlési információ útja szétválik, a média már nem kell, hogy áthaladjon a vezérlő csomópontokon. Szétválnak a vezérlés és a média-transzport funkciói. A vezérlő funkciók centrálisan, illetve tetszőleges csomópontban elhelyezhetők. A vezérlési funkciók között is célszerű elválasztani az alapvető hívás- és kapcsolatvezérlést a szolgáltatások és alkalmazások vezérlésétől [7].

Így egy szegmentált, több szintre tagolt vezérlési architektúrára és az IP transzport-hálózat megfelelő csomópontjaiba elhelyezett átjárókra jutunk. A funkcionális egységek jól szeparáltak és szabványos interfészekkel kapcsolódnak egymáshoz, valamint a külvilághoz. A szolgáltatásokat alkalmazási szerverek valósítják meg (1. ábra).

Softswitch alapú architektúra

Az NGN irányú fejlesztés a fix hálózatban azzal a céllal indult el, hogy költségkímélőbb legyen a beszédátvitel a TDM alapú kapcsolási funkciók felváltásával. Az első VoIP megoldások jellemzően a nagytávolságú nemzetközi tranzit szakaszokon váltották ki a TDM átvitelt IP-vel. Az IP szakasz két végén átjáróra volt szükség a TDM-csomag konvertálás elvégzésére. Több átjáróból álló nagyobb rendszereknél azok vezérlését gatekeeper-ek látták el. Eredetileg a softswitch kifejezés pontosan a média átjáró vezérlési funkciót meg-

valósító eszközt jelentette [8]. Később az átjáróvezérlés kiegészült további funkciókkal és változtak az alkalmazott protollok, interfészek is.

A jelenlegi softswitches architektúrákban a vezérlési funkciók többnyire integráltak, csak a média- és a szolgáltatásvezérlés válik külön. Ezért a monolit rendszerektől a funkcionálisan szegmentált architektúra felé vezető úton egy részleges megoldást jelentenek. A softswitch és környezetének szabványossága általában alacsony szintű. Az egyes megvalósításokban alkalmazott eltérő protollok mellett megtalálhatóak a gyártó saját protokolljai.

IMS alapú architektúra

Az IP Multimédiás Alrendszer (IMS) azzal a céllal specifikálták, hogy ötvözze az Internet gazdag szolgáltatási és alkalmazási lehetőségeit a mobil rendszerek képességeivel, tulajdonságaival.

Az IMS az NGN architektúra multimédia hívás- és kapcsolatvezérlésére ad szabványos és komplett megoldást, ezzel lényeges alapot nyújt az NGN sikeres megvalósításához. Azon túl, hogy a vezérlés a média kezelésétől el van választva, a vezérlési funkciók is szegmentáltak. Ez megfelel az NGN architektúrák célkitűzéseinek, és az IMS alapú NGN a cél architektúra felé vezető úton a fejlődés egy magasabb szintjét képviseli.

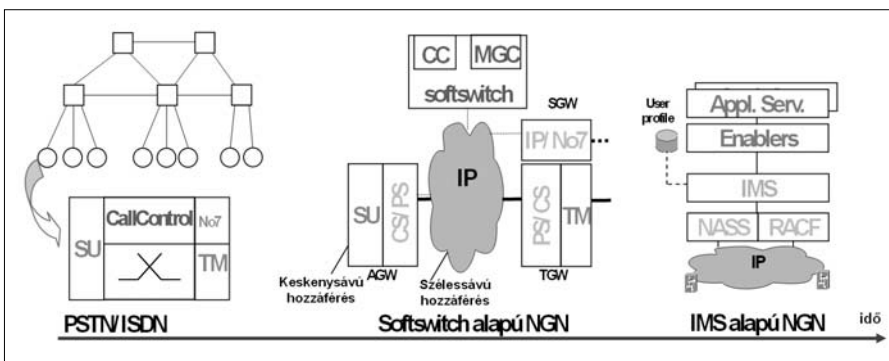
Az IMS specifikációja széles körben elfogadott, szabványos. Az IMS specifikáció meghatározza a funkciókat, azok kapcsolódásait, a referencia pontokat és a használatos protollokat mind az IMS funkciók között, mind az NGN további elemei felé (pl. SIP, Diameter). Ezért az IMS-alapú platform több szállító eszközével is felépíthető, mivel a különböző gyártók berendezései képesek a szabványos együttműködésre.

Az IMS-alapú architektúrában a transzport vezérlő funkciók definiálva vannak a QoS biztosítása érdekében (bár a jelenlegi implementációkban az NASS és RACS funkcióknak még csak egy része található meg).

Az IMS különböző típusú alkalmazás szerverekkel működik együtt, ezzel megvalósul az NGN egyik fő célkitűzése, a szolgáltatások technológia-függetlenül megvalósíthatók. Így független szállítók alkalmazási szerverei is csatlakoztathatók az IMS platformhoz, illetve lehetőség van harmadik fél által szolgáltatások létrehozására.

Összehasonlításunkban a softswitch, illetve a softswitch-alapú architektúra kifejezéssel tulajdonképpen egy

1. ábra A hálózat átfarmálása



fejlődési pályát jelölünk. Ez a pálya folytatódhatna továbbra is, és fokozatosan megvalósíthatná a célul kitűzött NGN architektúrát. Azonban a más indítástól született IMS olyan kidolgozottságú specifikációval jelent meg, hogy ezután már nem érdemes a softswitchek fejlesztését folytatni. Az IMS beillesztése az általános NGN architektúrába az általánosan elfogadott, helyes lépés.

3.2. Szabványosítás

Az NGN szabványosítása még folyamatban van, de már vannak nagyon fontos eredményei, az NGN számos specifikuma stabilizálódik köszönhetően a szabványosítási szervezetek intenzív munkájának és koordinált együttműködésének. A koordinált együttműködés egyrészt szabványosítási szervezetek speciális célra szerveződött szövetségében, illetve egymás közötti együttműködési egyezmények rendszerében valósul meg. A szövetségekre példa a 3GPP és a 3GPP2.

Az IMS a 3GPP specifikációja, amely azzal a célkitűzéssel készült, hogy ötvözze az Internet előnyös tulajdonságait a mobil távközléssel a 3G mobil csomagkapcsolt részére építve [9,10]. Ehhez az IP protokollokra alapoztak, amelyek kidolgozója az IETF (Internet Engineering Task Force). A kapcsolatvezérlésre kiválasztott SIP (Session Initiation Protocol) eredeti formájában nem volt alkalmas az IMS céljaira, számos ponton továbbfejlesztésre, kiterjesztésekre volt szükség. A szervezetek közötti együttműködés markáns példája, ahogyan az IMS nem maga dolgozta ki a SIP kiterjesztéseket, hanem az azokra vonatkozó követelményeit átadta az IETF-nek. Így megőrizték a SIP egységes kezelését, és ennek köszönhetően újabb IETF szabványként született meg a SIP teljesebb, az IMS céloknak is megfelelő kiadása [11].

A távközlés szabványosítás európai és globális szervezetei az ETSI, valamint az ITU intenzív és meghatározó munkát végez az NGN szabványosításban. Kie-

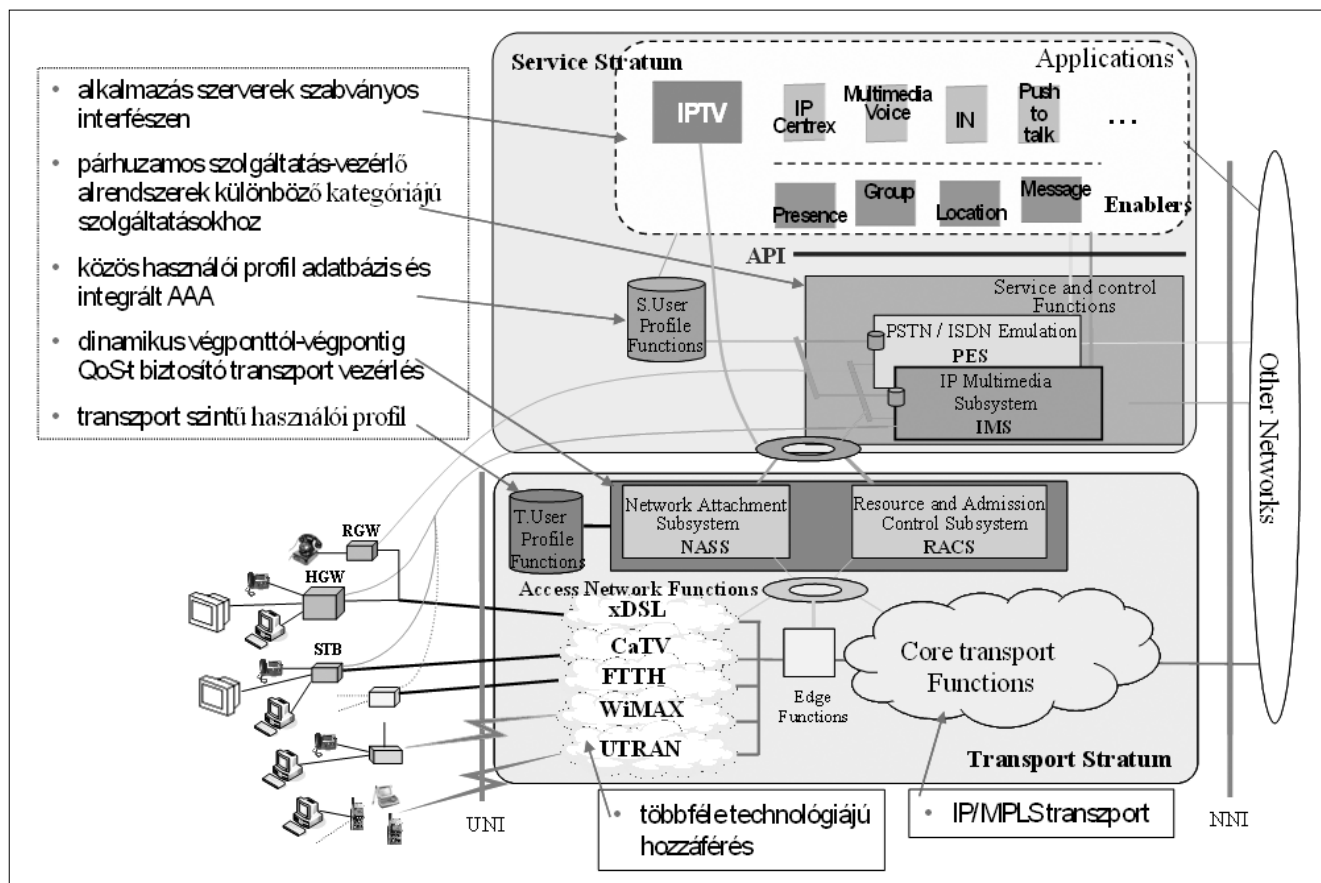
melendő, hogy nemcsak egymással szoros kapcsolatban, hanem kiterjedt együttműködési rendszerben más szabványosítási szervezetekkel és fórumokkal. Annak érdekében, hogy az IMS specifikációja egységes maradjon, és ne szülessenek eltérő verziói, az IMS-t adaptáló szervezetek nem maguk dolgozzák ki a fix-hálózati környezethez szükséges verziókat, hanem a kiterjesztési követelményeket átadják a 3GPP-nek, felkérve arra, hogy megfelelően fejlessze tovább az IMS specifikációt [12].

3.3. Szabványos NGN architektúra

A szabványosítás egyik fontos eredménye az ETSI TISPAN IMS-alapú NGN funkcionális architektúrája [13]. Az NGN egy egységes keretrendszer szerint épül fel, amelyben szükséges mértékben elválasztott alrendszerek és jól definiált közös részek valósítják meg a funkciókat (2. ábra). Az architektúra két egymásra épülő rétegből áll: transzport és szolgáltatási réteg. A transzport rétegben a hozzáférési és gerinchálózati transzport funkciók fölött találjuk a transzport vezérlő alrendszereket: NASS és RACS.

Az IMS mag rész (core IMS) a szolgáltatási rétegbe kerül, és vele párhuzamosan további szolgáltatásvezérlő alrendszerek lehetnek. Ezek közül a legfontosabb a PSTN/ISDN emulációs alrendszer (PES), amely akkor szükséges, ha az NGN-nel ki akarjuk váltani a telefonhálózatot, úgy, hogy a keskenysávú hozzáférés és a megszokott készülékek továbbra is megmaradnak.

2. ábra Az áttekintő NGN-architektúra



A tartalomszolgáltatások megvalósítása kezdetben várhatóan olyan alkalmazási szerverekkel oldható meg, amelyek közvetlenül állnak kapcsolatban a transzport funkciókkal.

Az IMS alapú architektúra fontos központi eleme az egységes, központi használói profil (user profile) adatbázis. A használói profilban a multimédiás szolgáltatások személyre szabott beállításai vannak, ami alapul szolgál a hitelesítésnek (authentication) és jogosultság kezelésnek (authorisation), a szolgáltatási szerverek kijelölésének.

Az alkalmazások hatékonyabb megvalósíthatósága érdekében bizonyos összetett képességek (enablers), amelyekre több, különböző alkalmazásnak is szüksége lehet, külön szervereken állnak rendelkezésre. Ezek a képesség szerverek egyrészt támogatják az alkalmazási környezetet, másrészt felületet nyújtanak a szolgáltató és felhasználó számára alkalmazások létrehozására (például: jelenlét-, csoport-, üzenetkezelés). Ezzel a globális információs infrastruktúra tárgykörében megfogalmazott 'middleware' koncepció valósul meg az alkalmazási rendszerek világában.

Az IMS-alapú NGN multimédia platformként beszéd, adat és videó szolgáltatások nyújtására képes fix és mobil szélessávú hozzáféréseken keresztül.

4. Az NGN bevezetésének lehetőségei

Az NGN jelentős változást hoz a távközlésben. Akkor is, ha számos korábbi koncepcióra, illetve már használatban lévő technológiára épít, ezeket egy teljesen új rendszerbe foglalja. Ezért az NGN-re való áttérés végül az eddig használt hálózatokkal való szakításra fog vezetni. Kérdés, hogy ez a vállalkozás miért és hogyan éri meg, milyen lehetőségeink vannak a bevezetésére.

Az NGN bevezetésének feladata jellemezhető azaz, ha összevetjük a távközlés egy korábbi jelentős váltásával, a telefonhálózat digitalizálásával. Az 1. táblázatból az tűnik ki, hogy az NGN bevezetése szinte minden szempontból más, mint a digitalizálás. A szolgáltatók számára a legnagyobb probléma: üzleti szempontból eredményesen végezni el a bevezetést az egyre élestedő verseny körülményei között, amikor a jövőt sok bizonytalanság övezi.

1. táblázat
Technikaváltások összevetése

	PSTN digitalizálás	NGN bevezetése
kommunikációs elv	marad: áramkör-kapcsolás	váltás: csomag-kapcsolásra
architektúra	marad: monolit kapcsolós	váltás: funkcionálisan felbontott architektúrára
technika	adaptálás: kiforrott és begyakorolt megoldások	új rendszer fejlesztése amely nem kész, nincs/kevés tapasztalat, szabványosítás folyamatban
helyzet	beruházási kényszer: vonalhiány ⇒ Capex monopólium ⇒ biztosított megtérülés	nincs eleve eldöntött beruházás telített/stagnáló piac, verseny ⇒ találni megtérülő fejlesztést!
szolgáltatás	marad: beszéd új: ISDN és IN bevezetése	mindenféle szolgáltatás (3play, fix&mobil, multimédia...)
fejlesztés módja	helyettesítés: tranzit sík overlay & fokozatos helyettesítés: helyi sík	overlay új szolgáltatásokhoz a piaci igények szerint v.ö. 3G mobil!

Az NGN bevezetésének motivációi

Költségcsökkentés

Amióta az NGN megfogalmazódott, a szállítók azzal kínálják, hogy milyen jelentős mértékű beruházási és üzemeltetési költséget lehet megtakarítani, ha áttérünk az NGN-re. Eddig azonban minden vizsgálat azt mutatta, hogy ha nincs kényszer a meglévő központok felváltására és nincs dinamikus igénynövekedés, akkor ezzel a beruházás rövid- és középtávon nem indokolható. Ez különösen igaz azokban a hálózatokban, amelyek nem régen épültek ki és még eszközeik értéke is magas.

Lezárul a régi technika élettartama

Mivel a gyártók áthelyezik erőforrásaik zömét az új technika fejlesztésére, gyártására, a régi eszközök támogatása fokozatosan korlátozódik, majd költségesebbé válik. Ma még azonban a szállítókkal kötött megállapodásokkal a meglévő hálózat életben tartása biztosítható.

Verseny társak támadása

Ha a versenytársak az új technika alapján kínálnak szolgáltatásokat, amelyekkel váltásra késztetik az előfizetőket, a hagyományos szolgáltatóknak is hasonló ajánlatokkal kell előállnia. A verseny okozta késztetés nélkül a jól kiépített hálózat birtokában nem érdemes saját kezdeményezéssel elvonni az előfizetőket, a forgalmat.

Új üzleti lehetőségek

Új szolgáltatási igényekre, különösen új területen már nem érdemes a régi technikát kiterjeszteni, hanem inkább a perspektivikus következő generációs hálózatot célszerű építeni. Különösen, ha annak újszerű szolgáltatásai a bevételek növelését teszik lehetővé.

Ezeket a motivációkat végiggondolva az NGN bevezetésére az overlay stratégia indokolható. Ez azt jelenti, hogy az új technikát a régi mellett párhuzamosan építjük a piaci pozíciók védelme és új üzleti lehetőségek magragadása érdekében. Az európai szolgáltatók NGN stratégiáit, illetve fejlesztéseit áttekintve megállapíthatjuk, hogy az overlay stratégia az általánosan elfogadott. A régi technika helyettesítését csak olyan há-

lőzatban alkalmazták, ahol erre kényszer volt, mert az érintett központok elavultak. A British Telecom példája egyedülálló, mert a tranzit sík kényszerű modernizálása után az egész hálózat NGN-nel való kiváltását tervezik, amit egyelőre senki sem követ.

Érdemes kitérni a mobil hálózatok példájára. Bár az IMS a 3G mobil számára született, a 3G mobil hálózatok késlekednek a bevezetésével. Elemzők szerint az IMS-t rövidtávon a fix hálózatokban alkalmazzák – ami már látható is –, majd később várható mobil elterjedésük. Ennek oka abban van, hogy a 3G mobil hálózat kettős struktúrájú: a beszédre megtartja a GSM-et az áramkörkapcsolt maghálózattal, míg egy párhuzamos csomagkapcsolt hálózatot egyelőre csak az adatforgalomra használ. Katalizáló tényező lesz azonban a fix-mobil konvergencia megvalósítása, melyben kiemelt szerepet kap az IMS.

5. Összefoglalás

Az IMS a formálódó NGN egy meghatározó elemévé vált:

- Nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy az NGN-ben az Internetet jellemző nyíltság és az annak köszönhető szolgáltatási és alkalmazási gazdagság együtt járjon a távközlési világ minőségével, biztonságával és az ezeken alapuló üzleti modellekkel.
- Az IMS jól specifikált módon, komplett megoldást ad az IP alapú multimédia szolgáltatások zömére, szabvánnyá vált és a szervezetek szövetségei és együttműködési egyezményei garantálják a fejlődését az egységesség megőrzésével.

Mikor és hogyan érdemes az NGN-t bevezetni?

- Kiteljesedéséhez még hosszú út vezet, de itt van a megfelelő pillanat ahhoz, hogy elkezdjük.
- A hagyományos hálózatokkal párhuzamosan, overlay módon, nem(csak) a beszédre, hanem multimédia szolgáltatásokra.
- A célok beteljesítéséhez a szabványos NGN-ek globális hálózata kell.

Az NGN bevezetésével és kiteljesítésével a versenyző kommunikációs ágazatok a fix-hálózati, a mobil és az Internet nem kell, hogy legyőzzék egymást, hanem különböző használati módokat nyújtva együtt – részben integrálódva – kiszolgálni az igényeket.

Irodalom

- [1] ITU-T Rec. Y.100 (1998):
General overview of the Global Information Infrastructure standards development
- [2] ITU-T Rec. Y.110 (1998):
Global Information Infrastructure principles and framework architecture
- [3] ITU-T Rec. Y.2001 (12/2004):
Next Generation Networks – Framework and Functional Architecture Models, General Overview of NGN
- [4] ETSI TR 180 000 v1.1.1 (2006-02):
NGN Terminology
- [5] ITU-T FGNGN OD-00253 (11/2005):
NGN Release 1 Scope
- [6] TISPAN TS 181 002 v1.1.1 (2006-03):
Multimedia Telephony with PSTN/ISDN simulation services, NGN simulation services
- [7] N. Björkman et al.:
The Movement from Monoliths to Component-Based Network Elements, IEEE Com. Magazine, 2001. január
- [8] P. Dailey:
The Softswitch – Driving a new vision..., Frost and Sullivan, 2000.
- [9] 3GPP TS 23.228,
IP Multimedia Subsystem, Stage 2 (Release 6)
- [10] G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin:
The 3G IP Multimedia Subsystem, John Wiley and Sons, 2004.
- [11] IETF RFC 3261:
SIP Session Initiation Protocol (J. Rosenberg et al.), 2002 június
- [12] ITU-T FGNGN-OD-00144 (04/2005):
IMS Parameterization, Liaison Statement
- [13] ETSI ES 282 001 v1.1.1 (2005-08):
NGN Functional Architecture Release 1, Overall architecture
- [14] ETSI TR 180 001 v1.1.1 (2006-03):
NGN Release 1, Release definition.
- [15] Dely Z., Földesi Z.:
Az IMS szerepe az NGN-ben, PKI Napok, 2005. november

Az IMS megjelenése és alkalmazása fix és vezeték nélküli mobil hálózatokban

BOKOR LÁSZLÓ, SZABÓ SÁNDOR

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Híradástechnikai Tanszék
{goodzi, sanyi}@mcl.hu

Kulcsszavak: NGN, UMTS, SIP, heterogén hálózatok, fix-mobil konvergencia, multimédia szolgáltatások, IMS, Parlay, OSA

A cikk a mobil hálózatok egységes mobil multimédia szolgáltatások irányába mutató fejlődését tárgyalja, a folyamat egyik kulcsának, a 3GPP által kidolgozott IP Multimédia Alrendszer (IMS) integrációjának a szempontjából. Bemutatjuk az IMS működési alapjait, architektúráis sajátosságait és kulcsfunkcióit, ezután pedig az IMS szerepét tárgyaljuk a fix-mobil konvergenciában, valamint alkalmazását az NGN koncepcióban, mobil és vezetékes hálózatok jellegzetességeit egyaránt figyelembe véve.

1. Bevezetés

A Következő Generációs Hálózat (NGN) kifejezés többféle szolgáltatást nyújtó hálózatot takar, mely a hagyományos vezetékes telefonhálózatok, a különböző vezetékes és vezeték nélküli telekommunikációs hálózatok valamint az IP alapú (csomagkapcsolt) hálózatok egyesülésével jön létre. Az NGN a különböző hálózatok és szolgáltatások konvergenciájának eredményeként előálló heterogén, mégis együttműködő struktúrának tekinthető [1].

Az NGN hálózatok legfontosabb architektúráis újonsága az egységes, csomagalapú szolgáltatás platform definiálása. Az eddig hálózatonként, külön kezelt menedzsment feladatokat – például mobilitáskezelés, biztonság, azonosítás, hitelesítés, számlázás (AAA) stb. – egységes, skálázható protolloknak kell átvenniük. Az NGN koncepció keretében a különböző hozzáférési hálózatok egységesen kezelhetőek, függetlenül attól, hogy az alkalmazott technológia vezetékes, vagy vezeték nélküli, illetve, hogy a szolgáltató saját hálózatáról, vagy egy független hálózatról van szó. Az egységes architektúra, szolgáltatások, és a szabványos interfészek segítségével lehetőség nyílik a rugalmas, gazdaságos és gyors alkalmazásfejlesztésre.

Napjainkban az UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) az NGN struktúrához legközelebb álló működő rendszer [2]. Egységes menedzsment-architektúrája lehetővé teszi, hogy a felhasználó a komplex műszaki megoldások sokaságából csak a multimédiás szolgáltatások gazdag kínálatát érezhesse. Az UMTS hálózatok szolgáltatás-típusai mögött álló egységes menedzsment-alrendszer az IMS (IP Multimedia Subsystem), azaz az IP Multimédia Alrendszer [3].

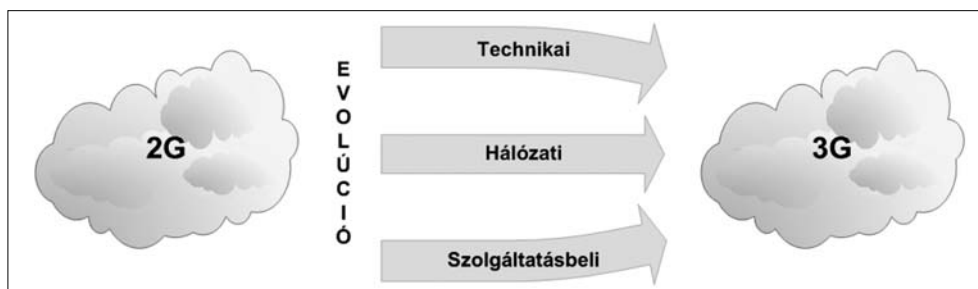
Cikkünkben bemutatjuk a fix és vezeték nélküli mobil kommunikációs hálózatok IMS integrációja felé mutató fejlődését. Röviden felvázoljuk a GSM evolúció szintjeit, majd a GSM, GPRS, és UMTS hálózatok szolgáltatásközpontúvá válásának lépcsőzetes folyamatát elemezzük. A 3. szakaszban részletesebben bemutatjuk az IMS architektúrát, majd a 4. szakaszban elemezzük az IMS szerepét az fix és mobil hálózati NGN migrációban.

2. Az IMS kialakulása, GSM evolúció

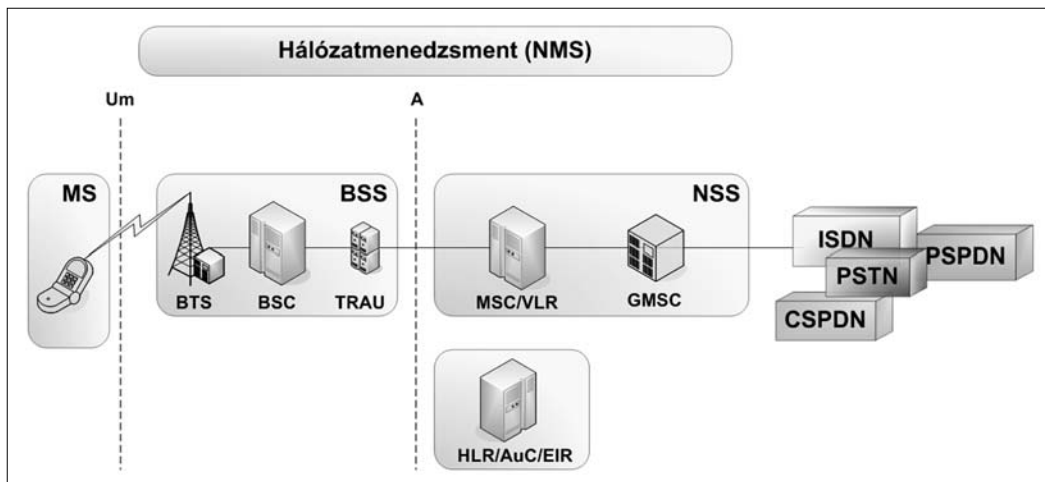
A kommunikációs hálózatok fejlődése általában technológiai fejlődésként érzékelhető, vagyis új műszaki megoldások, új végberendezések megjelenéseként. A GSM evolúció azonban ennél jóval többet takar. A technológiai fejlődés mellett a hálózat és a szolgáltatások fejlődését is magában foglalja [4]. A sikeres 2G-3G átmennethez és a folyamatos bevétel növeléshez szükséges a technológia, a hálózat és a szolgáltatás egyidejű, párhuzamos fejlesztése, evolúciója (1. ábra).

2.1. A GSM, GPRS architektúra fejlődése

A GSM hálózatok sikerének egyik oka a jól definiált, szabványosított interfészek használata a hálózat egyes elemei között. Ennek eredményeként az operátoroknak lehetőségük nyílt az egyes berendezéseket más szállítóktól beszerezni, illetve az egyes részek fejlesztése, cseréje külön-külön is megoldható, ami a folyamatos szolgáltatás és hálózatfejlesztés szükséges feltétele. A GSM hálózatban az intelligencia elosztva, négy alrendszerre bontva található:



1. ábra
A GSM evolúció szintjei



2. ábra
A GSM hálózat
felépítése
és interfészei

- Network Subsystem (NSS), hívásvezérlés
- Base Station Subsystem (BSS), rádió kapcsolat vezérlése
- Network Management Subsystem (NMS), operation & maintenance
- Mobile Station (MS), végberendezés

A GSM hálózat fő részei, és a köztük definiált interfészek a 2. ábrán láthatóak.

A GSM rendszer szolgáltatásai az N-ISDN szolgáltatásain alapultak, később ez a szolgáltatási kör lett kibővítve, és az operátorok igényeihez igazítva. Az alapvető beszéd szolgáltatáson felül egyéb, értéknövelt szolgáltatásokat tett elérhetővé a Value Added Service (VAS) platform megjelenése. A VAS platform foglalja össze azokat az új szolgáltatásokat, melyeket az új szolgáltatási elemek (service-node) tesznek elérhetővé a meglévő infrastruktúra felett, mint például a Short Message Service Centre (SMSC) és Voice Mail System (VMS). A hálózati szolgáltatások evolúciójának szempontjából a VAS platform megjelenése fontos lépés volt afelé, hogy a GSM szolgáltatók értéknövelt szolgáltatásokból tegyenek szert extra bevételre.

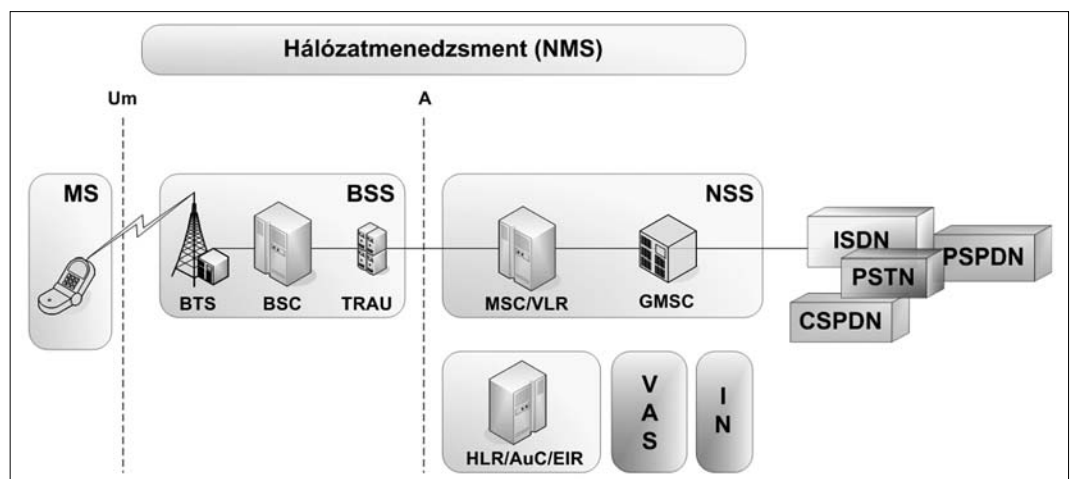
A növekvő felhasználói igények hatására, az Intelligens Hálózat (IN) koncepciót is integrálták a fejlesztők a GSM hálózatba (3. ábra). Az IN szolgáltatások beve-

zetése nem csak szolgáltatási szinten, hanem technológiai szinten, a kapcsoló berendezések működésében is változásokat jelentett.

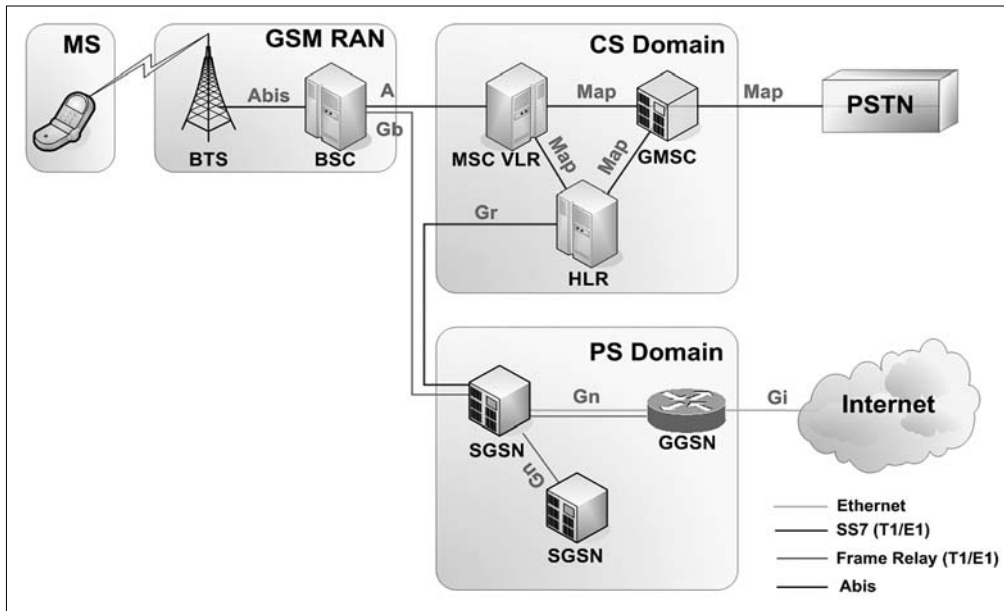
Az Internet és az elektronikus üzenetküldés elterjedése magával hozta a mobil adatforgalom ugrásszerű növekedését. A megnövekedett adatmennyiség kiszolgálására első lépésben a hozzáférési hálózaton módosítottak, a rádiós interfész sebességét növelték, de a megnövekedett forgalom kezeléséhez a gerinchálózatot is át kellett alakítani: a kezdeti áramkörkapcsolt összeköttetéseket kiegészítette a csomagkapcsolt átvitel.

A technológia és hálózati fejlődés lehetővé tette új, csomagkapcsolt alapú, értéknövelt szolgáltatások elindítását, a szolgáltatási szintű fejlődést. Ezeket a fejlett megoldásokat tartalmazó rendszereket összefoglaló néven már 2,5-generációs hálózatoknak hívjuk. A GSM evolúció a 3G rendszerek irányába halad, a 2,5G hálózatok csak átmenetet jelentenek ebben az irányban: nagyobb sávszélesség, csomagkapcsolt átvitel és új hálózati elemek megjelenésével vezetik be az UMTS hálózatokon elérhető szolgáltatásokat.

A legfontosabb változás, hogy megjelenik a csomagkapcsolt átviteli mód a gerinchálózatban. A terminál a GSM rádiós hozzáférési hálózatán keresztül (RAN) a csomag- és áramkörkapcsolt összeköttetés szétválasztásával a GGSN, illetve GMSC eszközökön keresztül kapcsolódik a PSTN hálózathoz, illetve az Internethez.



3. ábra
VAS platform és
IN illeszkedése
a GSM rendszerhez



4. ábra
GPRS architektúra

A 4. ábrán látható GPRS architektúra tekinthető az NGN irányába tett első lépésnek. A csomagkapcsolt alapú NGN szolgáltatások mellett megjelennek az átjáró (gateway) elemek, melyek a más hálózatokhoz való kapcsolódási pontot jelentik (például a GGSN a csomagkapcsolt IP hálózat, az Internet felé).

A beszédhívásokat továbbra is az áramkörkapcsolt gerinchálózati rész kezeli, egyedül az adatkapcsolatok kezelése történik az új, csomagkapcsolt gerinchálózatban.

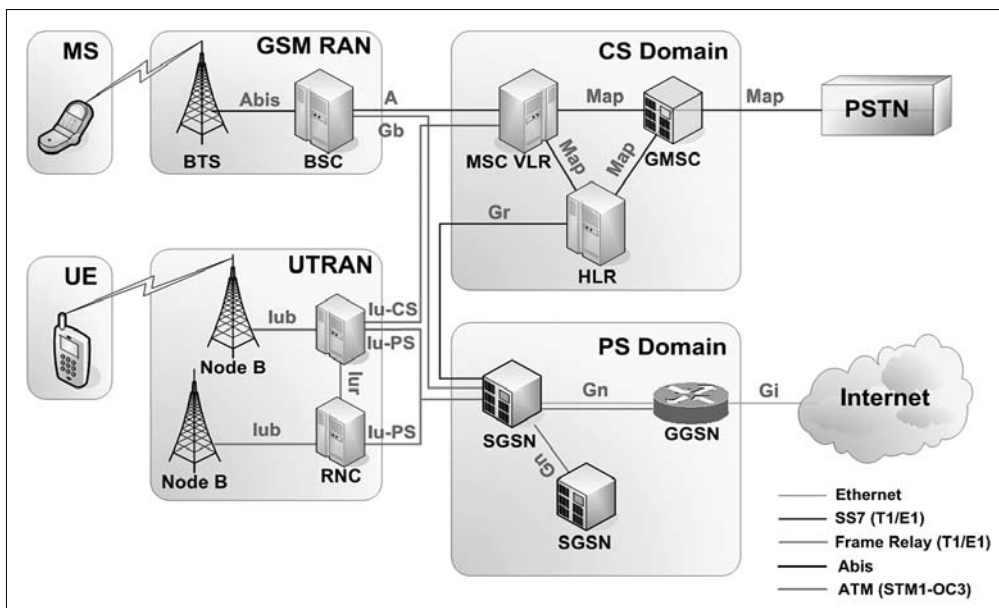
2.2. Az UMTS hálózatok fejlődése

A 3GPP specifikációk Release-ek (úgynevezett „kiadások”) formájában jelennek meg [2,5]. A mobil rendszerek felépítése az adott Release-hez tartozó specifikációk alapján történhet. Az új Release-ek az előzőekhez képes újabb funkciókat tartalmaznak, az időközben lezajlott szabványosítási és fejlesztési munkálatokkal összhangban.

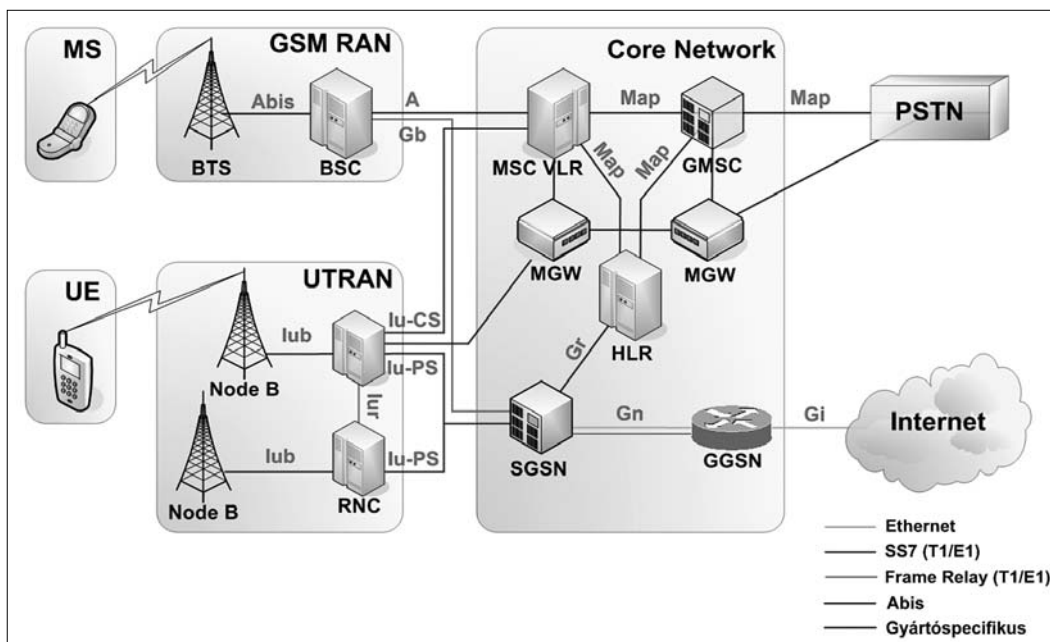
UMTS Release 99

A R99 (véglegesítve 1999-ben) újdonsága a nagy átviteli sebességet lehetővé tévő UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network), az UMTS rendszer hozzáférési hálózatának megjelenése (elsősorban technológiai és hálózati fejlődés), valamint a csomagkapcsolt átvitel támogatásának fejlesztése (bár az áramkörkapcsolt és csomagkapcsolt gerinchálózati részek kezelése még mindig elkülönített) (5. ábra). Az UTRAN teszi lehetővé a 144-2048 kbit/s sebességű vezeték nélküli hozzáférést a hálózat szolgáltatásaihoz és az Internethez.

NGN szempontból fontos változás a 2G áramkörkapcsolt szolgáltatások migrálása csomagkapcsolt tartományba, vagyis a hagyományos szolgáltatások elérhetőek csomagkapcsolt átvitel és megfelelő végkészülék használata esetén is. Az R99 már előrevetíti a tendenciát, amit a későbbi kiadások követnek: a kapcsolat szétválasztása vezérlés és szolgáltatási értelemben, a hálózat átalakítása IP irányban, valamint a multimédiás NGN szolgáltatások megjelenése.



5. ábra
Az UMTS R99 architektúra



6. ábra
UMTS Release 4
architektúra

UMTS Release 4

Az UMTS Release 4 (2001) legfontosabb újdonságai a GERAN (GSM/Edge Radio Access Network, EDGE/GPRS Iu interfész) támogatás, streaming és multimédia üzenetküldés, valamint a „Bearer-independent” („hordozófüggetlen”) vonalkapcsolt hálózat: az MSC szétválasztása MSC server (jelzésüzenetek kezelésére) és Media Gateway (fizikai kapcsolat, transzport) elemekre.

Az NGN hálózatokban megvalósul a szolgáltatások és a hozzáférés térbeli és logikai elválasztása (6. ábra). A Media Gateway feladata a fizikai kapcsolat biztosítása, a Call Server-ek pedig a hívásfeldolgozási intelligenciát tartalmazzák, és biztosítják a különböző szolgáltatások – térbeli elhelyezkedéstől független – hozzáférhetőségét. Ennek eredményeként csökken a működtetési költség és a gerinchálózati forgalom a helyi (localized) kapcsolás miatt, valamint javul a hálózati kihasználtság csomagkapcsolt adatátvitelre és hangátvitelre is.

A Release 4 az első jelentős lépés az NGN hálózatok irányába. Ebben a kiadásban jelenik meg a csomagkapcsolt alapú kapcsolatok különválasztása vezérlési

és szolgáltatási szempontból. Az MSC szétválik MSC server és Media Gateway elemekre. Új NGN elem a Media Gateway (MGW). Ez az elem felelős a kapcsolat fizikai kialakításáért és fenntartásáért, valamint a szükséges kapcsolási funkciók ellátásáért. A beérkező áramkörkapcsolt hívást a MGW elem alakítja át csomagkapcsolt alapúvá, és továbbítja a gerinchálózat felé. Az MSC server elem az MGW vezérlését végzi (7. ábra).

UMTS Release 5

Az UMTS Release 5 (2002) legfontosabb újdonságai az IMS (IP Multimedia Subsystem) megjelenése, a SIP (Session Initiation Protocol) alapú multimédia szolgáltatások és a csomagkapcsolt hordozószolgáltatások kezelése (szolgáltatás fejlődés), a HSDPA (High Speed Data Packet Access), az IPv6 gerinchálózat, valamint a végpontok közötti QoS támogatás megjelenése (8. ábra).

Az UTRAN az egységes Iu interfészen keresztül kapcsolódik a maghálózathoz, megszűnik a külön áramkörkapcsolt (Iu_{cs}) és csomagkapcsolt interfész (Iu_{ps}) a RAN (Radio Access Network) és a maghálózat között. Az NGN hálózatok egy másik, fontos jellemzője, a csomagkapcsolt gerinchálózat ebben a kiadásban jelenik meg: a gerinchálózat egységesen IP alapú, már nincs elkülönülve a csomag és az áramkörkapcsolt rész. A beszédhívások átvitele VoIP technológiával történik. A beérkező áramkörkapcsolt hívást a MGW elem alakítja át csomagkapcsolt alapúvá, és továbbítja a gerinchálózat felé.

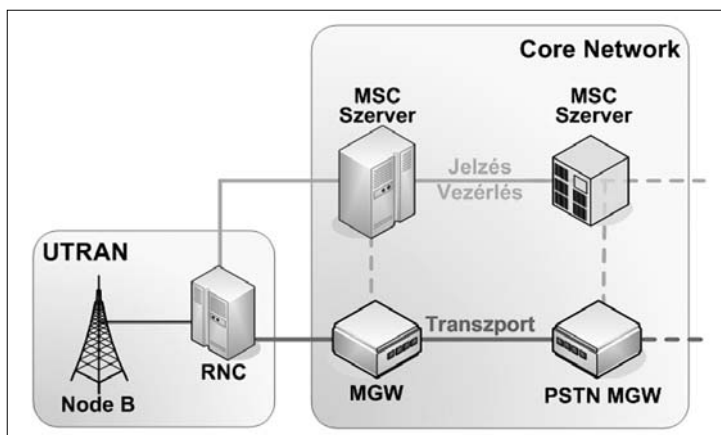
UMTS Release 6

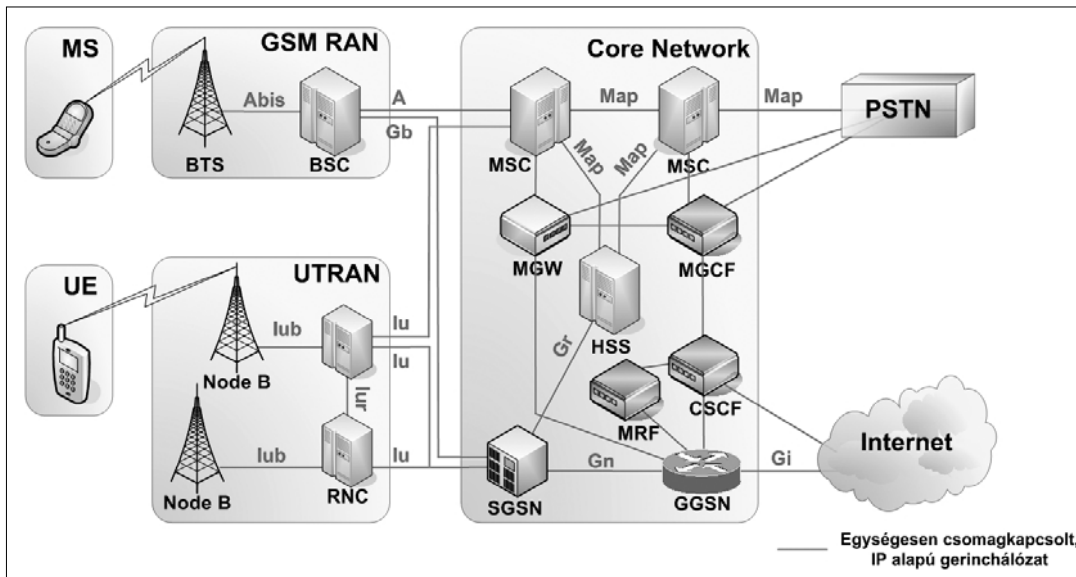
A Release 6 (2004) legfontosabb újdonságai: IMS Phase 2, Presence, Instant Messaging, hozzáférési hálózat-függetlenség, DRM (Digital Rights Management), és a WLAN–3G együttműködés megjelenése.

Az UMTS Release 5 utáni fejlesztések elsődleges célja a felhasználói élmény növelése. A fen-

7. ábra

A vezérlés és az átvitel szétválasztása az UMTS hálózatokban





8. ábra
UMTS Release 5
architektúra

ti elvnek megfelelően a Release 6 elsősorban a kapacitás növelésére, QoS támogatásra és valós idejű multimédiás csomagkapcsolt alapú szolgáltatások fejlesztésére és nyújtására, valamint a teljes IP (all-IP) hálózat irányába való továbblépésre helyezi a fő hangsúlyt.

A Release 6 egyik fontos célja a különböző technológiák integrációja (2G, 3G, WLAN stb.), és az UMTS rendszerrel történő együttműködés (például számlázás, biztonság, felhasználó azonosítása) kidolgozása.

Azonos session control layer (IMS) használ minden szolgáltatás számára (multimédia, streaming, játékok stb.) Az IMS fejlesztései közül kiemelkedik az üzenetküldés és konferenciahívások támogatása, az áramkörkapcsolt és csomagkapcsolt hálózatokkal történő együttműködés fejlesztése (9. ábra).

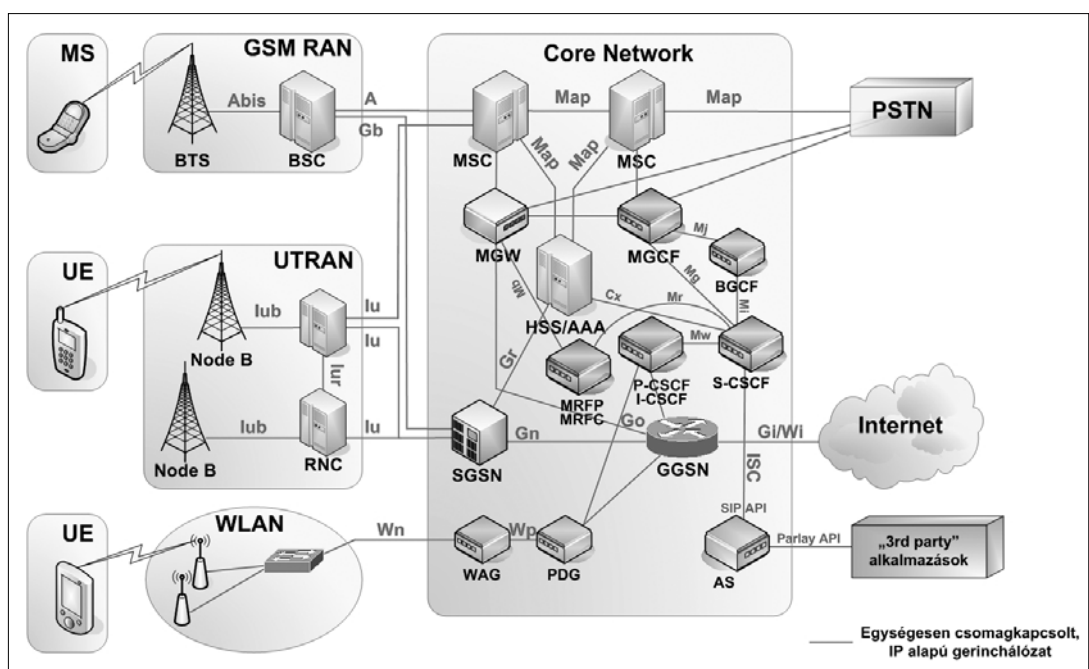
A szolgáltatások területén újdonság a vészhívások támogatása, Push-to-Talk over Cellular (PoC; cellás hálózatokban Push-to-Talk szolgáltatás), jelenlét, helyzet

információ (location information), azonnali üzenetküldés, és a csomagkapcsolt streaming szolgáltatások támogatása [6].

A 3GPP UMTS Release 6 egyik kulcseleme a Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) szolgáltatás, melynek segítségével ugyanaz a tartalom egyszerre több felhasználóhoz juttatható el ugyanabban a rádiós cellában.

A beszédátvitel optimalizálása érdekében az RTP, UDP és IP fejlécek nem kerülnek továbbításra az MS és a BSC között: jelzésrendszer-kiegészítést vezetnek be a szükséges információk átvitelére. További újdonság a szélessávú AMR kodek alkalmazása a nagy sáv-szélességigényű alkalmazások – például zenehallgatás – számára.

A fent összefoglalt gazdag szolgáltatásválaszték és a megnövelt rádiós és hálózati kihasználhatóság nagyban fokozhatja a felhasználói élményt és elégedettségét.



9. ábra
IMS Release 6
architektúra

Az IMS fejlesztése azokra a részletekre koncentrál, amelyek kimaradtak a Release 5-ből, például az IMS és a csomagkapcsolt végpontok közötti együttműködés fejlesztése, IMS Group management – az IMS felruházása csoportos kommunikációs képességekkel, IMS konferencia szolgáltatások fejlesztése, azonosító hordozhatóság IMS-ben.

UMTS Release 7

A rádiós hatékonyság növelése elengedhetetlen fontosságú a rendelkezésre álló rádiós sáv szélesség, és az operátorok eszközbefektetéseinek minél hatékonyabb kihasználásához: az elérhető sebességet elsősorban MIMO antennák segítségével kívánják növelni a következő UMTS kiadásban. Az IMS fejlesztései olyan irányba mutatnak, amely elősegíti a fix-mobil konvergenciát, és még szorosabb integrációt tesz lehetővé alternatív hozzáférési technológiákkal, például a CS hordozók és az IMS együttműködése, SMS és MMS általános 3GPP IP hozzáférés felett, az IMS fix szélessávú kapcsolat feletti használatához szükséges fejlesztések.

3. Az IMS – IP Multimedia Subsystem

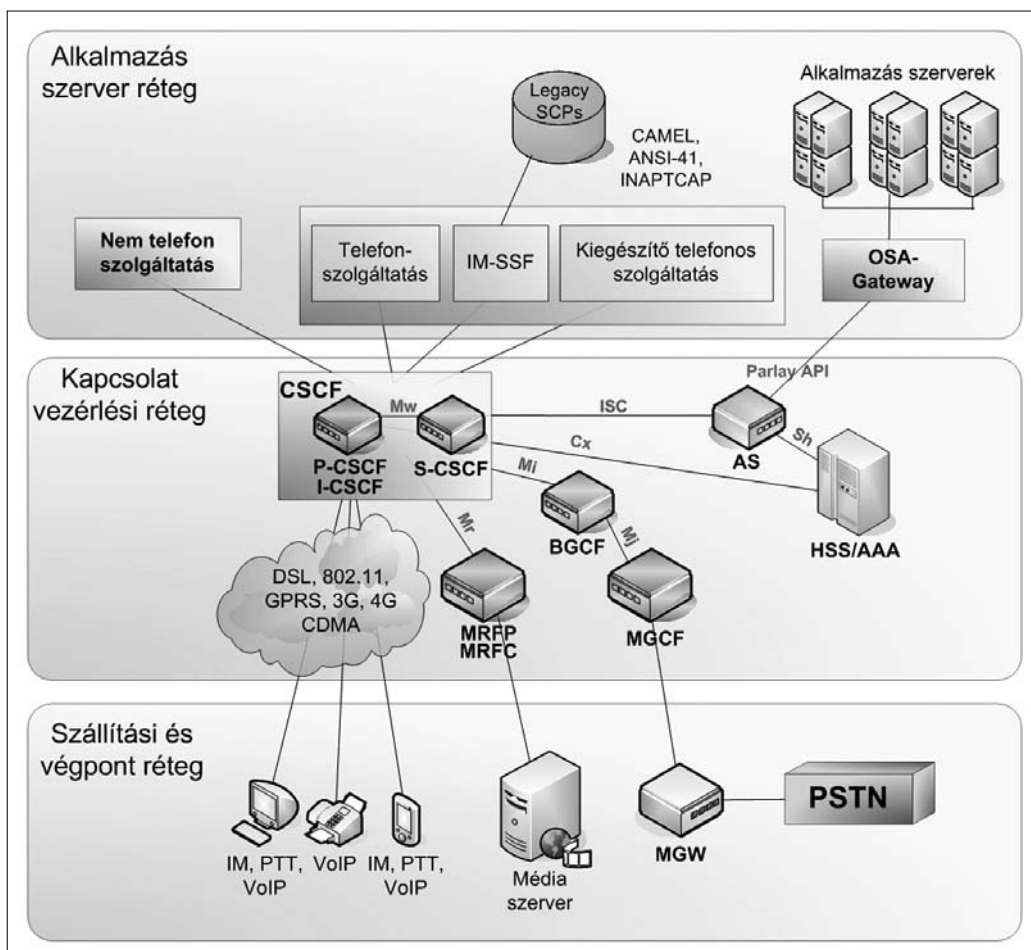
A hálózat különböző szintjein zajló konvergencia-folyamatok a szolgáltatókat rádöbbenették, hogy a hatékony feladatvégzés érdekében az eltérő hálózati plat-

formok közötti kommunikáció vezérlési és menedzselési módszereit egységesíteni kell [6]. Ezen fő motiváció által vezérelve a különböző ipari résztvevők a 3GPP (3rd Generation Partnership Project), az ETSI és a Parlay Forum szorgalmazásával és vezetésével lefektették az IP Multimédia Alrendszer (IMS – IP Multimedia Subsystem) alapjait.

Az IMS architektúrát egy olyan, csomagkapcsolt hálózatok fölé kialakított fedőhálózatként (overlay network) hozták létre, mely a különböző IP alapú (mobil és vezetékes) kommunikációs rendszerekben egységes felületként képes a szolgáltatások integrálására és valós idejű multimédia alkalmazások nyújtására. Fontos tervezési szempont volt, hogy az IMS egységes szolgáltatási- és menedzsment platformja felett harmadik fél által fejlesztett szolgáltatások is gond nélkül működhessenek, így nagyszámú és változatos alkalmazások legyenek elérhetők az előfizetők számára [7].

Négy különböző kulcsfunkcionalitás teszi az IMS-t a jövő szolgáltatás- és alkalmazás-orientált konvergens hálózatainak alapvető technológiájává:

- Könnyű és hatékony szolgáltatás-integráció, akár harmadik fél számára is. A hozzáadott értékkel bíró szolgáltatások közötti interakció támogatott.
- A hagyományos szolgáltatások gond nélkül működhetnek az új architektúrán, az áramkörkapcsolt hálózatrészekkel is zökkenőmentes az együttműködés.



10. ábra
Az IMS architektúra vázlata

- Az IMS a szolgáltatás minőségének biztosítására is fejlett mechanizmusokat nyújt. Kapcsolatonként igényelhető a QoS paraméterek beállítása. Ehhez a szükséges hálózati intelligenciát a PDF (Policy Decision Function) biztosítja.
- A szolgáltatók által kiemelkedő fontossággal bíró összetett és akár személyre szabható számlázási funkciók is integráltak jelen az IMS rendszerben. Lehetőség van különböző szolgáltatási üzleti modellek megvalósítására, esemény- és QoS alapú számlázásra is.

A felsorolt funkciók egyike sem tekinthető külön-külön forradalmi újításnak, ám az IMS az első olyan rendszer, mely ezen kulcsfunkciók integrálását és interakcióját a hálózat minden dimenziójában lehetővé teszi. Az IMS rendszerét eredetileg mobil környezetbe tervezték, ám minden gond nélkül alkalmazható vezetékes hálózatokban, és megfelel az NGN hálózatok heterogenitása által keltett kíváncsnak is. A szolgáltatások szinte bármilyen összetétele létrehozható, mégpedig a végfelhasználók számára tökéletesen transzparens módon.

3.1. Az IMS architektúra

Az IMS architektúra alapvetően olyan protokollokon alapszik, melyeket az IETF (Internet Engineering Task Force) szabványosított [8]. Ezen protokollok között központi szerepet játszik a SIP (Session Initiation Protocol) [9], mely hang-, videó- és adatkapcsolatok létrehozására, kezelésére, módosítására és befejezésére szolgáló jelzési protokoll [10]. A SIP alapú IMS platform három logikai rétegbe szerveződik (10. ábra):

Szállítási- és végpont réteg

A szállítási- és végpont réteg kezeli a SIP jelzési folyamatokat, így hozva létre azokat a kapcsolatokat, melyek tulajdonképpen hordozó szolgáltatások lesznek. Ezek a hordozó szolgáltatások látják el például a VoIP (Voice over IP) folyamat PSTN-TDM (Public Switched Telephone Network – Time Division Multiplexing) formátumba történő alakításának feladatát a Média Átjáró (Media Gateway) funkcióinak segítségével.

Kapcsolatvezérlési réteg

Ez a réteg végzi a végpontok regisztrációját, valamint ellátja a SIP jelzési üzenetek útvonalirányítási feladatait is (például a megfelelő alkalmazáserver kiválasztásával). A réteg központi eleme a CSCF (Call Session Control Function), mely együttműködik a hozzáférési és szállítási réteggel a szolgáltatások megfelelő minőségének biztosításához. Funkciójuk szerint három CSCF-et különböztetünk meg:

- Proxy CSCF (P-CSCF):
a mobil állomással tartja a kapcsolatot,
- Serving CSCF (S-CSCF):
a multimédiás viszonyok vezérlését végzi,
- Interrogate CSCF (I-CSCF):
a központok közötti jelzésüzeneteket irányítja.

A kapcsolatvezérlési réteg magában foglalja a HSS (Home Subscriber Service) adatbázisát is: ez az adatbázis tartalmazza a felhasználók egyedi szolgáltatási profiljait. A kapcsolatvezérlési rétegben található az MGCF

(Media Gateway Control Function), ami együttműködik a SIP jelzésekkel és a Media Gateway által használt jelzési protokollokkal. Az MGCF kezeli a média átjárók épített kapcsolatait is. Az MRFC (Media Resource Control Function) a Media Serverhez kapcsolódva segíti az erőforrások vezérlését és hatékony kihasználását, valamint elosztását.

Alkalmazás szerver réteg

Az alkalmazás szerver felel a végfelhasználók felé nyújtott szolgáltatásokért és alkalmazásokért. Az IMS-ben megvalósított SIP alapú alkalmazási réteg egyik nagy előnye, hogy megteremtett egy olyan egységes API-t (Application Programming Interface), melynek segítségével egyszerűen hozhatók létre kommunikációs alkalmazások az IMS lehetőségeinek kihasználására. Ennek funkcionális központja az OSA-Gateway (Open Services Access – Gateway) mely a Parlay Forum által definiált API-n keresztül (Parlay API) tartja a kapcsolatot az alkalmazáserverekkel, elrejtve az alkalmazásoktól a hálózatspecifikus elemeket.

Az OSA elveket követő API-k segítségével az alkalmazásfejlesztők egyszerűen el tudják érni a távközlési szolgáltatásokat, valamint új értéknövelt alkalmazásokat tudnak kialakítani.

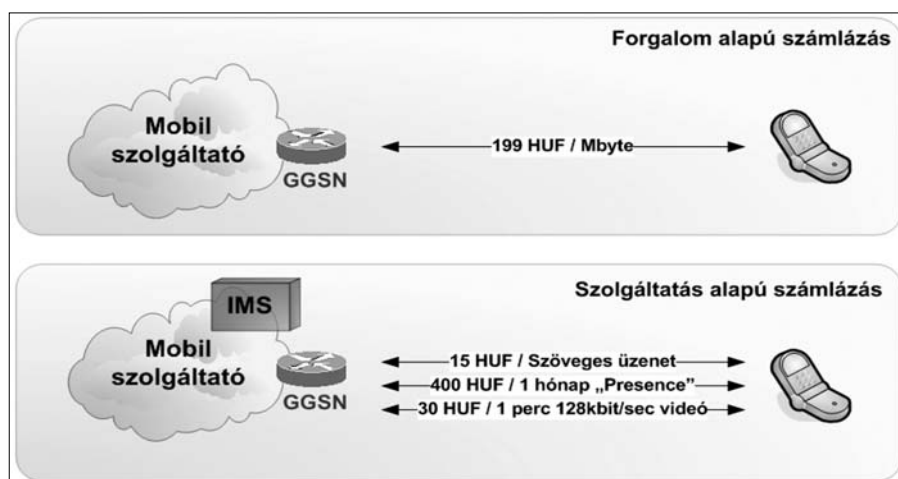
A távközlési szolgáltatók az OSA bevezetésével lehetővé tudják tenni külső cégek számára, hogy azok értéknövelt távközlési szolgáltatásokat tudjanak kifejleszteni és nyújtani. Mivel egy létrehozott szolgáltatás a szabványosítás következtében egyszerre több szolgáltató hálózatában is könnyedén bevezethető lesz, minden újonnan létrejövő szolgáltatás egyszerre több szolgáltató számára tud újabb bevételi csatornákat megnyitni.

Az IMS a jelenlegi Internet alapú szolgáltatásoknál megszokott gyors, hatékony, nyílt szabványokon alapuló fejlesztési szemléletet (melynek eredményeként nagyszámú, sikeres IP alapú szolgáltatás érhető el) kívánja bevezetni a távközlési szolgáltatók hagyományosan zárt hálózataiba. Az új szolgáltatások támaszkodhatnak az egységes IMS architektúrára, így nem szükséges valamennyi funkciót újra megvalósítani, csökken a fejlesztési költség és a piacra kerüléshez szükséges idő, valamint a felhasználók hasonló, egységes módon használhatják az új szolgáltatásokat is, így azok hamarabb elterjedhetnek.

Látható, hogy az IMS egy olyan szabványosított, egységes és újrahasznosítható, IP alapú platform, mely integrált lehetőséget kínál az NGN hálózatok legkülönbözőbb szolgáltatás-típusainak, multimédiás hang- és adat-szolgáltatásainak integrálására és kiterjesztésére.

4. Az IMS szerepe a mobil és a fix hálózati NGN migrációban

A mobil hálózatok NGN irányú átmenetét ugyanazok a hajtóerők mozgatják, mint a fix hálózatokét: a technológiai fejlődés és az új szolgáltatások iránti igény. Az UMTS új rádiós hozzáférési hálózata (UTRAN) által kínált sáv-



11. ábra
IMS számlázási modellek

szélesség és QoS támogatás magával hozza az újfajta, multimédia-szolgáltatások iránti igényt, melyekkel a hálózat képességei hatékonyabban használhatók.

Az NGN átmenet során a kényszerítő körülmények is szintén megegyeznek, vagyis a végfelhasználók felé folyamatosan biztosítani kell a szolgáltatásokat, a régi és az új technológia közötti együttműködést meg kell oldani, valamint az átmenet költségeinek kézben tartása is lényeges elem.

Mobil hálózatok esetén speciális helyzetet teremt az UMTS szabványban definiált új, harmadik generációs rádiós elérési technológia, az erős szabványosítás (3GPP), továbbá a rendszer nyitottsága a harmadik fél által kínált új szolgáltatások felé (az IMS-re támaszkodva). Ezek azok a pontok, ahol a fix és a mobil NGN migráció a legszembetűnőbben különbözik.

A mobil-NGN átmenet legjelentősebb újdonsága – az új, nagysebességű rádiós hozzáférési hálózat mellett – várhatóan az IP Multimedia Subsystem megjelenése, mely teljesen új alapokra helyezi a szolgáltatás-fejlesztést és szolgáltatásnyújtást. A korábbi rendszerekben alkalmazott modellekkel szemben az operátor rugalmasan elmozdulhat a best-effort szolgáltatások felől a minőségi, hozzáadott értéket tartalmazó, nagyobb árbevételt jelentő prémium szolgáltatások felé. A hálózati szolgáltató helye, szerepe átalakul ebben az új környezetben: a hálózati szolgáltató az új szolgáltatások értékesítése során a bróker szerepét tölti be, míg a szolgáltatás kifejlesztését – adott esetben – harmadik fél végzi. Ebben a szerepben a hálózati szolgáltató új üzleti modell alkalmazásával új bevételi forrásokhoz juthat. Az IMS-re többféle üzleti modell építhető idő, sáv-szélesség, médiafolyam (audió, videó), szolgáltatás (instant messaging, tartalom stb.), esemény (presence stb.) és QoS alapú számlázás használatával (11. ábra).

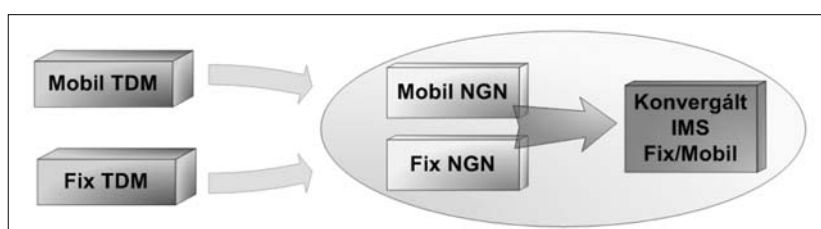
Az IMS segítségével bevezetett új szolgáltatások elindítanak egy olyan folyamatot, melynek eredményeként – a technológia érettségével együtt – a felhasználók széleskörűen elfogadják és igénylik az új, innovatív, érték-növelt szolgáltatásokat. Ennek a tendenciának a részeként megfigyelhető, hogy a jelenlegi GPRS hálózatokon olyan multimédiás, csomagkapcsolt alapú szolgáltatásokat vezetnek be az operátorok (MMS, Live- és portál szolgáltatások, multimédiás tartalom-értékesítés stb.), amelyek egyértelműen „előkészítik” a felhasználói igényeket az UMTS kínált új, minőségi szolgáltatások számára.

A vezetékes hálózati fejlődés végcéljaként megjelölt NGN hálózatok megalkotására tett erőfeszítések szétforgácsolódtak az évek folyamán. Az ETSI és az ITU-T az egységes architektúra megteremtésére koncentrált, míg az IETF a konkrét protokollok területén „vezet”. Az MSF (Multiservice Switching Forum) és az IPCC a piacvezető szerepért harcol, míg a DSL Fórum (DSL Forum) döntően csak a saját piacának egyes kérdéseivel foglalkozik. A fentiek eredményeként nem állt össze egységesen támogatott, teljeskörű fix NGN rendszer, hanem jellemzően részletmegoldások születtek.

A mobil vonalon ugyanakkor a 3GPP kifejlesztett egy teljes rendszert, amely magában foglalja az architektúrát, részletesen kidolgozott protokollokat, számlázási rendszert, O&M stb. részeket. Az így kialakult rendszer nyílt szabványokon alapuló, IETF „kompatibilis” protokollokat alkalmaz, rugalmasan bővíthető, az alkalmazás-fejlesztés kockázatai megoszthatók külső résztvevőkkel, a hálózat operátor szempontjából összességében nagyon kedvező.

2004 második felében több piaci résztvevő (pl. BT, Swisscom, NTT) felvetette az IMS fix hálózati alkalmazásának lehetőségét, így a fix-mobil hálózati konvergencia nyújtotta előnyök kiaknázását (12. ábra) [11].

12. ábra
A mobil és a vezetékes NGN fejlődés iránya



Jelenleg több szervezet, projekt is célul tűzte a fix-mobil konvergencia támogatását, kiaknázását IMS alapokon. Az OASIS, OMA [12] szolgáltatás platform, a TISPAN (Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks) [13] fix hozzáférési hálózatokon nyújtható IMS szolgáltatások igénybevétele témában. Az ITU-T NGN Focus Group célja a TISPAN NGN globális specifikációjává tétele. A több jelentős gyártó részvételével megalakult FMC Fórum, melynek vezetője a BT Group, tagjai többek között a Brasil Telecom, Korea Telecom, Nippon Telegraph and Telephone (NTT), Rogers Wireless és a Swisscom.

Az ETSI-TISPAN rendelkezik jelenleg a legnagyobb szabványosítási és ipari támogatással, összefogja, koordinálja a FMC területén történő munkát, irányítja az NGN hálózatokkal kapcsolatos szabványosítási folyamatokat, különös tekintettel a multimédia szolgáltatások DSL hozzáféréseken történő igénybevitelét lehetővé tevő funkciókat, az alapszintű nomaditást a hozzáférési hálózat illesztő alrendszer (Access Network Attachment Subsystem) segítségével, a nagysebességű hozzáférések, például VDSL, FTTx és WiMAX támogatást, illetve a későbbiekben a teljeskörű nomaditás támogatást.

A fix hálózatokra szánt IMS alkalmazása során most még számos nyitott kérdés akad. Ilyen például a hálózathoz csatlakozás (P-CSCF/DHCP), IMS felderítés és regisztráció, erőforrás lefoglalás (QoS, beengedés szabályozás), SIP együttműködés, IPv4 támogatás, helyzet információ kezelése (UMTS cella-azonosító/DSL ATM VC), biztonsági és számlázási kérdések, stb. A jelenlegi 3GPP IMS és az NGN IMS között is több jelentős eltérés tapasztalható: a vezetékes és a vezeték nélküli hálózatokban különböznek a sáv szélesség szabályozási, biztonsági kérdések és az átviteli késleltetés mértéke jelentősen eltér. Az NGN terminálok vonatkozásában is eltérőek az elvárások, követelmények, például az IPv6 támogatási képesség, UICC, stb. Az UMTS rendszerben rendelkezésre álló helyzet információtól természetében különbözik a vezetékes helyzet információ, és nem elérhető minden terminál esetében. Az IMS SIP és az NGN SIP nem teljesen kompatibilisek egymással. Az erőforrás-lefoglalással kapcsolatos jelzések egységes kezelése, támogatása, továbbá a törvényi szabályozási kérdések összehangolása is megoldandó feladatok még.

Ezeknek a nyitott kérdéseknek a rendezése nyomon követhető a TISPAN-3GPP workshopokon. A workshopok [14] dokumentumai körvonalazzák a megoldandó problémákat, és áttekintő képet nyújtanak a munka aktuális állásáról.

5. Összefoglalás

A jelenlegi tendenciák a 3GPP IMS hozzáférési hálózattól (WLAN, fix, UMTS stb.) független módon való, integrált alkalmazása felé mutatnak. Az IMS szolgáltatásai egységes formában, minden NGN terminál számára elérhetővé válnak a jövőben.

A megoldandó kérdések részben technológiai (például az adott hozzáférés által támogatott funkciók, sáv-

szélesség, késleltetés, SIP együttműködés stb.), továbbá együttműködési és jogi vonatkozásúak.

A fix-mobil konvergencia végcélja egy olyan egységes IMS alapú NGN megalkotása, ahol a fix és mobil terminálok számára ugyanaz a szolgáltatási kör érhető el. Az IMS lehetővé teszi a szélessávú hozzáférés nyújtotta előnyök legteljesebb kiaknázását, és a felhasználók új szolgáltatások iránti igényének kielégítését.

Irodalom

- [1] NGN Global Standards Initiative (NGN-GSI): <http://www.itu.int/ITU-T/ngn/index.phtml>
- [2] 3rd Generation Partnership Project, www.3gpp.org
- [3] IMS: 3GPP TS 23.228:
„IP Multimedia Subsystem (IMS)”
- [4] Peter Stuckmann,
„The GSM Evolution: Mobile Packet Data Services”
ISBN: 0-470-84855-3, John Wiley & Sons, 2002.
- [5] Heikki Kaaranen, Ari Ahtiainen, Lauri Laitinen,
Siamak Naghian, Valtteri Niemi,
„UMTS Networks: Architecture, Mobility and Services,
2nd Edition”, ISBN: 0-470-01103-3,
John Wiley & Sons, 2005. Február
- [6] Gonzalo Camarillo, Miguel-Angel García-Martín,
„The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS):
Merging the Internet and the Cellular Worlds,
2nd Edition”, ISBN: 0-470-01818-6,
John Wiley & Sons, 2005. December
- [7] H. Montes, G. Gomez, R. Cuny, J. F. Paris,
„Deployment of IP Multimedia Streaming Services
in Third Generation Mobile Networks”, Oct. 2002,
IEEE Wireless Comm. Vol. 9, Issue 5, pp.84–92.
- [8] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, R. Sparks,
A. Johnston, J. Peterson, M. Handley, E. Schooler,
„SIP: Session Initiation Protocol”,
IETF RFC 3261, June 2002.
- [9] V.C. Joseph, K.K. Lucky, G.N.S. MohanRao,
„SIP as an enabler for Convergence in
Future Wireless Communication Networks”,
IFIP’06, April 2006.
- [10] 3GPP TS 24.229,
„Internet Protocol (IP) multimedia call control protocol
based on Session Initiation Protocol (SIP) and
Session Description Protocol (SDP)”, Stage 3.
- [11] Parlay Group multi-vendor Consortium,
www.parlay.org
- [12] ITU Focus Group on NGN meeting,
<http://www.itu.int/ITU-T/ngn/fgngn/past.html>
- [13] Open Mobile Alliance homepage:
<http://www.openmobilealliance.org/index.html>
- [14] Telecoms & Internet converged Services & Protocols
for Advanced Networks:
<http://portal.etsi.org/tispan>
- [15] TISPAN workshop, 2004 június, Sophia-Antipolis,
http://portal.etsi.org/portal_common/home.asp?tbkey1=TISPAN

IMS alapú NGN hálózatok felépítése és működése

GÓDOR BALÁZS

Magyar Telekom – PKI Távközlésfejlesztési Intézet
godor.balazs@t-com.hu

Kulcsszavak: Next Generation Networks, IMS, ETSI TISPAN, 3GPP

A Next Generation Networks koncepciójának fejlődése új irányvonalat vett az IMS megjelenésével. A jelenleg elterjedt Soft-Switch alapú architektúra helyét az IMS alapú architektúra váltja fel. Ezt több tényező is indokolja. A mobil telefónia rohamos fejlődésével a készülékekkel egyre több szolgáltatás, multimédiás tartalom érhető el. A fix hálózati telefóniával szemben a készülékek, így a megrendelt szolgáltatások is személyessé váltak. Az Internetről ismert szolgáltatások – mint az e-mail, böngészés, azonnali üzenetváltás, multimédiás hívások, jelenlét stb. – egyre inkább elérhetőek mobil környezetben is. Az IMS eredetileg az Interneten megszokott szolgáltatások mobil környezetben való „távközlési minőségű” elérésének igényére jelentett megoldást. Azonban a fix hálózati környezetben tevékenykedő szabványosítási szervezetek (ETSI TISPAN) is felfigyeltek rá, mivel az IMS közös szolgáltatási platformot nyújthat mind a mobil, mind a fix hozzáférésű felhasználók számára. Ezen felül az IMS bevezetésével jelentős előrelépés tehető a fix-mobil konvergencia folyamatában.

1. Bevezetés

Az NGN hálózati koncepciót az egyes cégek, szervezetek gyakran eltérően értelmezik. A téma további precíz tárgyalása érdekében most megadjuk az NGN definícióját, ami az ETSI és ITU-T megközelítésén alapul:

Az NGN egy csomagkapcsolt többszolgáltatású integrált hálózat, ahol a szolgáltatások és alkalmazások technológia független módon valósíthatók meg, valamint támogatja az általános mobilitást; mindenhol elérhető és személyre szabott szolgáltatásokat biztosít.

A harmadik generációs (3G) mobilhálózatok szabványa az ITU-ban megalkotott IMT-2000 (International Mobile Telecommunications 2000). Az ajánlás célja, hogy rádiós kapcsolatokon keresztül elérhetővé tegyen távközlési szolgáltatásokat. A dokumentum létrehozásában több szabványosítási szervezet is együttműködött, melyek közül legjelentősebb a 3GPP (Third Generation Partnership Project) és a 3GPP2 volt. Az IMT-2000 szabványon belül definiálták először az IMS-t [1]. 2001-ben az ITU-T egy új kezdeményezéssel NGN (Next Generation Network) néven szerette volna létrehozni egy valós alkalmazását a GII-nek (Global Information Infrastructure), amellyel olyan problémákra keresték a megoldást, melyeknek alapját az alábbiak képezik:

- az Internetre kötött hosztok számának monoton növekedése,
- multimédiás szolgáltatások iránti növekvő kereslet,
- az általános mobilitást támogató nomadikus szolgáltatások bevezethetősége,
- hálózat- és szolgáltatás-konvergencia megteremtése.

Az NGN-t először az Y.2001-es ajánlásban definiálták s egy általános architektúrát is felvázoltak. Eszerint az NGN egy csomagkapcsolt hálózat, mely minőségi távközlési szolgáltatásokat tud biztosítani különféle szé-

lessávú transzport technológiákon. Lehetővé teszi az általános mobilitást és a hálózat egységes menedzselését.

Az ETSI-ben (European Telecommunications Standards Institute) 2003-ban jött létre a TISPAN munkacsoport a TIPPHON (Telecommunication and Internet Harmonization over Networks) és SPAN (Services and Protocols for Advanced Networks) csoportok összeolvadásával. Céljuk a konvergens hálózatok szabványosítása volt, mellyel a PSTN-ből az NGN-be vezető migrációs utat is előkészítik.

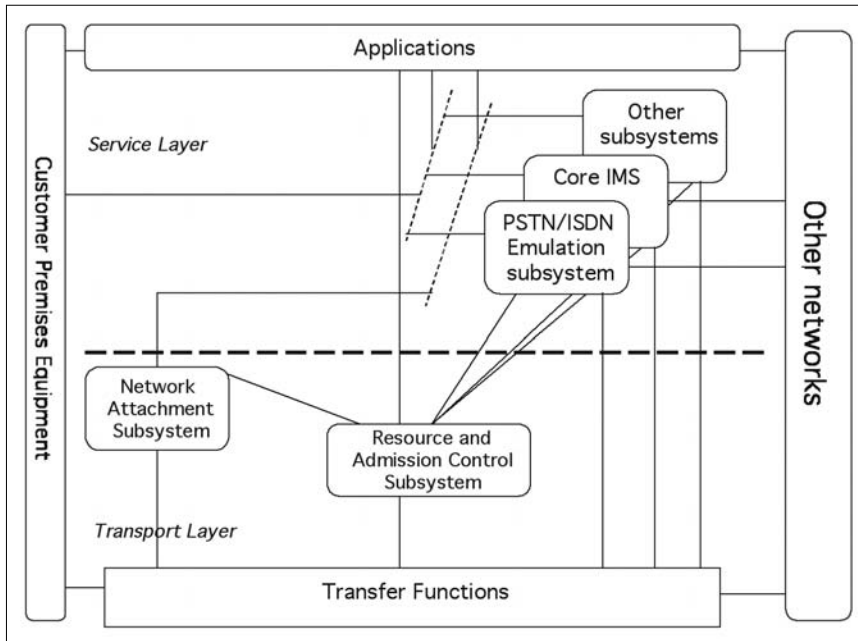
Az ITU az ETSI és a 3GPP más-más tőből fakadóan hasonló kezdeményezésekbe fogott, jelen pillanatban pedig ezen törekvések metszetében az IMS áll, ami a technológia jelentőségét még inkább hangsúlyozza.

2. IMS alapú újgenerációs hálózatok

Az ETSI TISPAN által specifikált NGN architektúra [4] minden komponense megfeleltethető az ITU-T NGN specifikáció [5] egyes elemeinek. Ez felbontható egy szállítási és egy szolgáltatási síkra. A szolgáltatási sík az alábbi részekből áll:

- IP Multimedia Subsystem (IMS)
- PSTN/ISDN Emulációs alrendszer
- További multimédiás alrendszerek (műsorszórás, tartalom szolgáltatás stb.)
- Közös komponensek, melyeket több alrendszer is használ (pl. biztonsági részek, számlázás, hálózat menedzsment stb.)

Ez az alrendszer alapú architektúra (1. ábra) lehetőséget biztosít további alrendszerek bevezetésére, és más szabványoknak megfelelő rendszerek (vagy a nem szabványos struktúrák) illesztésére.



1. ábra ETSI TISPAN NGN architektúra

Az NGN végberendezések számára az IP kapcsolatot a szállítási réteg (Transport Layer) biztosítja, a NASS és a RACS alrendszerek (lásd 2.1 és 2.2. fejezetek) vezérlésével. Ez a két alrendszer elrejt a gerinchálózatban és a hozzáférési hálózatokban, az IP réteg alatt használt technológiákat.

2.1. NASS (Network Attachment Subsystem)

A NASS alrendszer főbb feladatai az alábbiak [6]:

- Az IP címek dinamikus biztosítása a végberendezések számára, és egyéb terminál-konfigurációs paraméterek beállítása.
- A végberendezés IP szintű hitelesítése a cím kiosztási eljárás előtt vagy alatt.
- A felhasználói profilok alapján történő hálózati hozzáférés engedélyezése.
- IP szintű helymeghatározás.

Ezen alrendszer feladata továbbá a mobilitás és a szolgáltatások nomadikus igénybevételéhez szükséges feltételek megteremtése. A szabványosítás jelen állapotában azon-

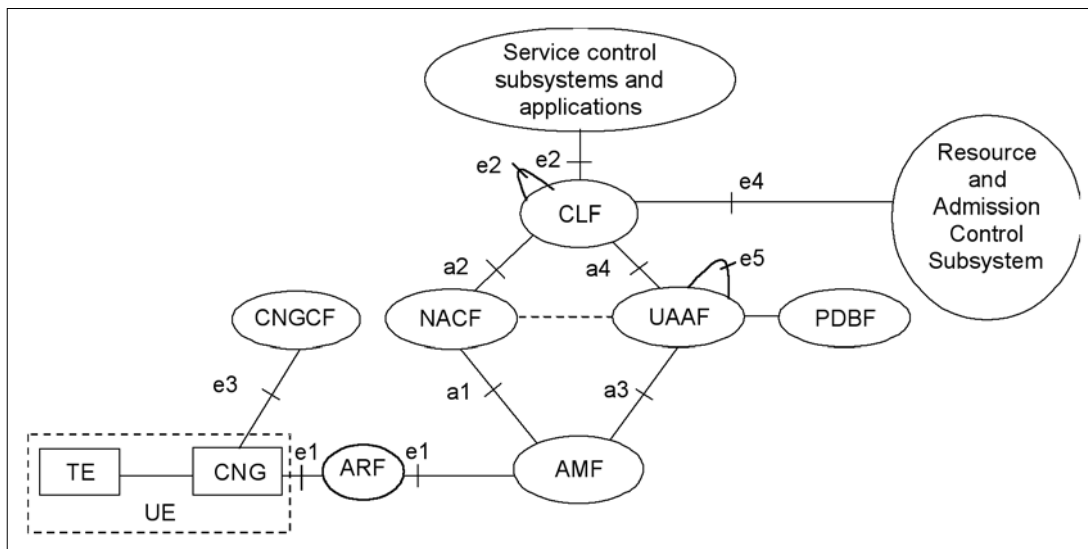
ban ezen funkciók teljes körű megvalósítása csak hosszú távú célként fogalmazódik meg.

Egy szemléletes példát említve, nem rövid távú cél, hogy egy felhasználó, aki PDA-ján épp egy futballmeccs közvetítését nézi, hazaérkezve azt át tudja kapcsolni minden gond nélkül a nagyképernyős televíziókészülékére, anélkül, hogy az adott kapcsolat (session) megszakadna. Elvárás viszont, hogy a felhasználó végberen-

Rövidítések

3GPP – Third Generation Partnership Project
3GPP2 – Third Generation Partnership Project 2
AMR – Adaptive Multi-Rate
AMR-WB – Adaptive Multi-Rate WideBand
AS – Application Server
B2BUA – Back-To-Back User Agent
BGCF – Breakout Gateway Control Function
CCF – Charging Collection Function
CS – Circuit Switched
CSCF – Call/Session Control Function
HLR – Home Location Register
HSS – Home Subscriber Server
HTTP – Hyper Text Transfer Protocol
IBCF – Interconnection Border Control Function
IBGF – Interconnection Border Gateway Function
I-CSCF – Interrogating Call/Session Control Function
IETF – Internet Engineering Task Force
IMS – IP Multimedia Subsystem
IM-SSF – IP Multimedia Service Switching Function
IPsec – Internet Protocol security
MGCF – Media Gateway Control Function
MRFC – Media Resource Function Controller
MRFP – Media Resource Function Processor
MSRP – Message Session Relay Protocol
NAI – Network Access Identifier
NASS – Network Attachment Subsystem
OSA – Open Services Architecture

OSA-SCS – Open Service Access – Service Capability Server
PCM – Pulse Code Modulation
P-CSCF – Proxy Call/Session Control Function
PES – PSTN/ISDN Emulation Subsystem
PSTN – Public Switched Telephone Network
PTT – Push To Talk
RACS – Resource and Admission Control Subsystem
RADIUS – Remote Authentication Dial In User Service
RTP – Real-time Transport Protocol
SCF – Session Charging Function
S-CSCF – Serving Call/Session Control Function
SDP – Session Description Protocol
SEG – Security Gateway
SIP – Session Initiation Protocol
SLF – Subscription Locator Function
SS7 – Signalling System No. 7
TCP – Transmission Control Protocol
TISPAN – Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking
T-MGF – Trunking Media Gateway Function
UA – User Agent
UAC – User Agent Client
UAS – User Agent Server
UDP – User Datagram Protocol
UPSF – User Profile Server Function
URI – Uniform Resource Identifier
URL – Universal Resource Locator



2. ábra
A NASS
funkcionális
architektúrája

dezésével különféle szolgáltatók (eltérő technológiájú) hozzáférési hálózataihoz csatlakozni tudjon és elérje az NGN szolgáltatásokat.

A NASS funkcionális architektúrája a 2. ábrán látható.

A fontosabb funkciók az alábbiak:

- **NACF (Network Access Configuration Function)**
IP cím allokáció a végberendezés számára, P-CSCF címének meghatározása (lásd később), hozzáférési hálózat azonosítása.
- **AMF (Access Management function)**
PPP kapcsolatok végződhetése, autentikációs kérések proxy-zása UAAF felé.
- **CLF (Connectivity Session Location and Repository Function)**
A végberendezés IP címe és hálózati helye közötti összerendelés és a felhasználó QoS profiljának tárolása.
- **UAAF (User Access Authorisation Function)**
Bebocsátás engedélyezése és hitelesítése hálózati profilok alapján, melyekhez a PDBF-ből jut.
- **PDBF (Profile Database Function)**
Felhasználói hitelesítési adatokat tárol (személyi azonosítót, hitelesítési metódusok listáját stb.)

2.2. RACS (Resource and Admission Control Subsystem)

A RACS alrendszer feladatai a bebocsátás-engedélyezés és a belépési pont vezérlés (gate control), ami a NAT (Network Address and Port Translation) vezérlést és a csomagok prioritások szerinti megfestését (priority marking) is magába foglalja [7]. Ennek alapján lehet az alkalmazásoknak erőforrásokat igényelni és lefoglalni. A QoS menedzsment által tehát megteremti a minőségi szolgáltatások biztosításának alapjait.

A RACS egy proxy-zott (vagy közvetett) erőforrás lefoglalás. Ebben az esetben nem szükséges, hogy a CPE bármilyen QoS képességekkel rendelkezzen. Ehelyett amikor a CPE egy szolgáltatást indítását kéri az AF-től, az AF a RACS irányába küld egy bebocsátás engedélyezési és erőforrás foglalási üzenetet. A szolgáltatások minőségének biztosítása érdekében relatív (DiffServ) és garantált (IntServ) QoS modellek is felhasználhatók.

A távközlési szolgáltatók a gyakorlatban nem alkalmaznak QoS-t a gerinchálózatban, inkább igyekeznek a torlódást elkerülni, például szükség esetén a kapacitások bővítésével. A kritikus forgalmak megkülönböztett kiszolgálására legfeljebb a hozzáférési szakaszon lehet igény, ami legtöbbször forgalom prioritizálást jelent (azaz relatív előny biztosítást).

3. Az IMS funkciók áttekintése

Az IMS rendszer SIP alapú multimédiás szolgáltatások létesítését és menedzselését teszi lehetővé. Kiemelt fontosságú a beszédátvitel, amelyet az IMS PSTN szimuláció formájában tesz lehetővé. Az ilyen jellegű szolgáltatások nem teljesen azonosak a PSTN/ISDN hálózati párjukkal és nem feltétlenül használják a PSTN/ISDN hívásfelépítési eljárásokat és protokollokat. A végberendezések tekintetében sem feltétel, hogy hagyományos analóg terminálokkal igénybe lehessen venni szimulált beszédszolgáltatást, noha szabványos ATA (Analog Telephony Adapter) eszközök alkalmazásával sokszor erre is lehetőség nyílik.

Az IMS funkcionális architektúrája a 3. ábrán látható [8]. Legfontosabb eleme a CSCF (Call Session Control Function) melynek feladata a multimédiás kapcsolatok felépítése, monitorozása, lebontása és menedzseli a felhasználó és a szolgáltatásokért felelős elemek közötti kapcsolatokat is. CSCF működhet átjáró (Proxy-CSCF), szerver (Serving-CSCF) vagy kliens (Interrogating-CSCF) módban.

A P-CSCF jelenti a belépési pontot az IMS-be a végberendezés (User Equipment) számára. Ez gyakorlatilag egy bejövő és kimenő (inbound/outbound) SIP proxy funkciót fed le. Főbb feladatai az IP-Sec kapcsolatok kiépítése, felhasználó azonosítás, hitelesítés, protokoll tömörítés és számlázási információ generálás [1]. Az S-CSCF a kapcsolatok állapotait kezeli, SIP registrar-ként is működhet, ami azt jelenti, hogy nyilván tartja a felhasználó pillanatnyi helyét (például IP cím alapján) és összerendeli ezt ennek alkalmazási szintű címével, ami

lehet akár egy SIP-es azonosító is. Az I-CSCF SIP-proxy funkcionalitású. Ha egy SIP szerver meg akarja találni egy adott üzenethez tartozó következő SIP állomást (next SIP hop), akkor az a szerver egy olyan SIP proxy (I-CSCF) címét igyekszik megtudni, amely abban a tartományban van, ahová az üzenetet küldték. Üzenet titkosítást is végez és a HSS/SLF (Home Subscriber Server/Subscriber Location Function) felé is van interfésze.

A HSS a felhasználókkal kapcsolatos információk központi tárhelye. Ez magában foglalja a felhasználó pillanatnyi fizikai helyére vonatkozó információkat, hitelesítési információkat, továbbá a felhasználói profilt, amely az előfizető szolgáltatásokkal összefüggő preferenciáit tartalmazza. Az SLF egy egyszerű adatbázis, ami a felhasználói címeket HSS címekre képezi le.

4. Kapcsolatvezérlés az IMS-ben

Ebben a fejezetben az IMS-beli eljárások közül két jelentősebb művelet kerül bemutatásra, nevezetesen a regisztráció és a kapcsolat felépítésének folyamata.

4.1. A regisztráció folyamata

Ahhoz, hogy az IMS terminál regisztrálhasson az IMS rendszerbe, előbb IP szintű kapcsolatot kell létesítenie a hozzáférési hálózaton. Ez a hozzáférési hálózat lehet mobil (pl. GPRS), vezeték nélküli (pl. WLAN), vagy veze-

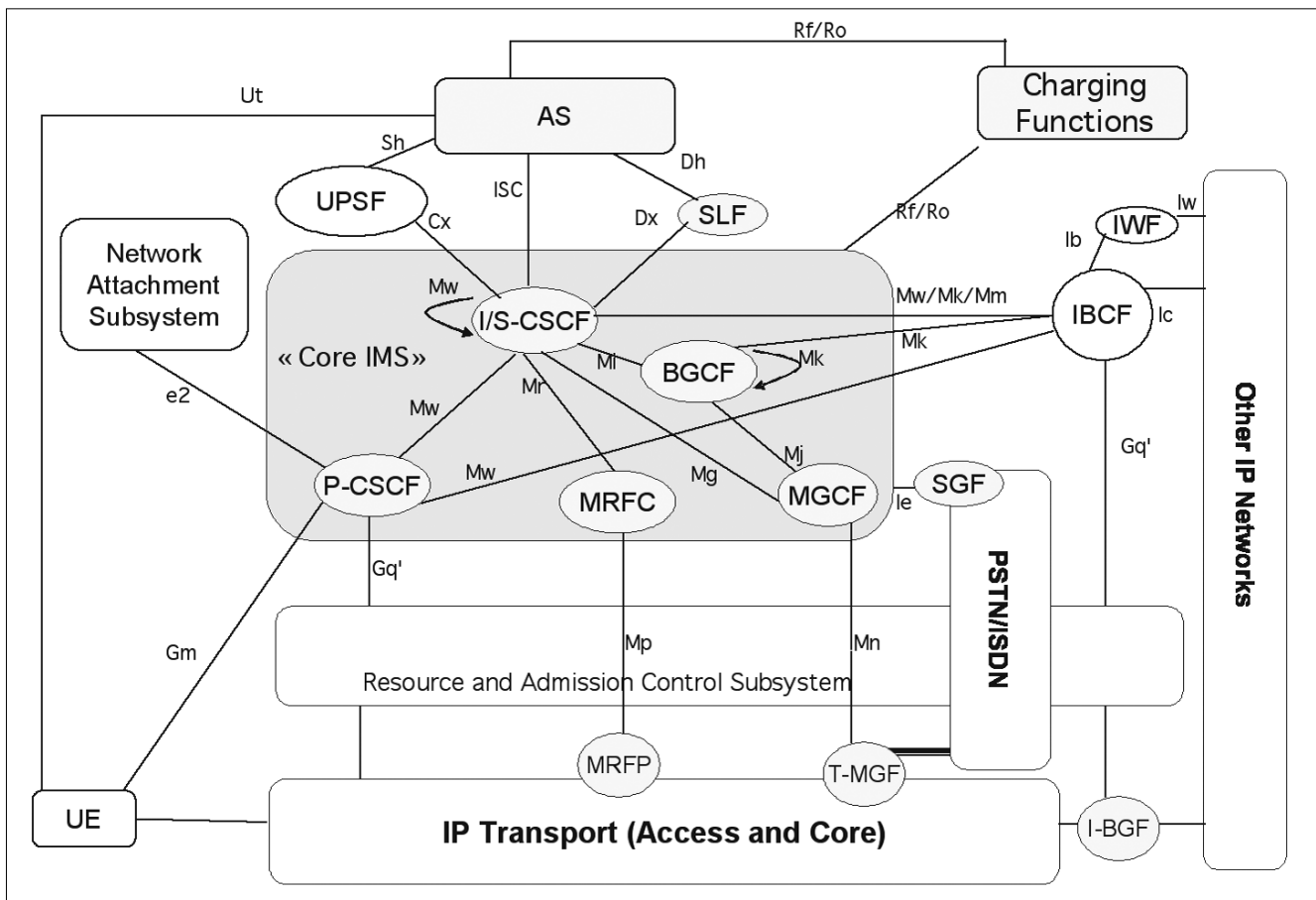
tékes (pl. ADSL). A terminál IP címet kap, emellett fel kell derítenie a P-CSCF IP címét is (amit fixhálózati környezetben az NGN NASS alrendszerétől kap meg). Ha ez megtörtént, akkor kezdődhet az IMS regisztráció folyamata, SIP üzenetek váltásával. Az IMS regisztráció tehát független az IP szintű kapcsolódástól.

Megjegyzendő, hogy a 3GPP által definiált IMS kizárólag IPv6-os címezést használ, ezzel szemben az ETSI TISPAN IMS specifikációban megmarad az IPv4.

A regisztrációt szemléltető, következő oldali 4. ábra esetében a lehető legösszetettebb esetet feltételezzük: a felhasználói terminál idegen hálózaton tartózkodik (roaming) és a szintén itt található P-CSCF-hez kapcsolódik (a P-CSCF a honos hálózatban is elhelyezkedhet):

- (1) A terminál REGISTER SIP üzenetet küld a P-CSCF-nek. Az IMS-ben számlázási okok miatt a P-CSCF minden jelzésváltásban részt vesz.
- (2) A P-CSCF továbbküldi a REGISTER üzenetet a honos hálózat szélén levő I-CSCF-nek.
- (3) Az I-CSCF Diameter üzeneteket vált az UPSF-el. Ennek célja a publikus és privát felhasználói azonosítók ellenőrzése, az idegen hálózattal való roaming szerződés meglétének ellenőrzése, és annak ellenőrzése, hogy a publikus felhasználói azonosító nincs-e regisztrálva másik S-CSCF-ben.
- (4) Miután a Diameter üzenetek pozitív választ adtak, az I-CSCF továbbküldi a REGISTER üzenetet az S-CSCF felé.

3. ábra IMS architektúra



(5) Az S-CSCF Diameter üzeneteket vált az UPSF-el. Ez hitelesítési célokat szolgál. Az IMS felhasználót csak az IMS regisztráció során hitelesíti a rendszer. Regisztrált állapotban más üzenetváltások alkalmával nem történik felhasználó hitelesítés. A hitelesítéshez szükséges autentikációs vektorokat az S-CSCF az UPSF-ből tölti le. Az S-CSCF emellett tájékoztatja az UPSF-et arról, hogy az S-CSCF-hez lett rendelve az adott felhasználó.

(6-7-8) Az S-CSCF 401 Unauthorized üzenetet küld a terminálnak. Ez tartalmaz egy hitelesítési felszólítást a megfelelő adatokkal együtt, amire a terminálnak felelnie kell.

(9-10) A terminál újból REGISTER kérést küld, ami már tartalmazza a hitelesítési felszólításra adott választ. Ezt a P-CSCF továbbítja az I-CSCF felé.

(11) Az I-CSCF újból Diameter üzeneteket vált az UPSF-el. Erre azért van újból szükség, mert a terminálnál második REGISTER kérése esetenként nem ugyan ahhoz az I-CSCF-hez irányítható, mint az elsőnél. Az UPSF-ben viszont nyilván van tartva, hogy melyik S-CSCF várja ezt a második REGISTER kérést a termináltól, a hitelesítési felszólításra adott válasszal együtt.

(12) Az I-CSCF az előbb leírtak alapján annak az S-CSCF-nek továbbítja a második REGISTER kérést, amelyiktől a hitelesítési felszólítást kapta a terminál.

(13) A felhasználó hitelesítése után az S-CSCF Diameter üzeneteket vált az UPSF-el. Az UPSF-ben eltárolásra kerül, hogy a felhasználó az adott S-CSCF-hez lett regisztrálva. Az S-CSCF emellett letölti az UPSF-ből a *felhasználói profilt*, illetve annak a kívánt részét. (A felhasználói profil tartalmazza a privát és publikus felhasználói azonosítókat az esetlegesen megrendelt szolgáltatásoknak megfelelően, az esetleges szűrőfeltételeket stb.)

(14-15-16) Az S-CSCF 200 OK üzenetet küld a terminálnak, jelezve a sikeres IMS regisztrációt.

A sikeres regisztráció után a terminál SUBSCRIBE kéréssel fordul az S-CSCF felé, ahol az adott terminál jelenléti állapota van nyilvántartva. A terminál így feliratkozik saját jelenléti állapotának figyelésére. Ezután ha valamilyen okból kifolyólag törlődik a terminál regisztrációja, a rendszer értesíti erről a terminált [11].

4.2. A kapcsolatfelépítés folyamata

Példaként egy olyan kapcsolat kerül bemutatásra, ahol mind a hívó, mind a hívott fél barangol, azaz nem a honos hálózatban tartózkodik. Az egyszerűség kedvéért a kapcsolat során egyik fél sem vesz igénybe egyéb szolgáltatásokat, így nincs szükség alkalmazásszerverek közreműködésére.

Az 5. ábrán követhető példában az idegen hálózatban levő P-CSCF-en keresztül történik a jelzészváltás mind a hívó, mind a hívott fél esetében [11].

A SIP jelzéseknek minden esetben érinteniük kell a hívó félhez rendelt P-CSCF-et és S-CSCF-et, és a hívott félhez rendelt P-CSCF-et és S-CSCF-et.

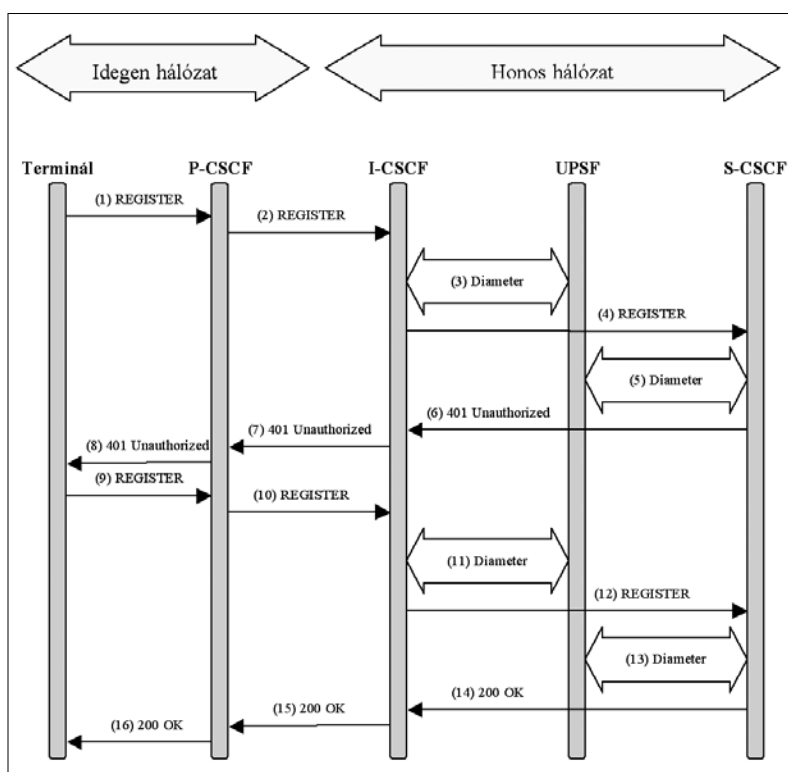
(1-13) INVITE-100 Trying üzenetek. A hívó terminál az INVITE üzenetet a regisztrációkor hozzárendelt P-CSCF-nek küldi. Ez az üzenet tartalmazhat esetleges szolgáltatások indítására vonatkozó információkat, és a felhasználó helyére vonatkozó információkat (például mobil hálózatban az aktuális cella azonosítóját).

Az INVITE üzenet SDP-t is tartalmaz, amiben a hívó fél felsorolja az általa támogatott kodekeket.

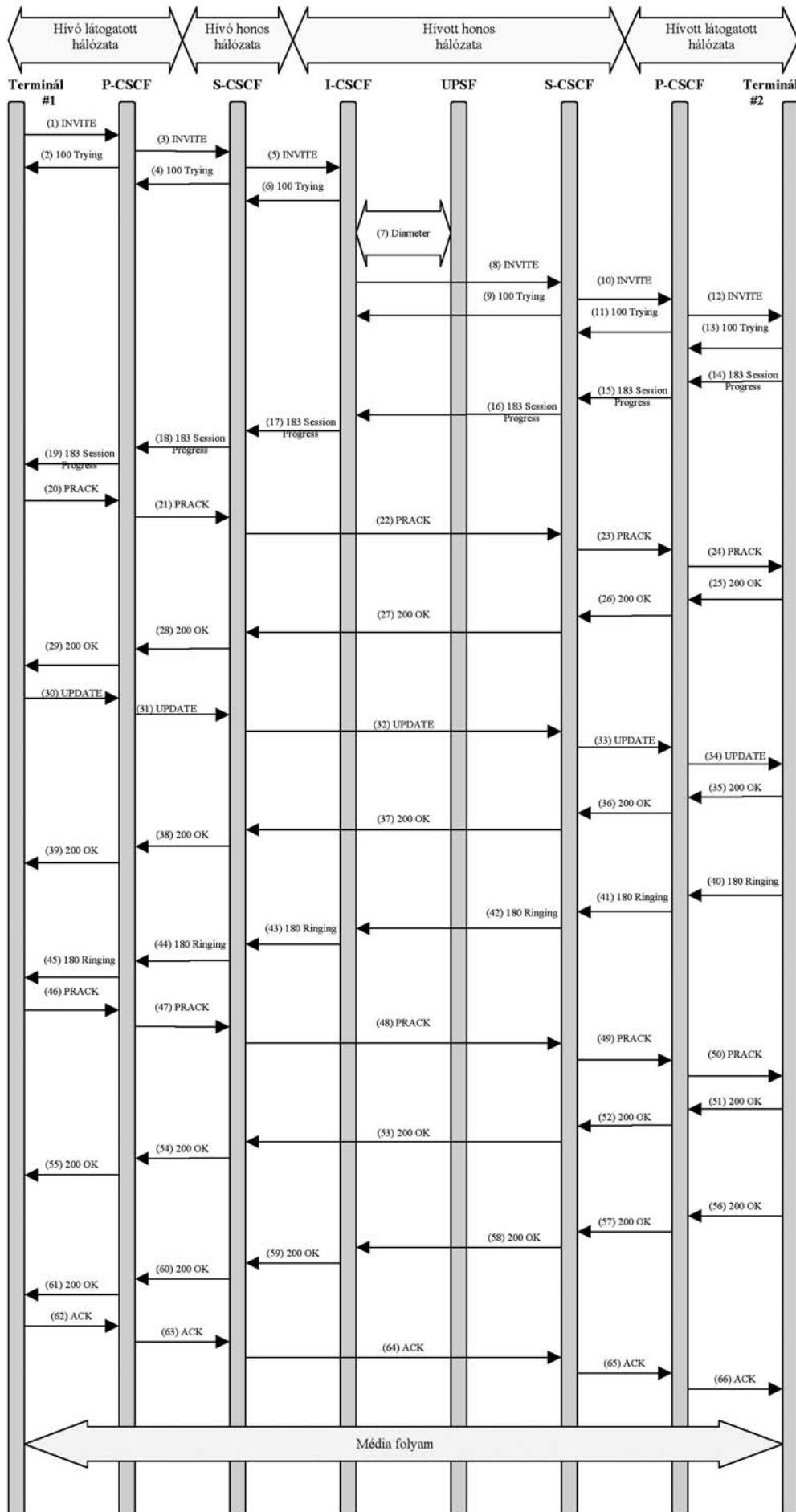
A hívó P-CSCF ellenőrzi a SIP üzenet tartalmának helyességét: irányításra vonatkozó információkat, használni kívánt kodekeket, emellett számlázáshoz szükséges mezőket illeszt az üzenet fejlécébe.

A 100 Trying üzenet csak ideiglenes üzenet, amit végleges üzenetnek kell majd követnie.

A hívó S-CSCF engedélyezheti az esetleges szolgáltatások indítását, a regisztráció során letöltött felhasználói profiladatok alapján. Meghatározhatóak szűrőfeltételek, például igényelhető sáv szélesség korlátozására személyre szabottan, vagy globálisan is. A hívó S-CSCF az első csomópont, ami a hívó fél felé próbálja irányítani az üzenetet. Az S-CSCF eltávolítja a hívó fél földrajzi helyére vonatkozó információkat az üzenetből, ha azt a honos hálózaton kívülre irányítja. Honos hálózatban elhelyezkedő alkalmazás szervereknek címzett üzenetekből nem távolítja el ezeket az információkat.



4. ábra IMS regisztráció folyamata



5. ábra
Kapcsolat felépítése

A hívott fél honos hálózatában az I-CSCF kapja meg az üzenetet. Az UPSF-ből Diameter protokoll segítségével letölti, hogy a hívott fél melyik S-CSCF-be van regisztrálva, majd oda továbbítja az INVITE üzenetet.

A hívott S-CSCF szintén engedélyezheti szolgáltatások indítását, a hívott fél profil adatai alapján. Jelen példában a hívott fél sem igényli alkalmazás szerver meghívását.

A hívott P-CSCF IPsec kapcsolatot tart a hívott terminállal, számlázási feladatokat lát el.

A hívott terminál csak akkor fogja jelezni a bejövő hívást, amikor mindkét félnél megtörtént a kívánt hálózati erőforrás lefoglalása. Ez a kapcsolatban használt média típusoktól és kodekektől függ, amiket SDP üzenetekben egyeztetnek a felek [11].

(14-19) 183 Session progress üzenetek. A hívott fél SDP üzenetben közli saját IP címét, ez alapján a felek között közvetlenül történik majd a médiaátvitel.

A 183 Session Progress üzenetbe ágyazott SDP további médiatípus és kodek egyeztetésre szolgálhat, mivel a felek megpróbálják kiválasztani a mindkettőjük által támogatott, legmegfelelőbb kodekeket. Emellett a hívott fél tájékoztatja a hívó felet arról, hogy a hálózati erőforrás lefoglalás folyamatban van.

A hívott fél honos hálózatában az I-CSCF kapja meg az üzenetet. Az UPSF-ből Diameter protokoll segítségével letölti, hogy a hívott fél melyik S-CSCF-be van regisztrálva, majd oda továbbítja az INVITE üzenetet.

A hívott S-CSCF szintén engedélyezheti szolgáltatások indítását, a hívott fél profil adatai alapján. Jelen példában a hívott fél sem igényli alkalmazásszerver meghívását.

A hívott P-CSCF IPsec kapcsolatot tart a hívott terminállal, számlázási feladatokat lát el.

A hívott terminál csak akkor fogja jelezni a bejövő hívást, amikor mindkét félnél megtörtént a kívánt hálózati erőforrás lefoglalása. Ez a kapcsolatban használt média típusoktól és kodekektől függ, amiket SDP üzenetekben egyeztetnek a felek [11].

(14-19) 183 Session progress üzenetek. A hívott fél SDP üzenetben közli saját IP címét, ez alapján a felek közt közvetlenül történik majd a média átvitel. A 183 Session Progress üzenetbe ágyazott SDP további médiatípus és kodek egyeztetésre szolgálhat, mivel a felek megpróbálják kiválasztani a mindkettőjük által támogatott, legmegfelelőbb kodekeket. Emellett a hívott fél tájékoztatja a hívó felet arról, hogy a hálózati erőforrás lefoglalás folyamatban van.

(20-29) PRACK – 200 OK üzenetek. A PRACK üzenetet az előző 183 Session Progress üzenet igényelte. Erre azért van szükség, mert a hívott fél így bizonyosodik meg afelől, hogy a hívó megkapta a 183 Session Progress üzenetet. Mivel a SIP üzenetek nem megbízható protokollal is továbbíthatóak, az üzenet feladója nem lehet biztos annak címzettéhez való megérkezésében. A PRACK üzenet tartalmazhat új SDP felajánlást, emellett az üzenet feladásakor a hívó fél megkezdi a hálózati erőforrás lefoglalását. A hívott fél SDP választ küld a 200 OK üzenetben, jelezve, hogy megkezdte a hálózati erőforrás lefoglalását.

(30-39) UPDATE – 200 OK üzenetek. A hívó fél jelzi, hogy befejezte az erőforrás lefoglalást. Példánkban ekkorra a hívott fél is lefoglalta a szükséges erőforrásokat, melyet a 200 OK üzenetbe ágyazott SDP-ben jelzi.

(40-55) A hívott fél csengetése. A 180 Ringing üzenet szintén PRACK üzenetet igényel, hasonló okokból, mint a fentebb említett 183 Session Progress.

(56-66) Kapcsolat létrejött, médiafolyam indítása. Amikor a hívó fél elfogadja a hívást, a terminál 200 OK üzenetet küld. Ez a kapcsolat felépítés első INVITE kérésére adott válasz. Erre a 200 OK üzenetre a hívó fél ACK üzenetet küld nyugtázásképpen, majd megkezdődik a média végponttól végpontig történő közvetítése a felek közt [11].

5. Összefoglalás

Az IMS alapú NGN architektúra tervezési irányelvei között szerepel a nyíltság és a komplexitás, melynek célja minél többféle valósídejű multimédiás szolgáltatás lehetővé tétele. Kérdéses azonban, hogy az Interneten saját zárt (titkos) rendszerrel szolgáltató kicsi (garázs) cégeknek az árait tekintve versenytársa tud-e lenni majd egy IMS-en szolgáltató cég.

Az IMS sok újszerű szolgáltatás bevezetésére ad lehetőséget, nyílt architektúra, szabványos interfészekkel, de fixhálózati környezetben gyakorlatilag még nincs bevezetve, míg az Interneten szolgáltató kis cégek kiforrotlan szolgáltatásai már léteznek és hozzájárulnak a bevétel, sőt már népszerűek is.

A verseny kiélezett, a fixhálózati szolgáltatóknak lépni kell, az irány adott: IMS. A mérőkövetek azonban helyenként még homály fedik.

Irodalom

- [1] Gonzalo Camarillo, Miguel A. Garcia-Martin:
The IP Multimedia Subsystem;
Merging the Internet and the Cellular Worlds
- [2] Miikka Poiselkä, Georg Mayer,
Hisham Khartabil, Aki Niemi:
The IMS: IP Multimedia Concepts and Services
in the Mobile Domain
- [3] <http://www.itu.int/ITU-T/ngn/index.html>
- [4] ETSI TISPAN NGN Functional Architecture Rel.1
ES 282 001, v1.1.1 (2005-06)
- [5] ITU-T Recommendation Y.2011:
„General principles and general reference model
for next generation networks”
- [6] Network Attachment Subsystem Rel.1
Draft ETSI ES 02021, v0.7.0 (2005-06)
- [7] Resource and Admission Subsystem Rel.1
Draft ETSI ES 2XX XXX, v1.6.2 (2005-07)
- [8] TISPAN NGN Functional Architecture Rel.1, v1.1.6
IP Multimedia Subsystem (IMS) – Draft (2005-06)
- [9] Elekes Csaba:
SIP kapcsolási és jelzési eljárások, PKI napok 2002
- [10] RFC 3261 – Session Initiation Protocol (IETF)
- [11] Vancsó Péter:
IMS hálózatok architektúrája
és működésének alapjai, Magyar Telekom 2006.

IMS migrációs stratégiák

LÁPOSI LEVENTE, ZSIGMOND JÓZSEF

Alcatel Hungary Kft.
{levente.laposi, jozsef.zsigmond}@alcatel.hu

Kulcsszavak: IMS, migráció, felhanszáló-központú szélessávú szolgáltatások

Az emberek egyre jobb kommunikációs szolgáltatásokat igényelnek, ugyanakkor nem akarnak foglalkozni a megoldás műszaki hátterével. Az IP Multimedia Subsystem (IMS) amely az NGN (Next Generation Network) lelke, felhasználó-központú szélessávú szolgáltatásokat nyújt többféle típusú hozzáférési hálózaton keresztül. Ez a nyílt szolgáltatási környezet gyors és széleskörű szolgáltatások létrehozását teszi lehetővé a felhasználók számára transzparens és könnyen kezelhető módon. Cikkünkben bemutatjuk az NGN magját alkotó IMS rendszert és célként tűzve ki azt, megvizsgáljuk milyen módon alakíthatóak át a meglévő telekommunikációs hálózatok, miközben szem előtt tartjuk a rövid távú üzleti szempontokat.

1. Bevezetés

Történelmileg az NGN a hagyományos hangszolgáltatások helyettesítésére jött létre beleértve a nagytávolságú (class 4) és végfelhasználókhöz kapcsolódó (class 5) szolgáltatásokat. Ebben az értelemben mind a beruházásokban (CAPEX) mind a működtetési költségekben (OPEX) megtakarítást biztosított, de nem teremtett új bevételi forrásokat.

Mostanában az NGN koncepció egy sokkal rugalmasabb szolgáltatási platform irányába fejlődik, amely új innovatív szolgáltatásokat nyújt. Ennek az új megközelítésnek a terméke az IP Multimédia Subsystem (IMS) kifejlesztése, amelyet kezdetben az UMTS mobil hálózatokban kívántak alkalmazni, de ezt a „minden IP” koncepciót az ETSI (European Telecommunication Standard Institute) átvette és jelenleg is folyamatban van az IMS átdolgozása/kibővítése a vezetékes szélessávú hálózatokra.

2. Az IMS szolgáltatásai és felépítése

Az IMS fontos szerepet játszik a felhasználó központú szélessávú szolgáltatások [1] megvalósításában. A konvergens IMS lehetővé teszi, hogy a szolgáltatók garantált szolgáltatásminőségű és biztonságos, SIP alapú (Session Initiation Protocol) multimédia szolgáltatásokat nyújtsanak tetszőleges szélessávú hozzáférési közegeken keresztül (vezetékes, vezeték nélküli, mobil). A SIP jelzési protokoll közös az IETF, a 3GPP és az ETSI TISPAN (Telecommunications & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks) szabványosító szervezetek vezetékes és mobil hálózatok konvergenciájáról szőtt elképzeléseiben. Másrészt a végberendezés gyártók is egyre inkább a SIP irányába mozdulnak el, mivel ez sokkal rugalmasabban bővíthető, mint a H.323. Az IMS horizontális architektúrája megszünteti a komplex struktúrákat, amelyek miatt egy új

szolgáltatás bevezetése költséges volt a hagyományos vertikális rendszerekben, ugyanakkor egy keretrendszert is teremt, amely egy széles választékát kínálja az IP alapú szolgáltatásoknak.

Az IMS képes – a jelenlegi rendszerekkel szemben – a különböző médiakomponensek kombinálásával egy sokkal színesebb szolgáltatási környezetet teremteni, és ezzel valóban értéket teremteni a felhasználók számára.

2.1. IMS architektúra

Az IMS architektúra SIP proxy-kból és szerverekből épül fel, amelyek együttműködnek, hogy a felhasználók hozzáférjenek az általuk igényelt szolgáltatásokhoz, függetlenül a hozzáférési közeg típusától. A rendszer logikai komponensei a következő oldalon, az 1. ábrán láthatóak. Az alábbiakban röviden bemutatjuk a legfontosabb elemeket.

- **Alkalmazás szerverek (AS):**

A multimédia alkalmazás szerverek képezik az egyes szolgáltatások végrehajtási-kiszolgálási környezetét.

- **Serving Call Session/State Control Function (S-CSCF):**

A SIP alapú IMS hívás (session) irányításért felel.

- **Proxy CSCF (P-CSCF):**

A P-CSCF egy tényleges SIP proxy szerverként működik és az elsődleges kapocs az IMS és az alatta lévő hozzáférési hálózat között.

- **Interrogating CSCF (I-CSCF):**

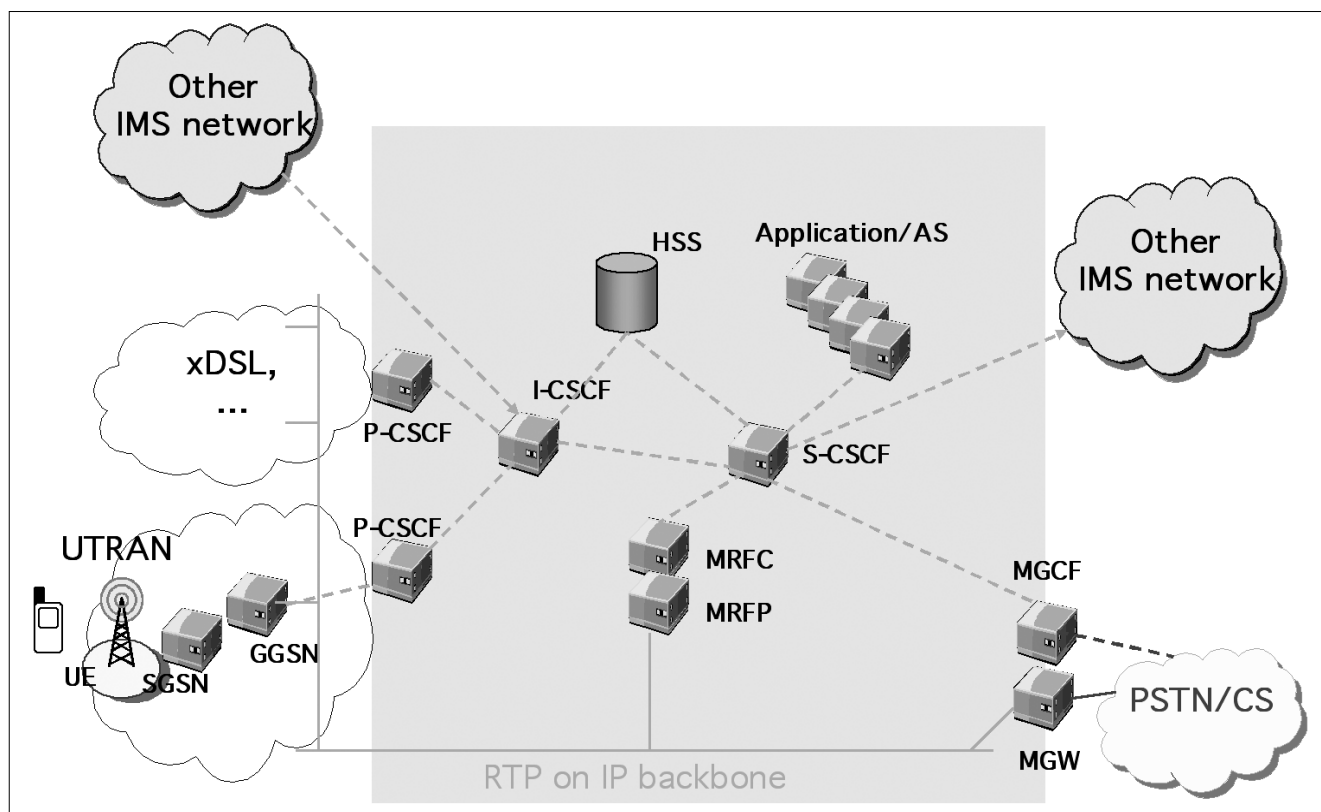
Az I-CSCF a belépési pont a szolgáltatói hálózatban.

- **Home Subscriber Server (HSS):**

A HSS egy hálózati adatbázist takar, amely tartalmazza az IMS szolgáltatásaihoz kapcsolódó összes felhasználói adatot.

- **Media Resource Function (MRF):**

Média szerver segítségével valósulnak meg a hang és videó konferenciák, automatikus hirdetések, illetve egyéb média feldolgozás is (például: átkódolás, ha a két kommunikációs partner berendezése nem egyforma hangkódolást használ).



1. ábra Az IMS architektúrája

- **Media Gateway Control Function (MGCF) és Media Gateway (MGW):**
Szerepük a hagyományos vonalkapcsolt (PSTN, TDM) és az IMS felhasználók közötti kommunikáció támogatása.

Habár az ábra nem, de a teljes IMS rendszer természetesen tartalmazza a hálózati és szolgáltatás menedzselő illetve számlázó komponenseket is. (Bővebb leírást találhatunk a rendszerről: [2,3]).

2.2. Miért IMS?

Az IMS magját alkotó elemek (S-CSCF, HSS, AS, MRF) teljesen közösek a hozzáférési hálózatoktól függetlenül. Az illesztés megvalósítása csak a P-CSCF elem és a hozzáférési hálózatok vezérlő elemei közötti együttműködésre korlátozódik, különösen az erőforrás kontroll miatt.

Éppen ezért az IMS alkalmazható minden szolgáltató számára, legyen az vezetékes (beleértve a WiFi-t is), mobil vagy konvergens. Másrészt rendkívül rugalmas szolgáltatási összekapcsolást tesz lehetővé, illetve elősegíti azok bővítését multimédiás tartalommal. Az IMS révén könnyedén lehet új innovatív szolgáltatásokat kifejleszteni és bevezetni: „Hol a legközelebbi taxi?”, „Mi a legrövidebb út hozzád?” stb.

2.3. PSTN helyettesítés

A meglévő PSTN hálózatok evolúciója megkerülhetetlen kérdés, melyre nincs általános válasz. Az ETSI TISPAN két lehetséges változatot fogalmaz meg:

- **PSTN/ISDN Emulation Subsystem (PES):**
közel tökéletes PSTN emuláció, a legtöbb, ha nem is mindegyik hagyományos PSTN szolgáltatás támogatása, úgy, hogy a végfelhasználó számára teljesen észrevétlen maradjon (ugyanolyan berendezés, külalak stb.)
- **PSTN/ISDN Simulation Subsystem (PSS):**
a legnépszerűbb hagyományos szolgáltatások és leggyakrabban használt PSTN szolgáltatások szimulációja, ugyanakkor bizonyos szolgáltatások jellegében már eltérőek lehetnek.

A PES megközelítést főként a PSTN lecserélésekor, illetve jellemzően növekvő ügyfélbázis esetén alkalmazzák.

A PSS ideális abban az esetben, ha egyrészt támogatni szeretnénk a legkritikusabb hagyományos PSTN szolgáltatásokat, de lehetővé kívánjuk tenni a gyors fejlődést multimédia szolgáltatások területén is.

3. IMS migráció

Ma egyértelműen azt mondhatjuk, hogy az IMS a legmegfelelőbb az NGN architektúra megvalósításához. A jelenlegi hálózatról történő áttéréshez különböző migrációs stratégiák állnak rendelkezésünkre, annak függvényében, hogy a szolgáltatónak milyen rövidtávú üzleti prioritásai vannak, illetve milyen jellegű ügyfélkörrel és jelenlegi hálózattal rendelkezik (vezetékes, mobil vagy konvergens szolgáltatók).

3.1. Vezetékes szolgáltatók migrációs iránya

A vezetékes szolgáltatók már működő PSTN hálózattal rendelkeznek, amelyet esetleg néhány kezdetleges IMS jellegű megoldással bővítettek a multimédia és az alternatív VoIP technológiák támogatására. A vezetékes és mobil szolgáltatók konvergenciája miatt elterjedt még az IMR (Intelligent Mobile Redirect) alkalmazása.

A vezetékes szolgáltatók egyik legfőbb problémája hogy milyen módon fejlesszék tovább a PSTN hálózatukat, és hogyan valósítják meg új bevételeket teremtő szolgáltatások bevezetését. Mindkét probléma megoldásában a cél az ARPU-t (Average Revenue Per User) növelése és olyan szolgáltatások alkalmazása, amelyeknek révén megkülönböztethetik magukat a piacon az alternatív VoIP és mobil szolgáltatóktól (a mobil-vezetékes helyettesítés jelenségének megakadályozására).

A szolgáltatók szempontjainak és a piaci helyzetnek megfelelően (növekvő piac, öregedő PSTN hálózat, konkurencia), több különböző migrációs megoldás létezhet. A főbb megoldások a következők:

1. megoldás:

PES (PSTN Emulation Subsystem) alkalmazásával történő hálózatzelújítás, ahol a legfontosabb a PSTN hálózat cseréje, felújítása.

2. megoldás:

Egy növekvő piacon új PES rendszerek hadrendbe állítása.

3. megoldás:

Hangsúly alapvetően az új szolgáltatások bevezetésén, valamint a jelenlegi bevétel növelésén van, és a PSTN hálózat lecserélése csak a későbbi tervek között szerepel.

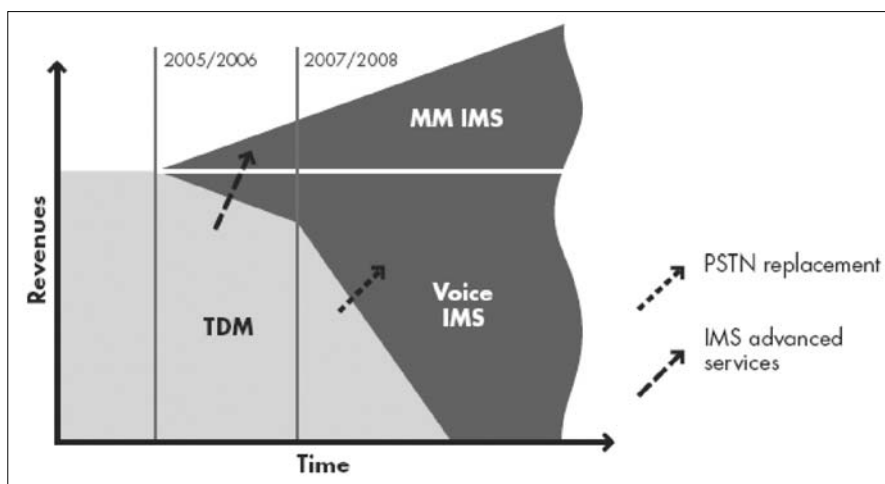
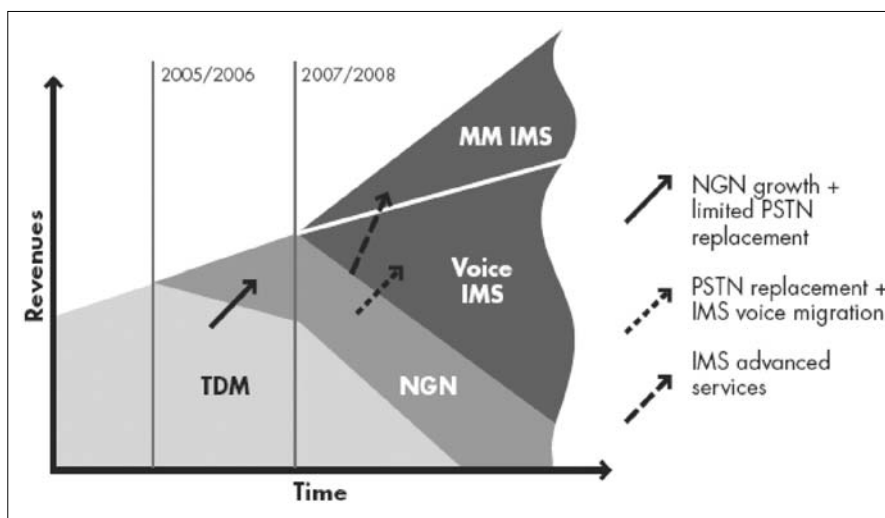
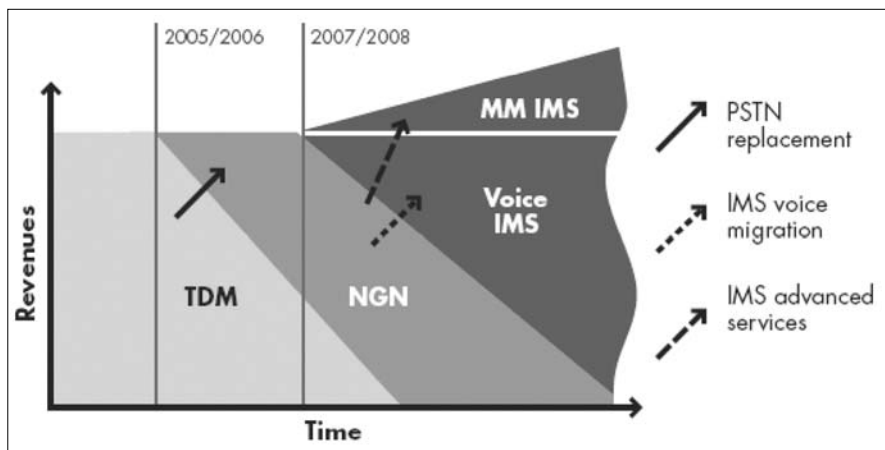
Az első megoldásban (2. ábra) a szolgáltató főleg a PSTN hálózat kiöregedése miatt érintett, és fel szeretné újítani a hálózatot, helyettesítve azt egy alacsonyabb működési költségű (OPEX) hálózattal.

Alapvetően az ügyfelek zavarása nélkül kívánja megújítani a hálózatot, amennyire csak lehet teljesen észrevétlenül. Természetesen ez azt jelenti, hogy a migráció nem igényel új berendezéseket az ügyféloldalon, és támogatnia kell a hagyományos PSTN hálózat teljes szolgáltatáskészletét, azaz egy NGN alapú PES megoldásra van

szükség. Az új bevételi források teremtése jelen esetben másodlagos, és elsősorban a kis és középvállalkozások felé nyújtott szolgáltatásokból származhat, illetve a lakossági ügyfélkör bővítéséből (második vonal nyújtása és alacsony költségű telefonos megoldások).

A növekvő piacokon (Kína, India stb.) lévő vezetékes szolgáltatóknak a 2. megoldás a megfelelő (3. ábra). Nekik célszerű egy NGN-alapú PES megoldást bevezetni, ami rendkívül költség hatékony (CAPEX, OPEX)

2-4. ábra Migráció: az 1-3. megoldások



módja a klasszikus hang hálózatok kiterjesztésének. A PES az előfizetői bázis növekedésével összhangban folyamatosan igény szerint kerül bevezetésre, és szolgáltatáskészlete lefedi a PSTN-ét. Mivel a PES a növekvő előfizetői bázis miatt kerül bevezetésre, így bevezetése azonnal bevételt termel. Az új szolgáltatások és PES/PSS szolgáltatás támogatására az IMS a második szakaszban kerül bevezetésre.

A 3. megoldás (4. ábra) az érett, azaz konszolidált piac szolgáltatói számára a legelőnyösebb, akik nem igényelnek azonnali és nagymértékű PSTN helyettesítést. Ebben az esetben a vezetékes szolgáltató arra törekszik, hogy a szélessávú hozzáférést gyarapítva új szolgáltatások bevezetésével (pl. Triple Play), növelje a bevételét. Az IMS alkalmazása ideális lépés lehet, mivel ez szervesen kiegészítheti a Triple Play hálózatok fejlődését.

Itt az első lépés az IMS multimédia softswitch (például Alcatel 5020 CSC) hálózatba történő bevezetése vagy a már meglévő pre-IMS megoldás szoftverének fejlesztése úgy, hogy IMS kompatibilissé váljon. A szolgáltatás elsődleges célcsoportja az üzleti és a kiemelt ügyfelek, mivel ők a legérdekeltettek a felhasználó-központú szélessávú szolgáltatásokban. Az új szolgáltatások eredményeként megjelenő bevételekből és az IMS platform segítségével, később az összes felhasználó teljesen zökkenőmentesen költöztethető át.

A legtöbb üzleti és jó néhány lakossági vevő az IMS megoldást fogja választani a korábbiakban említett okok miatt. A lakossági felhasználók egy része csúcstechnológiájú multimédia SIP terminálokat fog alkalmazni, vagy hagyományos telefonját fogja az otthonában telepített átalakítóhoz (residential gateway) csatlakoztatni. Más lakossági felhasználók pedig teljesen transzparens módon az IMS alapú PES vagy PSS szolgáltatásokon keresztül csatlakoznak majd, migrációjuk a szélessávú Triple Play infrastruktúra fejlődésével együtt zajlik le.

Az ilyen migráció esetén az Alcatel Intelligent Services Access Manager (ISAM) megoldása ideális lehet, mivel ez kézben tartja mind a szélessávú, mind a keskenysávú forgalmat, végződteti a POTS jelzésrendszert és H.248 vagy SIP jelzéssé alakítja át azt. A fennmaradó hagyományos rendszerekhez kapcsolódó ügyfeleket érdemes egy vagy több kapcsolóközpontba összevonni (konszolidálni), hogy szignifikánsan csökkentsük az ezen felhasználókhoz kapcsolódó működtetési költséget (OPEX).

A 3. megközelítés egyik legfontosabb előnye, hogy az „egzotikus” PSTN szolgáltatásokat – melyekre elsősorban a vállalati ügyfeleknek van szükségük – nem szükséges a PSS platformmal támogatni, mivel ezek az ügyfelek már át lettek telepítve a fejlettebb IMS alapú szolgáltatási rendszerre, így elkerüljük az NGN alapú PSTN emuláció kialakításának szükségességét.

3.2. A mobil szolgáltatók migrációs iránya

A mobil szolgáltatók tipikus kiindulópontja egy 2G hang (klasszikus MSC-k) és adat (SMS, GPRS) hálózat illetve egy, a fejlesztés kezdeti szakaszában járó 3G hálózat. A bevételek nagy része a hangforgalomból származik (>80%), az adat szolgáltatások bevételeinek forrása többnyire az SMS forgalom (>90%), míg más adat szolgáltatások még csak most indulnak.

A mobil területen az első lépés a class 5 softswitch (3GPP R4) bevezetése (5. ábra), mivel ez egy még mindig növekvő piac. A vonalkapcsolt NGN lecserélése főként a CAPEX/OPEX előnyök figyelembevételével történhet. Az EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) és a 3G technológiák bevezetése már elegendő sáv szélességet biztosít, hogy még vonzóbb szolgáltatásokat (például videó) lehessen beindítani, így növelve az ARPU-t. Ráadásul a piacon megjelenő felhasználói végberendezések is egyre nagyobb méretű és felbontású képernyővel, kamera-funkcionalitással rendelkeznek, ezáltal is kiterjesztve a tartalomalkotás lehetőségeit. Az IMS a legjobb platform, hogy integrált módon indítsunk el rendkívül sokféle szolgáltatást (push-to-talk, jelenlét, helyfüggő szolgáltatások, egységes csoport menedzsment stb.), így ez egy kiegészítője lehet a jelenlegi GPRS hálózatnak.

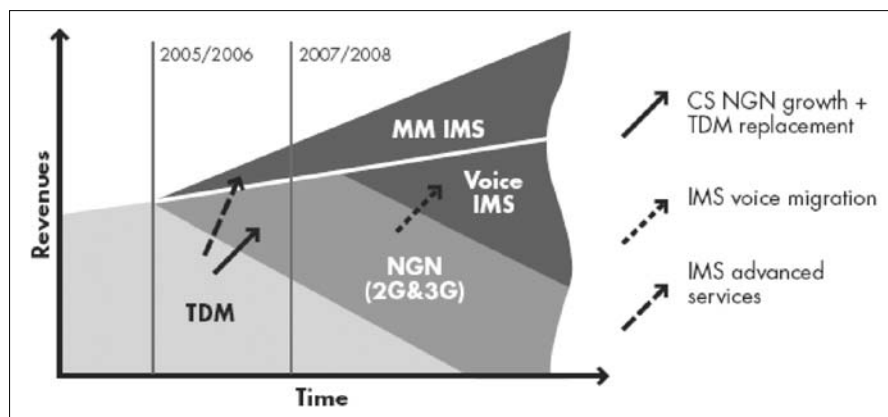
Napjainkban nem indokolt egy masszív hangszolgáltatási migráció a vonalkapcsolt rendszerekről az IMS irányába, különösen az alacsony profitot hozó ügyfelek hangszolgáltatásai esetében, ahol az IMS által hozzáadott értékek nem teremtenek új bevételi forrásokat.

Ezért várhatóan a hangforgalom mértéke a kezdeti IMS rendszereken alacsonyabb lesz, mint a jelenlegi vonalkapcsolt rendszereken. A hangszolgáltatások IMS migrációját későbbiekben várhatóan az ösztönzi, hogy a hang egy több összetevős szolgáltatás részeként jelenik majd meg és ennek eredményeként az IMS rendszerek is elérik a szükséges kritikus mennyiséget.

3.3. Konvergens szolgáltatók migrációs lehetőségei

A vezetékes és mobil konvergencia alapvető és optimális eszköze az IMS, mivel nagyszerű lehetőségeket teremt mind a vezetékes, mind pedig a mobil szolgáltatók számára. Mostanáig jellemzően a mobil és veze-

5. ábra Mobil migráció



tékes részlegek teljesen függetlenül működtek egymástól, ugyanakkor a végfelhasználók igénylik kommunikációs szolgáltatásaik egységesítését, és ennek eredményeként növekszik az érdeklődés a konvergens szolgáltatói megoldások iránt.

A konvergens szolgáltatók a teljes szélessávú szolgáltatási spektrumot kínálhatják ügyfeleiknek (Internet hozzáférés, kommunikációs szolgáltatások, videó/TV szórakoztatás és mobil). A felhasználók pedig tetszőleges hozzáférési közegeken elérhetik a szolgáltatást és tartalmakat.

Ez a teljes szolgáltatói modell rendkívül jól eladható a vállalati ügyfelek számára is olyan szolgáltatások révén, mint a menedzselt kommunikáció, amelynek segítségével a vállalatok növelheti a hatékonyságukat.

Az IMS lehetővé teszi, hogy a konvergens szolgáltató egyetlen közös szolgáltatási környezetet teremtsen a vezetékes és mobil hozzáférések számára, a felhasználók számára teljesen transzparens módon.

4. Összefoglalás

Manapság a szélessávú szolgáltatások mindenütt elérhetőek, ugyanakkor a felhasználókat már nem csak a sáv szélesség érdekli, hanem a gazdagabb szolgáltatási tartalom is, amely által az életük egyszerűbb, kényelmesebb lehet, – ezek a felhasználó-központú szolgáltatások.

Erre a koncepcióra alapozva új típusú szolgáltatói megoldások jelentek meg, amelyek többségében ad-hoc jellegűek, nem képesek együttműködni, nem skálázhatóak, semmilyen vagy elég limitált QoS (Quality of Service) képességekkel rendelkeznek. Az IMS minden problémát megoldja: szabványos, képes QoS biztosítására az access hálózatban, garantálja a biztonságot a szolgáltatási szinten, intelligens szolgáltatásvezérléssel rendelkezik és együttműködik a legkülönbözőbb alkalmazásokkal, lehetővé téve új szolgáltatások gyors kifejlesztését és beindítását.

Sokféle migrációs lehetőség létezik a szolgáltató piaci helyzetétől és céljaitól függően. Vezetékes szolgáltatók számára a legvonzóbb és időtálló megoldás, ha az új szolgáltatások bevezetésére koncentrál és a PSTN helyettesítésének igényét is IMS által nyújtott hangszolgáltatással oldja meg. A mobil szolgáltatók esetén a várható fejlődés egy párhuzamos beruházás lesz a vonalkapcsolt NGN-be – a hangszolgáltatás optimalizálására –, illetve az IMS-be az új szolgáltatások bevezetése miatt. A teljesen vonalkapcsolt rendszerek lecserélése (minden hangszolgáltatás IMS felett) csak hosszabb távon várható.

Irodalom

- [1] User-Centric Broadband: Service Provider Strategies, (strategic white paper),
<http://www.alcatel.com/publications/abstract.jhtml?repositoryItem=tc%3A172-188211635&abstractLanguage=En>
- [2] Denis Attal,
Internet Age Telephony,
Alcatel Telecommunications Review, 2005 Q1,
<http://www.alcatel.com/doctypes/articlepaperlibrary/pdf/ATR2005Q1/T0503-IMS-EN.pdf>
- [3] M. Tadault et al,
Network evolution towards IP multimedia subsystem,
Alcatel Telecommunications Review, 2003 Q4,
<http://www.alcatel.com/doctypes/articlepaperlibrary/pdf/ATR2003Q4/T0312-IP-Multimedia-EN.pdf>
- [4] J. De Vriendt et al,
Network Migration Strategies towards IMS,
http://www.alcatel.com/com/en/appcontent/apl/S0512-IMS_Strategies-EN_tcm172-521361635.pdf

A Magyar Telekom NGN hálózatfejlesztési koncepciója

SIPOS ATTILA, CZINKÓCZKY ANDRÁS, HORVÁTH RÓBERT, NÉMETH ATTILA

Magyar Telekom – PKI Távközlésfejlesztési Intézet
sipos.attila@t-com.hu

Kulcsszavak: fix/mobil konvergencia, triple play, NGN, MPLS

Az új szolgáltatások olyan új kihívásokat jelentenek, amelyek a közeljövőben gyökeresen át fogják alakítani a távközlési infrastruktúrát. Az elkövetkező 3-5 évben a hálózati kép fokozatos migrációval a hagyományos hálózatok felől az FMC és triple play típusú szolgáltatásokat támogató NGN irányába mozdul el. Az új hálózati architektúrában a gerinchálózat egy minden típusú átviteli igényt kielégítő IP MPLS hálózat lesz, egy Ethernet-alapú aggregációs hálózattal, amely a különböző szélessávú elérési hálózatok forgalmát továbbítja. Az NGN vezérlési síkjába bekerülnek azok az új funkciók, amelyek az új, konvergens hálózati megoldásokat támogatják.

1. Bevezetés

Napjainkban a világ számos távközlési szolgáltatója az NGN elvek szerint fejleszti hálózatát.

Írásunkban a Magyar Telekom lehetséges hálózatfejlesztési irányait mutatjuk be az NGN elvek szerint szegmentált hálózati részek alapján, amelyek a következők:

- vezérlő és szolgáltatási szint,
- elérési hálózati megoldások,
- aggregációs hálózatok,
- transzport hálózatok.

A cikkben a hálózatalapú architektúrákra és interfészekre alapozunk, rámutatva az egyes szolgáltatások mennyiségi és területi kiterjesztésének hatásaira.

Az NGN elven kiépített hálózat természetesen a konvergens hálózati megoldásokat támogatja, ezért az FMC és 3Play típusú szolgáltatások nyújtására alkalmas hálózati megoldásokra koncentrálunk, de bemutatjuk a lehetséges átmenetet a vegyes (PSTN, GSM) hálózatokból az úgynevezett „full IP” megoldások felé.

A cikkben nem térünk ki a hálózat menedzsment és OSS kérdésekre, de szeretnénk hangsúlyozni annak fontosságát, hiszen az új szolgáltatások hatékony alkalmazása, működtetése csak ezen rendszerek, a hálózatfejlesztéssel egyidőben történő megújítása mellett lehetséges.

2. Az NGN áttekintése

Az NGN fogalom mögötti tartalom, azóta, amióta ezt a fogalmat megalkották, jelentős átalakuláson ment keresztül. Az első olvasatában az NGN a PSTN-t felváltó hálózatról szólt, ami még a hozzáférésekkel nem foglalkozott. Megelégedett azzal, hogy célul tűzte ki a költséghatékonyságot és az új szolgáltatások rugalmas megvalósíthatóságát.

Az architektúrában lényeges előrelépés volt az egy-egyes IP alapú transzport hálózat, ami olcsó áraival és

nagy kapacitásával, az internet és a szélessávú hozzáférések elterjedése okozta sáv szélesség robbanás miatt az NGN alappillérvé vált. Az IP hálózat azóta is folyamatosan fejlődik. Egyre nagyobb minőségi követelményeknek kell megfelelnie. Kapacitása folyamatosan növekszik és új funkciók is jelennek meg, részben azért, hogy átvegyék az egyéb technológiák szerepét mint például a L2 VPN-ek az ATM és az MLLN kiváltásaként, vagy a multicast képesség, ami a szórakoztató tartalmak szétosztásában hoz forradalmi újdonságokat. Az NGN irányába mutató hálózati architektúrájánál vegyes hálózati képről beszélhetünk.

Az 1. ábra szemlélteti a hagyományos – PSTN, GSM – hálózatokkal való együttműködést, valamint a vezetékes és vezeték nélküli elérési hálózat elemeit.

A magasabb igények, és a hálózaton megjelenő differenciált szolgáltatások miatt bevezetésre kerül a QoS, ami szintén egy evolúciós fejlődésen megy keresztül. Kezdetben, a best effort szolgáltatások idején elég volt az, ha az átviteli kapacitás elég nagy volt. Ez ma is elég lenne, de nem feltétlenül gazdaságos olyan nagy kapacitásokkal építkezni, amely hálózati hibaállapotok esetén is képes a teljes forgalmat torlódás és késleltetés nélkül mentesen elvezetni.

Ezért a szolgáltatásokat differenciálni kell. Van olyan szolgáltatás, amit a hálózatnak hibás állapotában is el kell tudnia vezetni. Az ilyen szolgáltatások magas rendelkezésreállást érhetnek el. A differenciálás addig működőképes, amíg a hálózatban a forgalom jelentős része best effort és egy kisebb része az, ami emelt szintű szolgáltatáshoz tartozik. Nagyon jó példa erre az, hogy a kis sáv szélességet igénylő beszéd jól megél az internet forgalom mellett. Ma nagyjából itt tart a fejlődés, de már közelednek az új kihívások.

Mi történik akkor, ha egy új szolgáltatás felborítja ezt az egyszerű modellt? Jön egy olyan új szolgáltatás, ami nagyobb forgalmat generál, mint a best effort forgalom. Erre készül éppen az IPTV, ami már nem is a túl távoli jövőben a forgalom zömét fogja adni.

A gerinchálózatot még tehermentesíteni lehet azzal, hogy a tartalmat szétszítjuk és közelebb visszük az előfizetőkhez, de az aggregációs hálózatban és a hozzáférési szakaszon ez már nem segít. Az egyszerű differenciálás nem elég. A szolgáltatások számára egyrészt elegendő sávszélességet kell dedikálni, valamint erőforráskezelést és hozzáférés-engedélyezést kell a hálózat szélén alkalmazni.

Így alakul ki az az IP alapú infrastruktúra, ami képes ellátni a jövő szolgáltatásainak hordozó szerepét. Az IP-hez hasonló evolúción mennek keresztül az NGN más síkjai is.

Az alkalmazások robbanásszerűen fejlődnek. Kényelmi funkciók, egységes egyszerű felhasználói felületek, egységes számlázás, testreszabhatóság, csupa olyan új funkció, amelyek túlmutatnak az alapszolgáltatásokon, ami a beszéd és az adatátvitel után a videó szolgáltatásokkal is bővül. Az NGN lehetővé teszi a szolgáltatók megkülönböztetését és nagy mértékben fog hozzájárulni ahhoz, hogy a használók elfogadják és képesek legyenek használni az új lehetőségeket.

A vezérlési sík kibővül azzal az intelligenciával, ami szükséges a transzport funkciók vezérléséhez, valamint egységessé teszi a felhasználók profiljainak kezelését, előkészítve a szolgáltatások és a szolgáltatók integrációját. Ez szükséges velejárója az integrált szolgáltatásoknak és a költséghatékonyságnak.

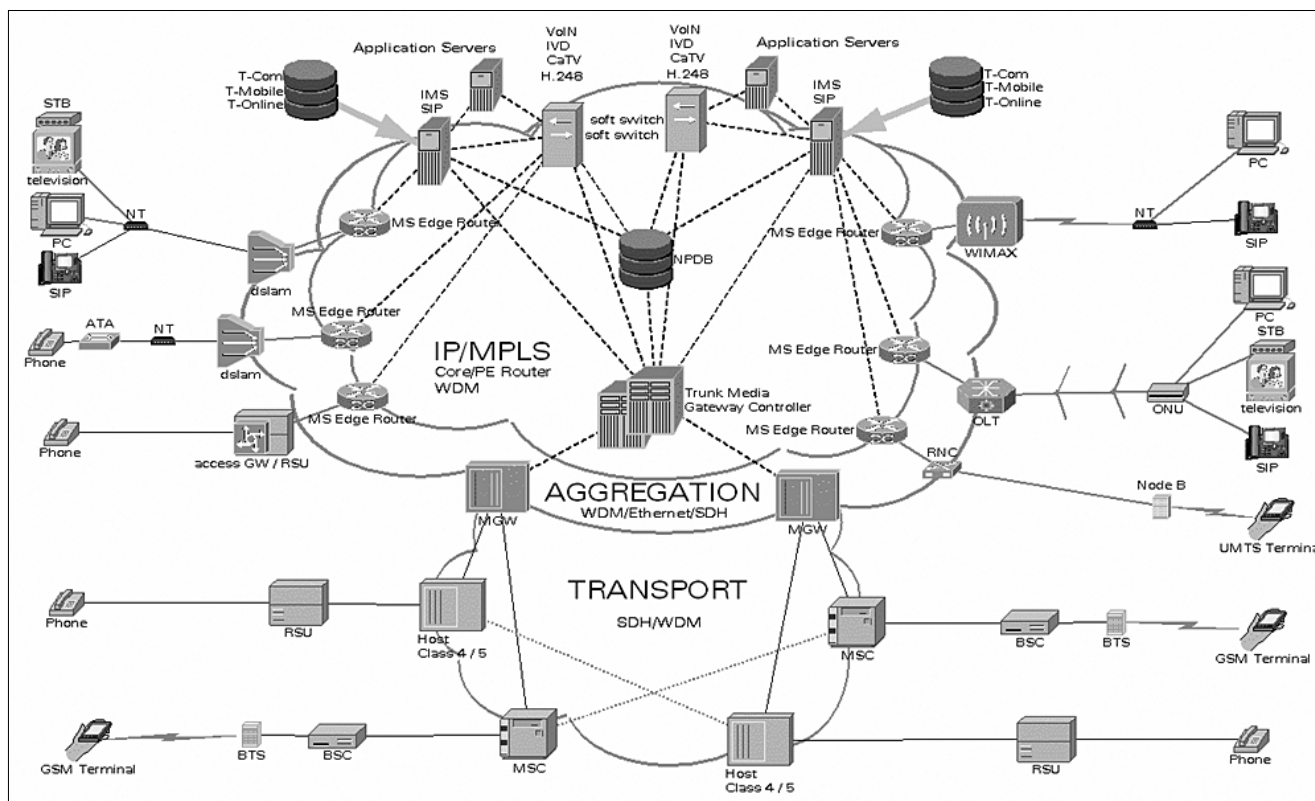
Az új, jövőálló hálózati megoldásoknál döntő szempont, hogy alkalmasak legyenek az FMC és a 3play típusú szolgáltatások nyújtására.

Rövidítések

AGW	– Access Gateway
BRAS	– Broadband Access Server
L2	– Layer 2
BSC	– Base Station Controller
MSC	– Mobile Switching Center
BTS	– Base Transceiver Station
CPE	– Customer Premises Equipment
DSLAM	– Digital Subscriber Line Access Multiplexer
PDH	– Plesiochronous Digital Hierarchy
DWDM	– Dense Wavelength Division Multiplex
PoP	– Point of Presence
EDGE	– Enhanced Data Rates for GSM Evolution
PON	– Passive Optical Network
FMC	– Fix-Mobile Convergence
FTTP	– Fibre To The Premises
SGSN	– Serving GPRS Support Node
FTTx	– Fibre To The „Something”
SDH	– Synchronous Digital Hierarchy
GMSC	– Gateway Mobile Switching Center
GGSN	– GPRS Gateway Support Node
UMTS	– Universal Mobile Telecommunications System
GPON	– Gigabit Ethernet Passive Optical Network
VDSL	– Very High Bit Rate DSL
GPRS	– General Packet Radio Service
VPN	– Virtual Private Networks
WDM	– Wave Division Multiplexing
xDSL	– „Any” Digital Subscriber Line

1. ábra

Az NGN irányába mutató hálózati architektúra



A következő 3-5 évet a hagyományos hálózatok – PSTN, GSM – és az NGN együttélése fogja jellemezni, ugyanakkor az új hálózat kialakítása szempontjából ebben az időszakban kell a NGN felé történő migráció tervezési és megvalósítási lépéseit is meghatározni. Az ügyfeleknek nyújtandó új, az FMC és a 3play jellegű szolgáltatások fokozatos bevezetése lényeges hatással van a migráció ütemére.

Az áttérés első lépéseként a már szélessávú eléréssel rendelkező területeken a fent említett új szolgáltatások bevezetésével szolgáltatási migráció fog megvalósulni. A második lépés már rendszerteknikai értelemben is technológiai migráció lesz. A megmaradt keskenysávú elérési területeken az elérési hálózat szélein fokozatosan megjelennek az Access Gateway-ek és az NGN vezérlési síkjában az IMS architektúrában is helyet kap a PSTN emuláció funkciója.

3. Az új szolgáltatásokat támogató hálózat

Az NGN világ első dilemmái között szerepelt, hogy az IP alapú beszédátvitel milyen protokollokon valósul meg. Eleinte az ISDN-en alapuló H.323 szabványcsalád kezdett elterjedni, de már a kezdetekben viták folytak arról, hogy ez túl bonyolult és jelentős támogató tábora lett a SIP protokollnak, ami egy egyszerű kapcsolatfelépítést tűzött ki célul, és sokkal jobban illeszkedett az IP világhoz.

Az első implementációk monolit felépítésű softswitchekben jelentek meg, amik már lehetővé tették az IP alapú kommunikációt. Hozták az NGN által ígért költségha-

tékonytságot és az intelligens végberendezéseken keresztül az új szolgáltatásokat is, de több dolog még hiányzott.

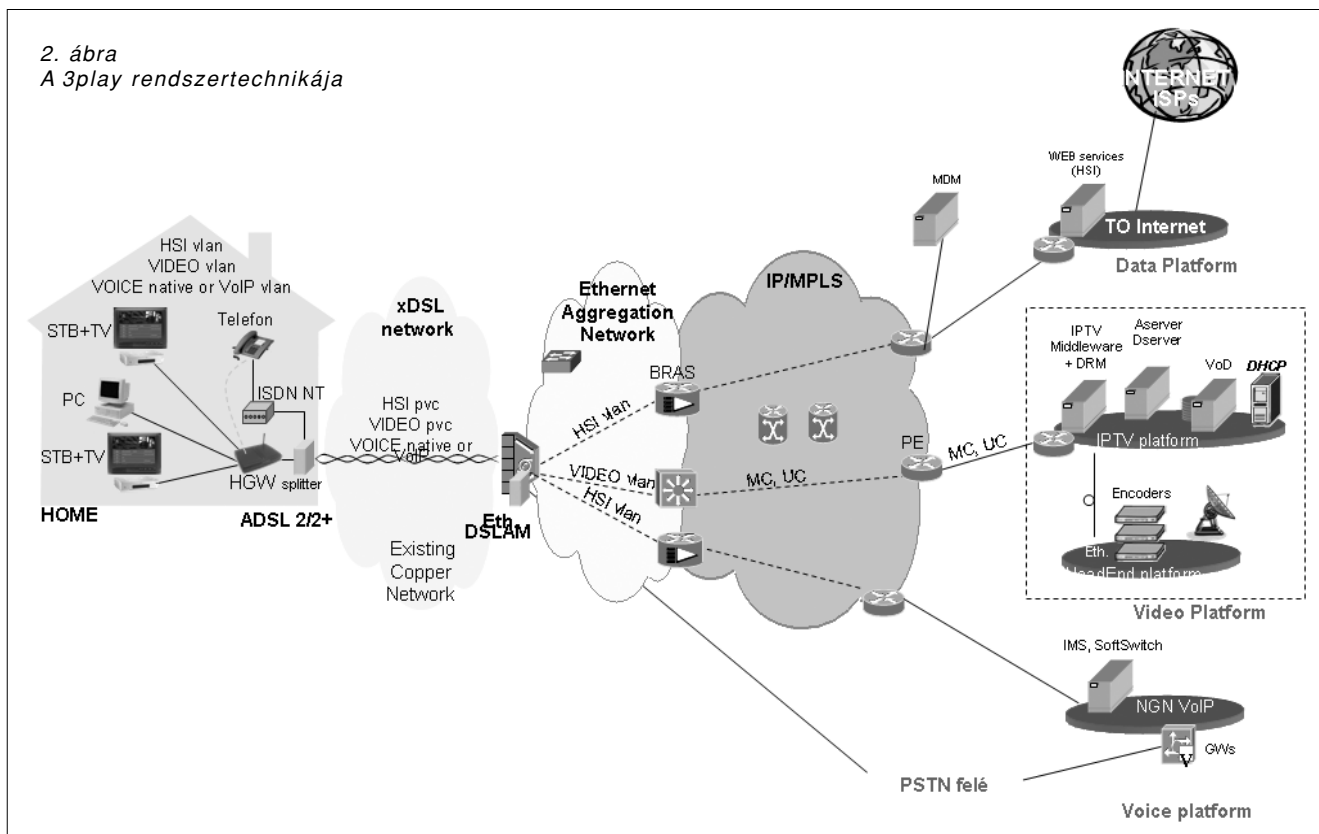
Hogyan képezhető le a mai beszédhívások igen jelentős részét lebonyolító GSM hálózat az NGN világban? A választ az IMS adta meg. Kidolgozták a GSM-hez hasonló roamingolás lehetőségét. Figyelembe vették a rádiós hozzáférések szűk sáv szélességét és az osztott médiából adódó problémákat. Továbbá a user profilok kezelését szabványosították és kiterjesztették, annak érdekében, hogy a mobil világ magasabb elvárásainak megfeleljen. Mivel a távközlés az NGN elveinek megfelelően az integráció felé halad, a vezetékes szolgáltatók is felismerték, hogy az egységes IMS architektúrára a jövő és ez az IMS robbanásszerű elterjedését hozza magával.

Érdekes, hogy az elsősorban mobil igényekre kialakított IMS pont a mobil szolgáltatók körében terjed lassabban. Ennek oka az, hogy a GSM, a PSTN-el ellentétben, felfutóban van és még nincs olyan mértékben kitéve a VoIP támadásának, mint a PSTN. Ezért a mobil gyártók ki tudnak alakítani egy IP irányú migrációs stratégiát anélkül, hogy a mobil szolgáltatóknak overlay IMS hálózatok kiépítésével kelljen elindítani a migrációt az IP világ felé.

A közeljövő fejlesztéseit a 3play szolgáltatások döntően befolyásolják. Ez a terület az, ahol az NGN túlmutat az eddigi beszéd és gyors internet szolgáltatásokon.

Az új szélessávú hozzáférési megoldások elegendő sáv szélességet biztosítanak akár a HDTV minőségű jelek átviteléhez is, míg a WDM, Ethernet és az IP technológia költséghatékony lehetőséget ad a jelek átvitelére

2. ábra
A 3play rendszerteknikája



azáltal, hogy a korábbi technológiáknál lényegesen nagyobb kapacitások kiépítését teszi lehetővé (2. ábra).

A 3play új kihívások elé állítja a hálózattervezést is. Míg a beszéd és a gyors internet szolgáltatások esetén jelentős túlfoglalást alkalmazhattunk a hálózatban, ami 20 és 50-szeres viszony között is változhatott, addig a 3play esetében az alkalmazott technológia függvényében a túlfoglalás értéke 1 és 5-szörös viszony között változhat. Ennek a kritériumnak a jelenlegi hálózatok nem felelnek meg, maximum a kezdeti alacsony elterjedés időszakában.

A továbbiakban sorba vesszük azokat az elemeket, amik lehetővé teszik az FMC és 3play típusú szolgáltatásokat támogató hálózat kialakítását, illetve alapelemei az egységes jövőálló hálózatoknak.

4. Szélessávú hozzáférések

Az elérési hálózat fejlesztései a szélessávú képességek kiépítését szolgálják. Az új elérési hálózati megoldásaink ezt csomagalapú átvittel valósítják meg.

A szélessávú elérési hálózati megoldások választéka számos elemet tartalmaz. A 3. ábra elemei mind támogatják a csomagalapú átvitelt, azok mindegyike kapcsolódhat az NGN hálózathoz úgy, hogy azok illesztésére az NGN core hálózat felé külön gatewayre nincs szükség, illetve az NGN hálózat vezérlése rugalmasan képes kapcsolni bármely elérési hálózati megoldás között.

Az ábra pozicionálja a vezeték nélküli és vezetékes szélessávú technológiákat az elérhető letöltési sebességértékek szerint. A vezetékes és vezeték nélküli tech-

nológiák direkt összehasonlítására nem alkalmas, mivel a vezetékes esetben az egy vonalra jutó potenciális lefelé irányú sebességet mutatja, míg a vezeték nélküli megoldások esetében a *-gal jelölt esetekben egy teljes cellára vonatkozó kapacitást jelöli, mely kapacitáson számos terminál osztozik.

Az NGN koncepció lényeges és szolgáltatási szempontból fontos eleme a „seamless mobility” igény kiszolgálása, vagyis az, hogy az ügyfeleknek – azok földrajzi pozícióját ismerve – a legmegfelelőbb szolgáltatáselérést tudja biztosítani. Ez azt is jelenti, hogy a vezetékes és a vezeték nélküli technológiák nem versenyeznek egymással, hanem kiegészítik egymást, költséghatékony ügyfélszolgálatot biztosítva a szolgáltatók számára. Ezeket figyelembe véve elmondható, hogy a magasabb sebességtartományban gazdaságosan a fix szolgáltatások által igényelt vezetékes megoldások jöhetnek szóba.

A Magyar Telekom fő fejlesztési irányai között szerepelnek a vezeték nélküli és mobil technológiák is, azonban jelen cikkben ezekre nem térünk ki, hanem a továbbiakban a meghatározó – 3play-képes – vezetékes szélessávú elérési hálózati megoldásokat mutatjuk be.

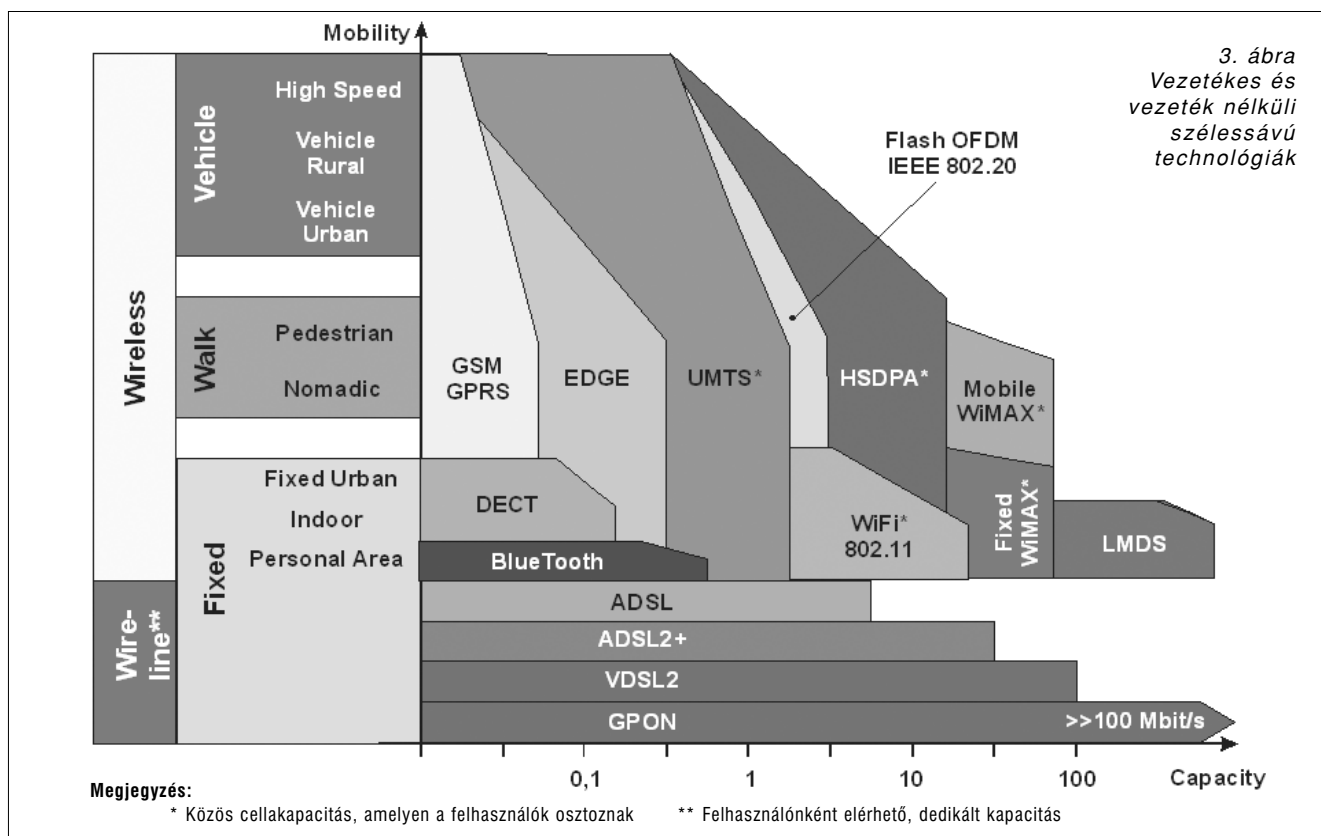
4.1. ADSL2+

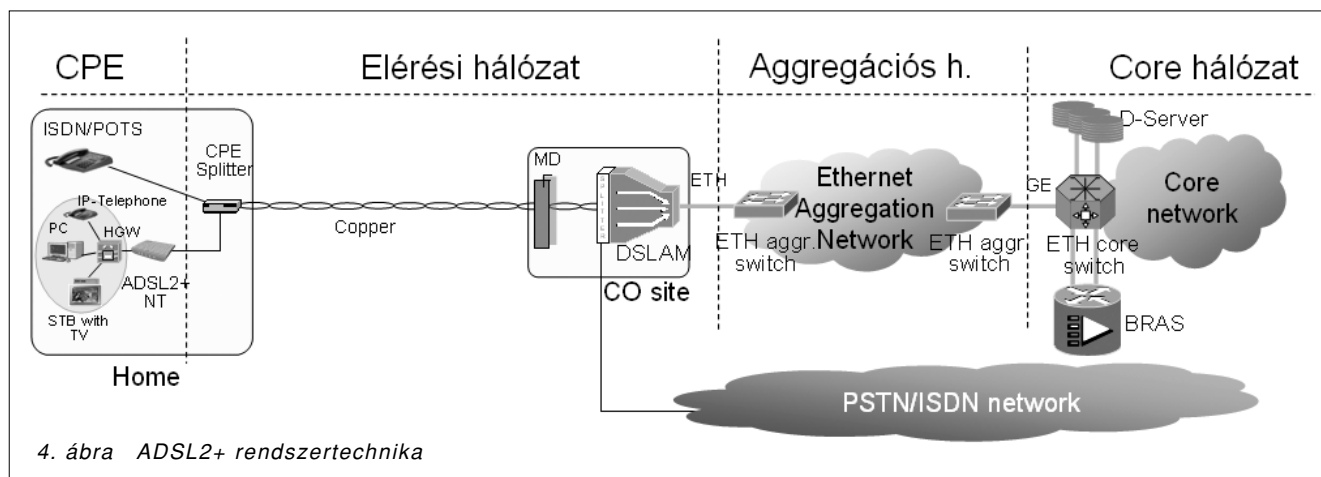
Az ADSL2+ technológiával elérhető letöltési sebességek a következők:

18 Mbit/s < 1 km rézvezetős hurokhossz mellett,

12 Mbit/s < 1,5 km hurokhossz mellett.

Természetesen kisebb lefelé irányú (downstream) sebességgel is igénybe vehetjük az ADSL2+-t, azonban ott már megszűnik a távolság-sebesség előnye az ADSL2 vagy ADSL technológiához képest.





Az ADSL2+ technológia potenciális eszköze az 3play szolgáltatásnak, azaz egyszerre képes átvinni gyors internet, hang és videó jeleket megfelelő lefelé irányú sebesség mellett.

Az ADSL2+ DSLAM-okat tipikusan a távbeszélőhálózati központokkal egy épületbe telepítjük (4. ábra).

4.2. VDSL2

VDSL2 technológiával nagyobb sebességet érhetünk el alacsonyabb réztávolságon, így például 1 km-es hurokhossz mellett a VDSL technológiával 20 Mbit/s-ot meghaladó értéket érhetünk el. Ugyanezen távolság mellett az ADSL2+-szal maximálisan elérhető elvi sebesség 18 Mbit/s. A VDSL2 technológiával néhány száz méter hurokhosszhoz tartozóan 30-50 Mbit/s is elérhető.

Tehát a VDSL2 DSLAM telepítési helyét úgy kell megválasztanunk, hogy kellően közel kerüljünk az előfizetői pontokhoz a technológiában rejlő lehetőségek kihasználása érdekében. Ezt a legtöbb esetben úgy érhetjük el, ha a DSLAM-ot az elérési hálózat valamely elosztópontjába helyezük ki optikai kábeles kihosszbítással.

A kihelyezett VDSL2 DSLAM alkalmas eszköz arra is, hogy az onnan kifutó kábelben elkerüljük azt a spektrális teljesítmény átlapolódást, ami egy központos helyszínről kiadott xDSL jel és a VDSL2 DSLAM-ból kiadott jel között létrejöhet.

Az 5. ábrán a VDSL2 technológiához tartozó architektúrát szemléltetjük.

4.3. GPON

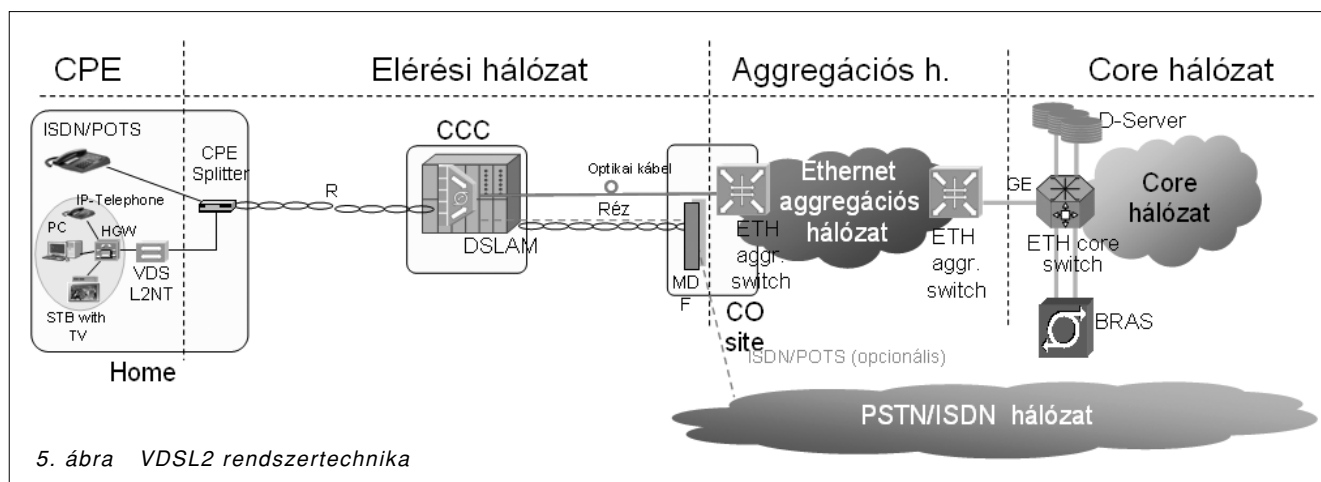
A GPON hálózat (Gigabit Passive Optical Network), mint egy optikai elérési mód számos előnnyel szolgál a szélessávú elérési hálózati megoldások terén, többek között:

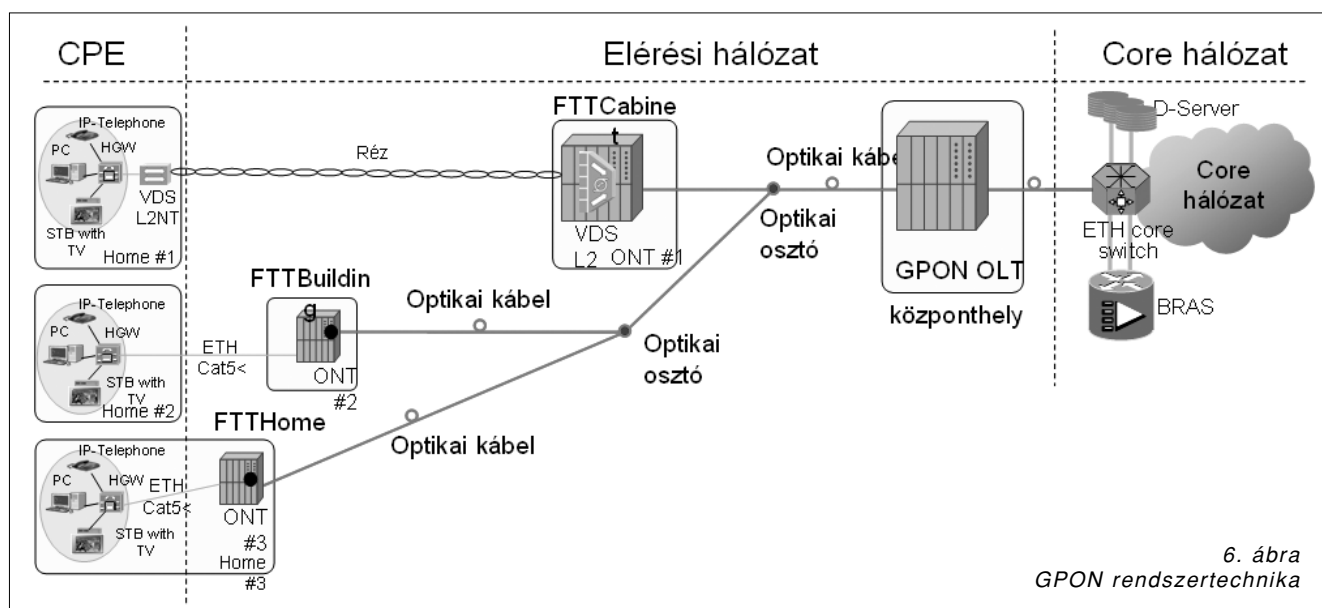
- Segítségével igen nagy sávszélességet, 50-100 Mbit/s letöltési sebességet biztosíthatunk a végpontokon, amelyek a következők: direkt Ethernet csatlakozás, xDSL csatlakozás, voice port hagyományos távbeszélőkészülék használatára, egyes gyártók pedig kínálják az E1-es átvitel lehetőségét is.

- A GPON hálózat optikai elosztópontjai passzív elemek és helyigényük csekély, ezért telepítésük infrastrukturális költsége is elhanyagolható. A FTTH megoldással jelentős infrastrukturális költséget takarítunk meg, hiszen közterületen, illetve közösségi területen elkerülhetjük az elhelyezéssel járó és az áramellátás költségeket.

A GPON hálózatok kiépítése elsődlegesen ott jön szóba, ahol új nyomvonallal kell szélessávú elérési hálózatot kialakítani, illetve ahol már rendelkezünk kiterjedt optikai nyomvonalakkal.

A GPON egy lehetséges rendszerteknikáját a 6. ábra szemlélteti.





6. ábra
GPON rendszertechnika

5. Aggregációs hálózat

A különböző távközlési platformokban az aggregációs hálózat a következőképpen alakul:

- **xDSL platform:**
a DSLAM-ok és a BRAS közötti transzport,
- **PSTN:**
a host központok és kihelyezett fokozataik (RSU) közötti hálózatrész,
- **GSM:**
BTS bázisállomások és a BSC közötti transzport,
- **UMTS:**
a bázisállomások (Node-B) forgalmának aggregálását végző hálózat,
- **adatplatformok:**
a szolgáltató csomópontjában elhelyezett előfizetőket kiszolgáló kapcsoló és az IP-MPLS közötti hálózatrész.

Az aggregációs hálózatok kiépítésénél a fix-mobil konvergencia jegyében figyelembe kell venni mind a vezetékes, mind a mobilszolgáltatások igényeit. Ez ma még általában nehézségeket okoz, hiszen eltérő a fejlődés üteme, de a trendek már azt mutatják, hogy a közeljövőben lehetségessé válik egy egységes rendszertechnika alkalmazása.

A mobil szolgáltatók aggregációs hálózata a GSM rendszer teljes lefedettségű kiszolgálására épült. Az átvitelt kis kapacitású, néhány száz 2 Mbit/s-os kapacitású PDH mikrohullámú rendszerekkel valósítják meg, melyek csillagstruktúrában elhelyezve hordják fel a forgalmat az átviteli csomópontokba.

A vezetékes szolgáltatók aggregációs hálózata alapvetően optikai kábelekre épül, melyeken egyrészt PDH vagy SDH rendszerek, illetve Ethernet kapcsolókból álló platformok üzemelnek.

A legkisebb csomópontokig az optikai hálózat nem épül ki, mert magas költsége miatt nem térül meg a beruházás. Így ezeket rézkábelekkal vagy PDH/SDH mikrohullámú összeköttetésekkel lehet költséghatékonyan

elérni. A rézvezetékes megoldásban SHDSL rendszerek alkalmazása a tipikus megoldás.

Az átviteli rendszerben jelenleg kettősség van: a TDM átviteli igények (PSTN forgalom, bérelt vonalak stb.) kiszolgálása SDH rendszerekkel történik, míg a szélessávú internet elérést megvalósító xDSL platformhoz Ethernet kapcsolókból álló transzporthálózat épült ki. Az utóbbi forgalmi növekedése a jövőben dominánsá fogja tenni az Ethernetet, így az aggregációs hálózatban a hálózatbővítések ezzel a technológiával történnek.

6. Fix-mobil konvergencia az aggregációs hálózatban

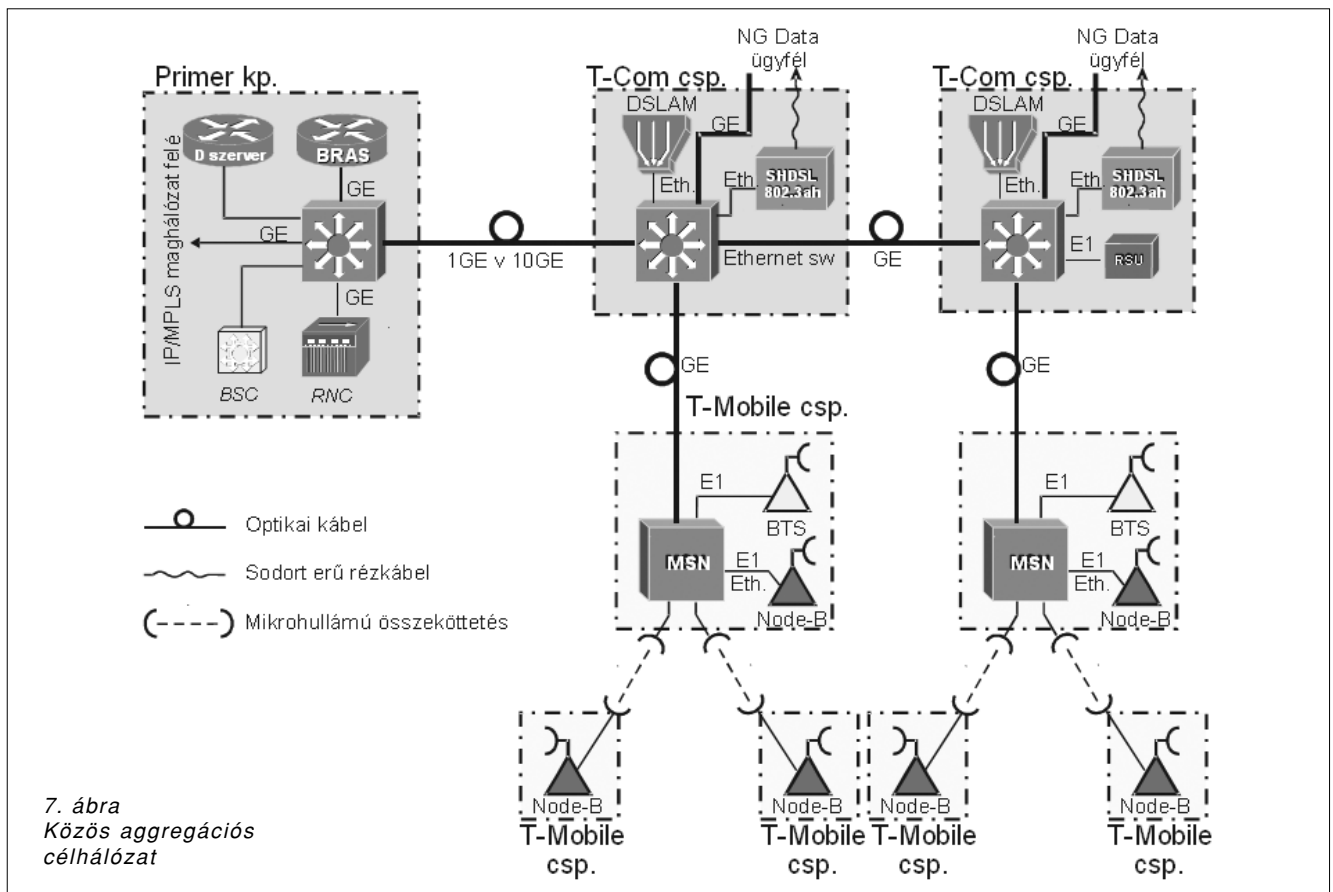
A mobil és vezetékes hálózatok szinergiája legkönnyebben a maghálózat szintjén hajtható végre: a mobil központok (MSC, BSC) és egyéb maghálózati elemek (GMSC, SGSN, GGSN, HLR stb.) közötti nagykapacitású transzport egy közös optikai gerinchálózaton valósítható meg.

Ezzel szemben az aggregációs hálózati szinten a bázisállomások és a központjai közötti átviteli rendszerek zömében a mobil szolgáltató független mikrohullámú összeköttetésekkel épültek ki.

Az UMTS mobil aggregációs hálózat kialakításánál alapvetően két probléma merül fel:

- a GSM meglévő bázisállomásain túl új bázisállomásokat kell kialakítani, hiszen ugyanolyan lefedettséghez a Node-B-eket sűrűbben kell elhelyezni a kisebb cellaméret miatt;
- a Node-B-k kapacitásigénye a BTS-ekhez képest nagyobb lesz, így ezeket tisztán mikrohullámú rendszerekkel kevésbé lehet kiszolgálni.

Ezért ésszerű, hogy a vezetékes szolgáltató xDSL hálózatának bővítését és a mobil szolgáltató UMTS hálózatának kialakítását az alábbiak szerint összehangoltan végezzük:



- az optikai hálózatban új optikai kábelirányok kialakítását úgy tervezzük, hogy azok a lehető legnagyobb mértékben egyszerre szolgálják ki a mobil és fix igényeket;
- az optikai infrastruktúrán lehetőleg közös transzport platformot alakítsunk ki, mely integráltan szolgálja ki mindkét hálózatot;
- az optikai hálózat, a nagyobb csomópontokban kétirányú elérést is biztosítva, magas rendelkezésre állást, továbbá nagyságrenddel nagyobb átviteli kapacitást biztosít a mikrohullámú rendszerekhez képest.

A közös transzport-hálózati technológia meghatározásakor két verziót kell figyelembe venni. Az egyik esetben ATM, a másik esetben Ethernet alapú UMTS bázis-állomásokat kell kiszolgálni. Ennek megfelelően, SDH berendezéseket illetve Ethernet kapcsolókat kell telepíteni az optikai infrastruktúrára. Hosszú távon azonban mindenképpen a közös Ethernet aggregációs hálózat kiépítése gazdaságos.

A fix-mobil aggregációs célhálózat rendszertechnikai vázlatát a 7. ábra mutatja. A hálózat magja a vezetékes szolgáltató xDSL aggregációs hálózata, mely nagykapacitású Ethernet kapcsolókból épül fel. Ezek koncentrálnak a DSLAM-okon és a mobil igényeken kívül a nagysebességű új generációs béreltvonali ügyfelek igényeit is.

A mobil szolgáltató nagyobb csomópontjaiban úgynevezett Multi-Service Node berendezések üzemelnek, melyek a TDM és csomagkapcsolt alapú rendszereket

egyaránt ki tudják szolgálni. Ezzel lehetővé válik, hogy a GSM és UMTS bázisállomások közös transzport-hálózatot használhassanak.

7. IP hálózat

Az IP hálózat fejlesztésénél kezdetben az internet igények kiszolgálása dominált. Ez elsősorban a szükséges kapacitások biztosításából állt. Az NGN igényei ennél jóval magasabbak. Mind kapacitásban, mind rendelkezésre állásban, mind funkciókban sokkal magasabb elvárásoknak kell megfelelni.

A kapacitás terén az IP gerinchálózatban a következő módszerekkel lehet megfelelni a kihívásoknak. A hálózat felső síkjain 10 Gbit/s sebességű összeköttetéseket használunk. Ez sem jelent hosszú távú megoldást, hamarosan szükség lesz a 40 Gbit/s-ra is, elsősorban Budapesten. A vidéki hálózatban hosszabb távon is 10 Gbit/s-ban gondolkodunk. A szükséges kapacitásokat a WDM csatornák szaporításával, illetve ott, ahol ezt gazdaságosan meg lehet tenni, a forgalmat nem visszük be az IP rétegbe, hanem WDM szinten továbbítjuk.

Az IP MPLS hálózat architektúráját a 8. ábra mutatja be. A forgalmi elemzések azt mutatják, hogy a mai hierarchikus IP hálózati struktúrát folyamatosan egy „flat” struktúra fogja felváltani és a 10 Gbit/s kapacitásra egészen az IP hálózat széléig el kell majd menni. A mai fejlesztések már ezen előrejelzések figyelembe vételével valósulnak meg.

A rendelkezésre állás növelése több redundancia beépítésével valósítható meg. A feladat összetett, mert a rendelkezésre állást a hardverek, a szoftverek, eszköz architektúra, redundancia, tartalékok és az üzemviteli folyamatok együttesen határozzák meg.

A hardverek rendelkezésre állása magas. Kellő redundanciák alkalmazásával és megfelelő tartalékolással könnyen tervezhető akár 99,999%-nál magasabb rendelkezésre állású hálózat is.

A szoftverek megbízhatósága egy komoly kérdés. Új funkciók alkalmazása mindig kritikus. Törekedni kell a kiforrott szoftverek alkalmazására, és kerülni kell az egzotikus megoldásokat. Segíthet a rendelkezésre álláson a funkciók szétválasztása és routerek közötti megosztása. Az IP maghálózatban élünk ezzel az opcióval a nagyobb rendelkezésre állás magvalósítása érdekében.

Redundancia terén a gazdaságossági szempontok figyelembe vételével egyrészt redundáns átviteli utakat, redundáns PoP-okat (ahol több router terhelésmegosztásban kezel a forgalmat) vagy redundáns elemekből álló routereket alkalmazunk.

Ezek után az üzemviteli folyamatok határozzák meg leginkább a rendelkezésre állást. Ezen a területen az üzemeltető csapat decentralizálásával, decentralizált tartalékok alkalmazásával, a változás menedzsmentben alkalmazott szigorú szabályokkal, a hálózat megfelelő dokumentálásával lehet a minőséget javítani. Ezen a területen a folyamatokat az NGN elvárásoknak megfelelően folyamatosan fejlesztjük.

A funkciók területén a QoS evolúciója állítja kihívás elé a hálózatot. Az edge-routerek QoS vezérlő képessége még nem kiforrott. A BRAS-ok képesek ennek megvalósítására, de a BRAS-ok fajlagosan drágák és első-

sorban az internet felhasználónkénti ~100 kbit/s átlagforgalmára vannak tervezve. Ez kevés a 3play igények kiszolgálására. Ezt a kérdést a jövőben megjelenő eszközök fogják megoldani. Addig a DiffServ modell és a megfelelő kapacitású hálózat méretezés alkalmazható. A Session Based QoS alkalmazása ezek után erősen függni fog az igények felfutásától és a gyártók fejlesztéseitől.

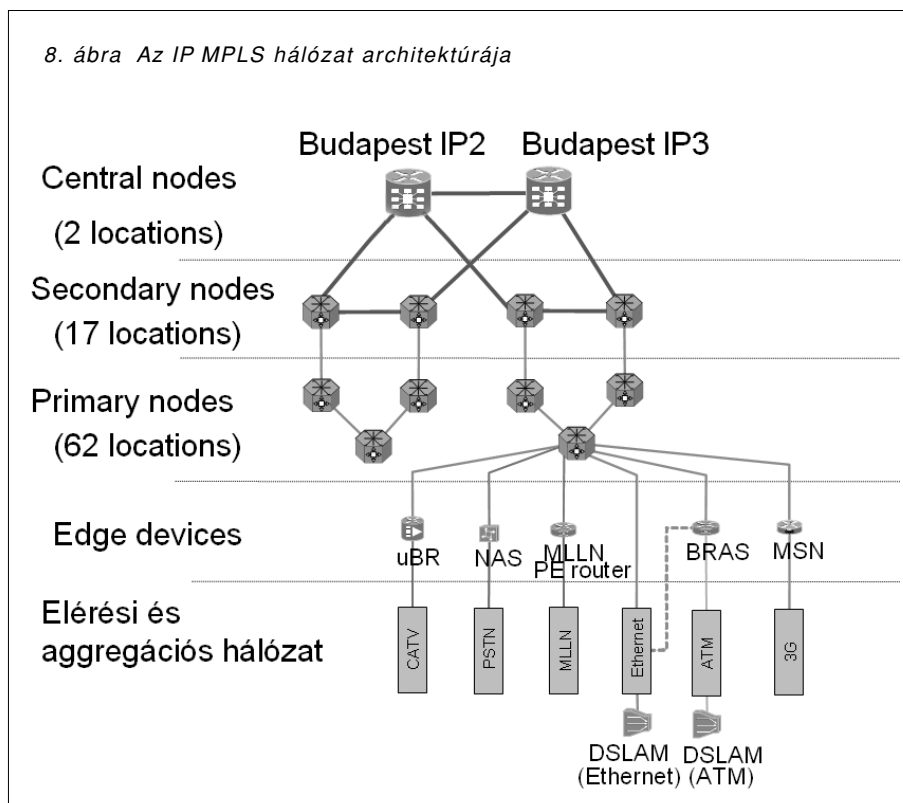
8. Összefoglalás

Az új szolgáltatások olyan új kihívásokat jelentenek, amelyek a közeljövőben gyökeresen át fogják alakítani a távközlési infrastruktúrát. Egyes rendszerek életciklusa véget ér és úgy kell a hálózatot építeni, hogy versenyképes áron minél nagyobb sávszélességet lehessen biztosítani az előfizetők számára minden hálózati szegmensben.

Az elkövetkező 3-5 évben a hálózati kép fokozatos migrációval a hagyományos hálózatok felől az FMC és 3play típusú szolgáltatásokat támogató NGN irányába mozdul el. Az új szolgáltatások fokozatos bevezetése lényeges hatással van a migráció ütemére, amely két lépésben, szolgáltatási és technológiai értelemben fog megvalósulni. Elsőként a már említett új szolgáltatások megjelenésével a szolgáltatás szintű, majd második lépésként a már funkcionális változásokkal is járó technológiai áttérés valósul meg.

Az új hálózati architektúrában a gerinchálózat egy minden típusú átviteli igényt kielégítő IP MPLS hálózat lesz. Ehhez a fix és mobil szolgáltatók igényeit egyaránt kielégítő Ethernet aggregációs hálózat kapcsolódik, amely a különböző szélessávú elérési hálózatok forgalmát továbbítja. Az NGN vezérlési síkjába bekerülnek azok az új funkciók, amelyek az új, konvergens hálózati megoldásokat támogatják.

8. ábra Az IP MPLS hálózat architektúrája



Számlázás újgenerációs telekommunikációs hálózatokban

ARY BÁLINT DÁVID, IMRE SÁNDOR

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Híradástechnikai tanszék
ary.balint@isolation.hu, imre@hit.bme.hu

Kulcsszavak: újgenerációs hálózatok, számlázás, pre-paid és post-paid számlázás

Az elmúlt 10 évben a telekommunikációs rendszerek számlázórendszerei hatalmas fejlődésen mentek keresztül. A mobil szolgáltatók megjelenésekor a számlázórendszerek elsősorban olyan egyszerű tarifacsomagok árazását támogatták, amelyek a szolgáltatás igénybevételének hossza alapján számlázták az ügyfelek hívásait. Az ezredfordulóra olyan bonyolult tarifacsomagokig jutottunk el, amelyek különböző egységalapú, pénzalapú vagy sávós kedvezményeket tartalmaznak és a hanghívás mellett számtalan más média számlázásáért felelősek. A helyzetben várhatóan ismét változás következik be, hiszen az újgenerációs hálózatok olyan koncepcionális és technológiai változásokat hozhatnak, amelyek merőben átalakíthatják ezen (nem kevés pénzt felemésztő) rendszereket. Cikkünkben ezeket a változásokat szeretnénk bemutatni a számlázórendszerek szemszögéből tekintve.

1. Bevezetés

A telekommunikációs cégek számlázórendszerei a legtöbb helyen szorosan egybeforrtak az informatikai infrastruktúra többi back-office elemével, és a rendszerek közötti határok jórészt elmosódtak. A számlázórendszer fogalma és jelentése éppen ezért nem egységes. A számlázás tekintetében a különböző szabványosítási szervezetek által használt definíciók is különböznek, így az IETF (Internet Engineering Task Force) és a 3GPP (3rd Generation Partnership Project) különböző funkciókat ért a 'Charging', az 'Accounting' és a 'Billing' szavak alatt [8].

A számlázórendszerek fundamentális feladatai közé tartozik, hogy a számlás előfizetőknek elkészítse a szolgáltatás felhasználásából, havi díjakból és az esetleges egyszeri díjakból összeálló számlát, ezt eljuttassa a nyomdába, valamint nyomon kövesse a befizetéseket (post billing activities). Kártyás felhasználók esetén az aktuális egyenleg nyomon követése és frissítése, valamint a hálózati elemek felé a megfelelő kontroll biztosítása a cél. A rendszerek azonban gyakran összeforrtak többek között a szolgáltatásaktiválás (service provisioning) és CRM (Customer Relationship Management) rendszerekkel, valamint lehetőséget adnak arra, hogy a különböző vállalatirányítási, minőségbiztosítási, vagy bevételbiztosítási (revenue assurance) rendszerek kapcsolódjanak hozzá.

A telekommunikáció fejlődése és a piac telítettsége miatt az elmúlt pár évben egyre inkább előtérbe került az ICM (Integrated Customer Management) koncepció [10]. A jelenség/koncepció lényege, hogy amennyiben az előfizető betelefonál az operátor ügyfélszolgálatára, azok készségesen, a lehető legtöbb információ birtokában tudjanak a segítségére lenni. Látható, hogy ilyen esetekben a CRM és a számlázórendszerek valós idejű együttműködése nélkülözhetetlen. Nem is beszélve

arról, hogy az előfizető havidíjai a megrendelt szolgáltatásokon alapulnak, így a számlázórendszernek is szüksége van a CRM által előállított adatokra.

A jelenség még erősebben látszik az „összekapcsolt” szolgáltatások (bundled services) terén. Manapság egyre több szolgáltató kínál kábeltelevíziós, telefonos és internetes szolgáltatásokat. Az ilyen szolgáltatóknak integrálniuk kell a különböző szolgáltatásokhoz tartozó számlázó, CRM, és egyéb rendszerüket. A nagyobb számlázórendszert gyártó/szállító cégek portfóliójában már megtalálhatóak az olyan rendszerek, amelyek képesek például az IPTV számlázására, sőt a szolgáltatóhoz tartozó összes szolgáltatás aktuális számláját akár a tévéképernyőn is lekérdezhettük.

Az újgenerációs technológiának, és az ehhez kapcsolódó koncepcióváltásnak köszönhetően az eddig sem egyszerű számlázórendszerek még bonyolultabbá válnak. A telekommunikációs iparban megfigyelhető versenyhelyzetnek köszönhetően pedig egyre bonyolultabb és bonyolultabb tarifacsomagok (priceplan-ek) vásárolhatóak meg.

Cikkünk 2. illetve 3. szakasza bemutatja a pre-paid és post-paid szolgáltatások számlázásának folyamatát, illetve az ezekhez kapcsolódó hálózati architektúrát. A 4. szakasz bemutatja a harmadik generációs telekommunikációs rendszerek lényeges pontjait, az utolsó részben pedig az újgenerációs hálózatok számlázórendszereinek szempontjából érdekes kérdéseit vizsgáljuk meg.

2. A pre-paid és post-paid számlázás

Az igényelhető szolgáltatásokat a számla kiegyenlítésének szempontjából két nagy csoportra oszthatjuk. A telekommunikációs világban, amennyiben az előfizető/szolgáltatás igénylő az igényelt szolgáltatást előre fizeti, úgy pre-paid szolgáltatásról, amennyiben később (ál-

talában havi rendszerességgel) úgy post-paid szolgáltatásról beszélünk. Fontos megérteni, hogy a pre-paid vagy post-paid jelző nem egy szolgáltatás vagy egy előfizető paramétere, hanem csakis az aktuálisan igényelt szolgáltatás jellemzője. Ezek után definiálhatunk pre-paid és post-paid szolgáltatásokat (amelyeket csak pre-paid vagy post-paid módon lehet igénybe venni) és továbbgondolva definiálhatunk pre-paid és post-paid ügyfeleket is (akiknek csak pre-paid vagy post-paid szolgáltatása lehet). Az utóbbi időben azonban egyre inkább előtérbe kerültek hibrid ügyfelek is, akik mind pre-paid, mind post-paid szolgáltatást igénybe tudnak venni. Ennek oka, hogy a külső felek által biztosított szolgáltatások (például autópálya matrica vásárlás) árát a hálózatoperátornak adott esetben hamarabb kell elrendeznie a külső féllel, mint a szolgáltatást igénylő ügyfél számlázási ciklusa lezárulna. Így a hálózatoperátor csökkentheti mind a kockázatot, mint a likviditásból adódó problémákat.

A pre-paid, valamint post-paid szolgáltatások más-más rizikót, illetve nehézséget hordoznak magukban. Pre-paid szolgáltatásoknál hatalmas számítási kapacitást igényel, hogy az adott ügyfél forgalmát folyamatosan nyomonkövessük, és a számla kiürülése esetén az adott szolgáltatást megtiltsuk az ügyfélnek. Post-paid esetben a rizikót a ki nem fizetett, vagy késve fizetett számlák hordozzák magukban, hiszen ezek csökkentik a hálózatoperátor bevételeit. A post-paid előfizetők előnye, hogy sokkal kevésbé érzékenyek az árváltozásra, így havi két-háromszáz forintos többlettel nem is törődnek. Ez kevéssé mondható el a pre-paid ügyfelekről, hiszen nekik plusz kényelmetlenséget jelent, ha az egyenlegük lenullázódásakor újból fel kell tölteniük a szolgáltatónál vezetett pre-paid-es számlát.

A pre-paid és post-paid szolgáltatások számlázása két teljesen különálló architektúrát igényel. Annak ellenére, hogy az egyes szolgáltatók és beszállítók integrált rendszerekről beszélnek, a két számlázás megvalósítása (legalábbis részben) külön funkciókat igényel, és különböző folyamatok alapján működik. A telekommunikációs rendszerekben megkülönböztetünk online és offline számlázást, amely nagyjából megfelel a pre-paid és post-paid szolgáltatásokhoz használt folyamatnak. Az esetek többségében a pre-paid szolgáltatásokhoz online, a post-paid szolgáltatásokhoz offline számlázást alkalmaznak [12].

Offline számlázás során a szolgáltatást nyújtó elemek számlázási információt gyűjtenek a nyújtott szolgáltatást illetően. A hálózati elemek (MSC-k, GSN-ek stb.) bizonyos idő, vagy bizonyos hívásszám elérése után ezeket az információkat továbbküldik a számlázórendszernek, amely így a szükséges információk birtokában meghatározza az igényelt szolgáltatás árát. A kommunikáció alapvetően file alapon működik egy egyszerű FTP, vagy ahhoz hasonló protokoll segítségével. Extrem esetben a számlázási információ akár órák hosszat pihenhet a szolgáltatást nyújtó elemnél, mielőtt továbbítódna a számlázórendszer felé, így valós idejű számlázásról ebben az esetben nemigen beszélhetünk [4].

Fontos megjegyezni, hogy a számlázáshoz szükséges információk meghatározása nem a számlázórendszer, hanem a hálózatban lévő, a szolgáltatást nyújtó elemek feladata. Offline számlázás esetén a számlázórendszer architektúrájának fő eleme legtöbb esetben egy software, így a megfelelő információk birtokában lényegében tetszőleges bonyolultságú és komplexitással rendelkező tarifacsomagot, számlázási logikát meg lehet valósítani. A komplexitásnak elsősorban a marketing, a tesztelhetőség és az érthetőség szab határt. Sajnos mivel a számítógépes program tetszőleges műveleteket és logikát tartalmazhat, ezért nincs lehetőség a tarifacsomagok elemzésére, amely nagy segítséget jelenthetne a gazdasági és marketingtevékenységek számára.

Pre-paid esetben a szolgáltatást nyújtó elem és a számlázórendszer folyamatos socket alapú kommunikációt folytat azért, hogy az előfizető számlájának kiürülése esetén a szolgáltatást azonnal meg lehessen szüntetni. Alapvető különbség az offline számlázáshoz képest, hogy a kommunikáció/információ áramlás valós idejűsége biztosítható, valamint a kommunikáció kétirányú, így nem csak a hálózati elemektől terjed a számlázóközpont felé, hanem az ellenkező irányba is [4]. A számlázást végző rendszer a legtöbb esetben nem egy egyszerű számítógépes program, hiszen a valós idejűség hatalmas hardware szükségletet jelentene. A pre-paid számlázást végző rendszer a legtöbb esetben egy célhardverrel és saját programmal ellátott architektúra, amely nagyságrendekkel gyorsabb ugyan, mint az offline számlázást végző elem, azonban lehetőségeiben sokkal korlátozottabb. Éppen ez az oka annak, hogy a hálózatoperátorok a pre-paid szolgáltatásokat (legalábbis a pre-paid hangszolgáltatásokat) sokkal egyszerűbb, és sokkal könnyebben kivitelezhető tarifacsomaggal árulják.

A vonatkozó szabványok definiálják a számlázásban résztvevő elemek feladatának magas szintű leírását, valamint taglalják az egyes elemek között lévő interfészeket [2,4]. Az offline számlázás a szabványokban definiált Ro, az online számlázás az Rf interfészen keresztül történik. A számlázás során a rendszerek a Diameter protokollt használják, amelyben az információk átvittele és leírása AVP-kel (Attribute Value Pair) történik. A helyzetet még tovább bonyolítja a roamingolt ügyfelek számlázása. A roaming rekordokat a meglátogatott hálózat szolgáltatja a honos hálózatnak TAP formátumban, általában többnapos késéssel.

3. Számlázási architektúra

Mint említettük, a számlázás feltétele, hogy a szolgáltatást nyújtó hálózati elemek szolgáltatassák azon információkat, amelyekre a számlázórendszernek szüksége van. A számlázás tehát a hálózati elemeknél (MSC/GSN) kezdődik. A szabványok által definiált CTF (Charging Trigger Function) felelős azért, hogy a számlázás szempontjából fontos eseményeket (eltelt idő, igénybevett

szolgáltatás mértéke, szolgáltatás igénylés vége stb.) figyelje, és triggerelje a CDF-et. A Charging Detail Function feladata, hogy ezen események hatására összeállítsa a számlázási információkat, CDR-eket (Charging Data Record). A CGF (Charging Gateway Function) a CDF-től kapott számlázási információkat összegyűjti, ideiglenesen tárolja (buffereli), átalakítja, preprocessálja, majd továbbküldi a számlázó központnak. A számlázási információ beérkezése után a számlázórendszer nagyobb időközönként számlát állít ki a felhasználónak, amely fizetésre kötelezi. A kifizetés után a kapott, átutalt pénzt regisztrálja, majd szétosztja a szolgáltatások nyújtásában résztvevő felek között [2].

Az online (valós idejű) számlázás megvalósítása során nem elfogadható, hogy a szolgáltatás értéke csak több perccel az igénylés után vonódik le az előfizető számlájáról. Ezért online számlázás során az offline számlázástól eltérő megoldást választottak, melynek lényege, hogy a hálózat bizonyos ideig, illetve adatmennyiségig jogot ad a szolgáltatás nyújtására. Ezen jogot az OCS (Online Charging System – a számlázóközpont része) delegálja a szolgáltatást nyújtó hálózati elemnek. Amennyiben a felhasználó folyamatosan szeretné igényelni a szolgáltatást, úgy a delegált szolgáltatásnyújtási jog lejárta előtt a szolgáltatást nyújtó hálózati elemnek újra jogot kell szereznie a szolgáltatás nyújtására.

Markáns különbség jelentkezik az esemény alapú, és a kapcsolat alapú szolgáltatások között. Az előbbire az SMS, az utóbbira a videokonferencia kitűnő példa. Esemény alapú szolgáltatásnál tudunk felső korlátot mondani a szolgáltatás árára, míg kapcsolat alapú szolgáltatások esetén az ár (általában) lineáris függvénye a kapcsolat idejének. A számlázás során tehát megkülönböztetünk kapcsolat alapú (SBC, Session Based Charging) és esemény alapú (EBC, Event Based Charging)

számlázást az igényelt szolgáltatás típusától függően. Az esemény alapú számlázás során alkalmazhatunk egység lefoglalást, amikor az OCS meghatározott ideig, adatmennyiségig, eseményig jogot ad a szolgáltatás nyújtására (ECUR, Event Charging with Unit Reservation), vagy az igényelt szolgáltatás ára azonnal levonódhat a felhasználó számlájáról (IEC, Immediate Event Charging). Kapcsolat alapú szolgáltatásnál csak az egység lefoglalás jöhet szóba (SCUR, Session based Charging with Unit Reservation). Egység lefoglalás esetén a szolgáltatás végeztével, vagy hiba esetén erőforrás felszabadítás, naplózás és a fel nem használt összeg visszautalása történik meg, hogy a felhasználó egyenlege konzisztens maradjon az igénybevett szolgáltatásokkal [6].

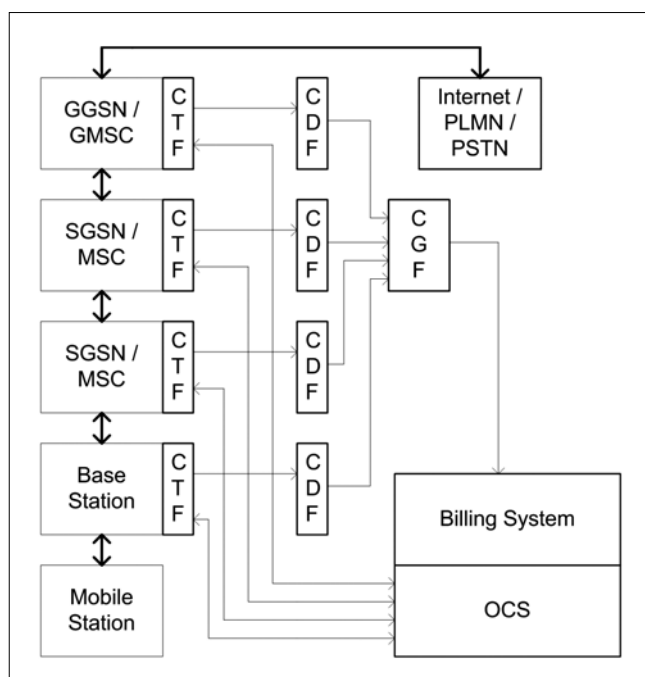
A 3GPP által definiált UMTS számlázási architektúrát a 1. ábra tartalmazza, melyen mind az offline, mind az online számlázás által használt funkciók és modulok fel vannak tüntetve.

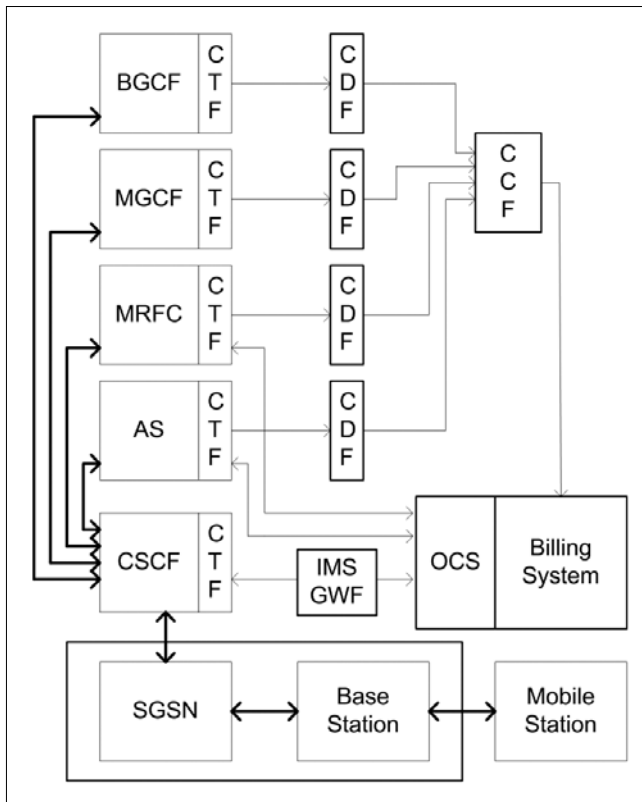
4. Újgenerációs hálózatok

Az IP Multimedia Subsystem-et (IMS) a 3GPP/3GPP2 szervezet definiálta, amely elsősorban a harmadik generációs mobil rendszerek szabványosításáért felel [3,5,6]. A multimédia szolgáltatásokhoz, valamint a Voice over Packet szerű szolgáltatásokhoz létrehozott alrendszer azonban a vezetékes szolgáltatók számára is kecsegtető lehetőségeket hordoz, így a vezetékes rendszereket előtérbe helyező TISPAN (Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking) is beemelte a szabványai közé. A szabványos protokollokat használó (IP, SIP, Diameter) alrendszer lehetővé teszi a gyors alkalmazásfejlesztést a vezetékes szolgáltatók számára, hogy gyorsabban felzárkózhassanak a mobil szolgáltatók által jelenleg nyújtott széles portfolióhoz. Sőt, a vezetékes hálózatok jóval nagyobb sebessége és minősége miatt, akár jóval kedvezőbb (és olcsóbb) szolgáltatásokat is kifejleszthetnek, mint a 3. generációs rendszereket használó mobil távközlési vállalatok.

Az IMS architektúráját a 2. ábra szemlélteti. A CSCF (Call Session Control Function) a kapcsolatokhoz tartozó végpontok regisztrációját végzi, valamint megoldja a SIP jelzési üzenetek útvonalirányítási feladatát, a megfelelő alkalmazáserver kiválasztását. Az AS (Application Server) a végfelhasználóknak nyújtott szolgáltatások kialakítását lehetővé tevő elem. Az AS által biztosított szabványos keretrendszer segítségével könnyen és gyorsan fejleszthetők különböző, más technológiával is együttműködni képes alkalmazások és szolgáltatások. A MRFC (Media Resource Function Controller) a különböző médiát szolgáltató média szerverekhez kapcsolódva segíti az erőforrások vezérlését, azok hatékony kihasználását és elosztását. A MGCF (Media Gateway Control Function) a SIP jelzésekkel és a média gateway-ek által használt jelzési protokollokkal együttműködve kezeli a média átjárók kiépített kapcsolatait, a

1. ábra Az UMTS rendszer számlázási architektúrája





2. ábra Az IMS architektúrája

reguláris telefonhálózat és a SIP kapcsolatok között valósít meg jelzésekverziót. A BGCF (Breakout Gateway Control Function) a külső hálózatok (PSTN/PLMN) kiválasztását, és a hozzájuk tartozó IP kapcsolatok erőforrás-lefoglalását végzi. Az IMS GWF (IMS Gateway Function) az OCS által kiadott vezérlőüzeneteket konvertálja a SIP alkalmazásszerverek által megérthető vezérlőüzenetökké. A CCF (Charging Collection Function) IMS környezetben a CGF funkcionalitását látja el.

Offline számlázás során a SIP képes hálózati elemek (CSCF, BGCF, MRFC, MGCF, AS) szolgáltatnak számlázási információt a Diameter protokoll segítségével. Ezen információkat a CCF gyűjti és a számlázórendszer számára számlázási rekordokat (CDR) állít elő. Az egyes kapcsolatokat (session) az egyedi ICID (IMS Charging Identifier) azonosítja, míg a kezdődő és végződött hálózatoperátorokat az IOI (Inter Operator Identifier) paraméter definiálja. Az egyes számlázórendszerek a számlázási információt kicserélhetik, így a roaming számlázása is megoldható.

Online számlázás során a CSCF, az AS és a MRFC az SCF-el (Session Charging Function – az OCS része) kommunikál. Utóbbi utasíthatja a CSCF-et a szolgáltatás terminálására, amennyiben elfogy az előfizető számlájáról a pénz. Ha IEC-t (Immediate Event Charging) használunk, úgy a megfelelő mennyiségű pénz azonnal levonódik a felhasználó számlájáról, majd az MRFC/AS engedélyt kap a szolgáltatás nyújtására. ECUR (Event Charging with Unit Reservation) esetén a szolgáltatás árát először lefoglalják, majd a szolgáltatás végeztével a ténylegesen elhasznált mennyiséget levon-

ják a felhasználó számlájáról, a maradékot pedig szabaddá teszik. Amennyiben a szolgáltatás nyújtása közben a szolgáltatás ára túlhaladná a lefoglalt mennyiséget, úgy újabb összeg kerül lefoglalásra.

A TISPAN célja, hogy a 3GPP/3GPP2 által definiált IMS alrendszer beemelje a vezetékes telekommunikációs szabványok közé. A konszolidáció természetesen hosszabb folyamat, így a szabványosítás lépésekben (release-k) történik. Az eddig kiadott Release 1 tartalmazza az IMS architektúra offline számlázását. Az online számlázás szabványosítása a Release 2-re maradt, amely várhatóan majd 2007-ben lát napvilágot [1].

Az IMS azonban csak egy az újgenerációs hálózati koncepció eredményei között. Fontos megemlíteni még az (M)VNO-kat (Virtual Network Operator), az új átviteli technológiákat, a hordozóhálózatok konvergenciáját, a külső tartalomszolgáltatók megjelenését, valamint az ezekre épülő potenciális új szolgáltatásokat. Az új koncepciók, technológiák megjelenése mellett az utóbbi időkből megerősödött a telekommunikációs cégek közötti versenyhelyzet, és ennek hatására az operátorok egyre bonyolultabb szolgáltatásokat (vagy legalábbis bonyolultabban számlázható szolgáltatásokat) szeretnének bevezetni, megtartva, sőt erősítve az előfizetőknek nyújtott támogatást.

5. Számlázás újgenerációs hálózatokban

Miután áttekintettük a számlázás szabványosítását, a számlázásban szerepet játszó hálózati elemeket és azok feladatát, majd összefoglaltuk, hogy a közeljövőben mely technológiai és koncepcionális változásokkal kell számolnunk, most szeretnénk mindezt megvizsgálni a számlázórendszerek szemszögéből.

a) Customer Care

Az előfizetők támogatásának (support) erősödése talán a közeljövő legmeghatározóbb fejlődési iránya. A panaszok korrekt kezelésével lényegesen csökkenthető az előfizetők lemorzsolódása (churn), a célzott marketing tevékenységgel pedig új szolgáltatások hatékonyabban adhatók el. Kérdés, hogy hogyan biztosítható a felhasználóbarát támogatás egy több különböző szolgáltatást nyújtó, több különböző piacot is megcélzó (például kábel TV, Internet, telekommunikáció) szolgáltató esetén. A választ mindenképpen a közös, és integrált CRM rendszer jelenti.

Fontos, hogy a felhasználói információk egy helyen, egy adatbázisban legyenek tárolva, és az előfizetői panaszokat, a szolgáltatások eladását, menedzselését egy rendszer végezze. Ezáltal megszűnnek az esetleges inkonzisztenciából adódó problémák, csökken a rendszer fenntartási költsége, a közös adatbázissal átfogóbb segítséget adhatunk az ügyfélnek, sőt segítségével komplexebb üzleti analíziseket is végezhetünk [10].

Integráltság alatt elsősorban a CRM rendszer olyan egyéb rendszerekkel történő integrálását értjük, amelyek segíthetnek a panaszok kezelésében, és az üzleti ana-

lízisek elvégzésében. Ilyen többek között (természetesen) a számlázórendszer, hiszen panaszok érkehetnek a számlákkal kapcsolatosan, sőt az igényelt szolgáltatások listájával elemezhetőek és szegmentálhatóak az előfizetők.

A koncepciót figyelembe véve elmondható, hogy ma-napság előnyben vannak azon szállítók, akik az operátorok igényeinek minél szélesebb skáláját képesek lefedni. A telekommunikációs cégeknek így jóval kevesebb vendorról kel kapcsolatban lennie, a rendszer jóval nagyobb valószínűséggel működik, kevesebb a felhasznált interfész és szinkronizációs mechanizmus.

b) Új és újfajta szolgáltatások, tarifacsomagok, technológiák

Egy másik érdekes tendencia, hogy a mobil telefóniában a megvásárolható tarifacsomagok egyre komplexebb és komplexebb formát öltenek. Sajnos ez egyrészt a teljesítmény (és szükséges hardware igény), de sokkal fontosabb módon a tesztelhetőség rovására megy. A ma elérhető tarifacsomagok egy része már túl van az átlagember számára érthető komplexitáson. Az érthetőség csökkentése azonban pozitív a hálózato-perátor számára, hiszen egyrészt nehezebb összehasonlítani két szolgáltató tarifacsomagját, másrészt a hangzatos kedvezmények mögött könnyebb szerrel elbújthatóak a valójában bevételnövelő megoldások.

Az IMS és egyéb technológiai újításokból (új, fejlettebb átviteli technológiák, konvergencia stb.) eredő új szolgáltatások alapvetően nem nehezítik meg a számlázórendszerek működését egészen addig, ameddig a számlázáshoz szükséges adatokat, paramétereket szolgáltatják. Amint egy szolgáltatás valamilyen szempontból tekintve mérhető, úgy a megfelelő árazási logika már implementálható a számlázórendszerben. A számlázórendszerek szemszögéből nézve az IMS például tekinthető egy átlagos alkalmazás szervernek (application server) is, hiszen valamilyen (a számlázás szempontjából tekintve tetszőleges) szolgáltatást nyújt és azt méri, majd mind az offline, mind az online számlázással szabványosított interfészekon keresztül kommunikálva eljuttatja az információt a számlázóközpontba. Az új rendszerekhez (mint amilyen az IMS is) természetesen új interfészek, új folyamatok szükségesek, amikkel a rendszer installálása során törődni kell, fejlesztést igényelnek. Az interfészek tesztelése és a számlázási logika kialakítása után azonban a szolgáltatás nem jelent többé számlázási kihívást [11].

A mai számlázórendszerekkel szembeni követelmény, hogy az új tarifacsomagok (akár új, akár régi szolgáltatáshoz kapcsolódnak) tetszőleges komplexitással minél gyorsabban fejleszthetőek és könnyen tesztelhetőek legyenek, hiszen a piacra kerülési idő (Time-To-Market) döntő fontosságú a kiélezett versenyhelyzetben. A piacra kerülési időt csökkentheti, ha az adott szolgáltatás, tarifacsomag széleskörűen paraméterezhető, hiszen egy-két paraméter megváltoztatásával lényegében új szolgáltatást hozhatunk létre, amelyet már nem kell olyan áthatóan letesztelni.

c) MVNO-k, VNO-k

és külső tartalomszolgáltatók megjelenése

Az újgenerációs hálózati koncepció (NGN) és a nyílt rendszerek (OSA) talán legfontosabb eredménye a külső, kisebb szolgáltatók megjelenése a távközlési iparban. E cégek vagy egy virtuális (vezetékes vagy vezeték nélküli) telefontársaságot hoznak létre (Virtual Network Operator, Mobile Virtual Network Operator) és tényleges, megszokott telekommunikációs szolgáltatást nyújtanak, vagy az infrastruktúrát felhasználva valamilyen (értéknövelt) tartalmat adnak a felhasználóknak [9]. Mindkét esetben az infrastruktúrát az eredeti hálózato-perátor szolgáltatja.

Ilyen esetekben egy-egy szolgáltatás igénylésekor legalább két szolgáltató vesz részt a szolgáltatás nyújtásában. A szolgáltatás ellenértékét így valamilyen módon meg kell osztani a felek között. A koncepció jelentősen átalakítja a hálózato-perátorok üzleti modelljeit, hiszen az egymás között való elszámolás, a szolgáltatás értékének megfizetése, valamint az ezekhez tartozó pénzügyi, üzleti folyamatok újdonságnak számítanak. Az egyes technológiai fórumok (például az UMTS fórum) több lehetséges üzleti modellt is javasolnak, amelyek használhatóak lennének például külső tartalomszolgáltatók megjelenése esetén [7].

Érdekes kérdés, illetve a lehetséges megoldásokat befolyásolhatja, hogy a külső fél rendelkezik-e valamilyen számlázórendszerrel. Egy-egy számlázórendszer kifejlesztése, megvétele, illetve fenntartása ugyanis hatalmas költségeket jelent, amely egy része természetesen az igényelt szolgáltatások árában jelentkezik. Több ilyen VNO például azért is engedhet meg jóval alacsonyabb árakat, mivel szolgáltatásait átalánydíjjal számlázza, ami meglehetősen egyszerűbb, mint a szolgáltatásmennyiségen alapuló számlázás.

Mint említettük, a külső felek megjelenése jelentősen átalakítja az operátorok már meglévő üzleti folyamatait. A külső fél rendelkezhet, vagy nem rendelkezhet számlázó rendszerrel. Az igényelt szolgáltatást a felhasználó fizetheti a külső félnek közvetlenül, vagy a hálózato-perátoron keresztül, igaz, ez nem jelent különösebb bonyodalmat, csak a megfelelő folyamatok kialakítására kell időt fordítani.

Amennyiben a külső, harmadik fél nem rendelkezik a szükséges számlázási infrastruktúrával, úgy a hálózato-perátor számlázhat a részére. Ilyen esetekben a hálózato-perátor esetleg megengedheti, hogy a külső fél határozza meg valamilyen interfészen keresztül a számlázási logika egyes paramétereit. Amennyiben a szolgáltatás nyújtásában szereplő szereplők rendelkeznek számlázórendszerekkel, úgy meg kell oldani az egymás közötti számlázást, melynek alapvető követelménye, hogy mindegyik fél ugyanazt a logikát implementálja.

A külső tartalom és virtuális hálózato-perátorok megjelenésével megnőtt annak a szükségessége, hogy a végfelhasználók valamilyen módon meg tudják a szolgáltatás pontos árát (vagy egységárát) még a szolgáltatás igénybevétele előtt. Ezen funkcionalitás már az

UMTS szabványosítás korai fázisában napvilágot látott AoC (Advice of Charge) néven, de kevés hálózatope-rátor engedélyezi, mivel az előzetesen megígért ár-ra valamilyen garanciát kellene vállalni, ami túlbonyolítá-ná a rendszerek egyébként sem egyszerű működését.

Sajnos a ma elérhető számlázórendszerek a laza megszorításokkal rendelkező programozásnak köszön-hetően nem adnak lehetőséget arra, hogy a komplex tarifacsomagokat valahogy elemezve előzetes becslést lehessen adni a szolgáltatás árára vonatkozóan. Ez a funkcionalitás egyebek iránt lehetőséget adna arra is, hogy a megálmodott tarifacsomagokat közgazdasági szempontból elemezzék.

6. Összefoglalás

Cikkünkben bemutattuk, hogy egy telekommunikációs cég által használt számlázórendszer hol helyezkedhet el a hálózatope-rátor infrastruktúrájában, és milyen alap-ve-tő funkcionális követelmények támaszthatóak vele szemben. Bemutattuk a számlázórendszerek általános architektúráját, a kialakítás nehézségeit, a szabványo-ko-n keresztül bemutattuk az alapvető működési elvet mind post-paid, mind pre-paid szolgáltatások esetén. Ugyan az áttekintés elsősorban az UMTS rendszerek-re vonatkozott, a GSM vagy vezetékes rendszerekben is hasonló, vagy adott esetben azonos elveket követnek.

Az újgenerációs rendszereket szem előtt tartva be-mutattuk az IMS alrendszert, amelyet ugyan az UMTS-t szabványosító 3GPP szervezet dolgozott ki, a szabvá-nyok nagy részét a vezetékes világ is beemelte a TIS-PAN szervezet tevékenysége folyamán. Az IMS mellett kitértünk még az olyan nagyobb változásokat indukáló koncepciókra is, mint a külső tartalomszolgáltatók, vagy az MVNO-k megjelenése, valamint megmutattuk az új technológiákhoz, és új koncepciókhoz kapcsolódó új szolgáltatások számlázásának megvalósítását.

A számlázórendszerek egy érdekes tulajdonsága, hogy belső működésük nincs szabványosítva, így az implementáció során viszonylag szabad kezét kapnak a megvalósító cégek. Összefoglalva elmondható, hogy a számlázórendszerek világa az informatika egy érde-kes, a telekommunikációs szabványok között improvi-zatív-nak tekinthető része, amely a telekommunikáció-val együtt folyamatos kihívásokkal ugyan, de dinamiku-san fejlődik.

Irodalom

- [1] ETSI ES 282 010 V1.1.1 (2006-03).
TISPAN: Telecommunications and Internet Converged Services and Protocols for Advanced Networking; Charging.
- [2] ETSI TR 122 924 V3.1.1 (2000-01).
Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Service aspects; Charging and Accounting Mechanisms (3GTR 22.924 version 3.1.1 Rel. 1999). Technical Report, 3GPP, 2000.

- [3] 3G TS 23.228 V1.7.0 (2001-02).
3rd Generation Partnership Project;
Technical Specification Group Services and System Aspects; IP Multimedia (IM) Subsystem – Stage 2 (3G TS 23.228 version 1.7.0).
Technical Report, 3GPP, 2001.
- [4] ETSI TS 132 200 V5.7.0 (2004-06).
Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Telecommunication management;
Charging management; Charging principles (3GPP TS 32.200 version 5.7.0 Release 5).
Technical Report, 3GPP, 2004.
- [5] ETSI TS 132 225 V5.3.0 (2003-06).
Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Telecommunication management;
Charging management; Charging data description for the IP Multimedia Subsystem (IMS) (3GPP TS 32.225 version 5.3.0 Release 5).
Technical Report, 3GPP, 2003.
- [6] 3GPP TS 32.260 V2.0.0 (2004-12).
3rd Generation Partnership Project;
Technical Specification Group Services and System Aspects; Telecommunication management;
Charging management;
IP Multimedia Subsystem (IMS) charging; (Rel. 6).
Technical Report, 3GPP, 2004.
- [7] Report 21 from the UMTS Forum: Charging, Billing and Payment Views on 3G Business Models, UMTS Forum, 2002.
- [8] M. Koutsopoulou, A. Kaloxylou,
A. Alonistioti, L. Merakos:
Charging, Accounting and Billing Management Schemes in Mobile Telecommunication Networks and the Internet.
IEEE Communications Surveys,
First Quarter 2004, 6(1).
- [9] Susana Schwartz:
MVNOs – The Next Gold Rush.
Billing World and OSS Today, 05/2005.
- [10] Susana Schwartz:
Too Much Information.
Billing World and OSS Today, 12/2004.
- [11] Susana Schwartz:
IMS – 'Softening' the Hardships of IP Architecture.
Billing World and OSS Today, 05/2006.
- [12] Bálint Dávid Ary, Gábor Debrei, Sándor Imre:
Real-Time Charging in 3G Mobile Networks,
CONTEL 2005.

Helyzetfüggő Parlay alkalmazások fejlesztése

SCHULCZ RÓBERT

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Híradástechnikai Tanszék
rschulcz@mik.bme.hu

Kulcsszavak: Parlay Group, OSA, Parlay API

A cikkben a Parlay Group által kifejlesztett Parlay specifikáció ismertetésére kerül sor, egy egyszerű példán keresztül. A specifikációból a Framework szolgáltatásaival és a User Interaction szolgáltatással foglalkozunk részletesebben. A cikk első felében bemutatjuk a Parlay specifikáció keletkezését, ezek után pedig annak felépítésével, ezen belül mélyebben a Framework biztonsági megoldásaival ismerkedhetünk meg.

1. A távközlési hálózatok fejlődésének nehézségei

A gyors információ-technológiai fejlődés egyik akadályában rejlik, hogy a távközlési szolgáltatásokat jelenleg sok egyedi interfész és protokoll jellemzi. Ebből kifolyólag az alkalmazások hordozhatósága igen nehézkes lehet, ugyanannak a szolgáltatásnak a különböző hálózatokban történő üzemeltethetősége sok időt vesz igénybe, valamint a továbbfejlesztése és skálázhatósága is sok többletköltséggel jár. Problémát jelent a különböző hálózatok elszigeteltsége; a hálózatok összekapcsolásához minden egyes szolgáltatás esetén egyedi, az adott rendszerre szabott átjárók beüzemelésére van szükség. Ha meg akarjuk valósítani a hálózatok közötti átjárhatóságot, gyakran különböző protokollok közötti fordítókat kell alkalmaznunk. Az előbb említett problémának volt köszönhető például az, hogy az SMS szolgáltatás vezetékes és mobiltelefon hálózatok közötti átjárhatósága sokáig megoldatlan volt. Sok esetben nehézségeket okoz és hátráltatja a fejlődést a biztonságos hálózat elérés, a szolgáltatás hozzáférés kérdése, valamint a számlázási rendszerek kialakítása is.

Az Open System Architecture (OSA) szabvány [3] célja ezen problémaköröknek a megoldása. A szabvány kialakításánál a szolgáltatás hordozhatóság megvalósítását, a hálózatok együttműködésének egy magasabb szintre emelését és a biztonsági, elszámolási kérdések megoldását tűzték ki célként. Ezen OSA elveknek egy konkrét alkalmazói megvalósítása a Parlay API.

A következőkben a Parlay API és felépítésének ismertetésére kerül sor. Szólunk a szolgáltatások eléréséről és igényléséről, majd pedig az utolsó fejezetben egy egyszerű példán keresztül betekintést nyerhetünk a User Location szolgáltatásba is.

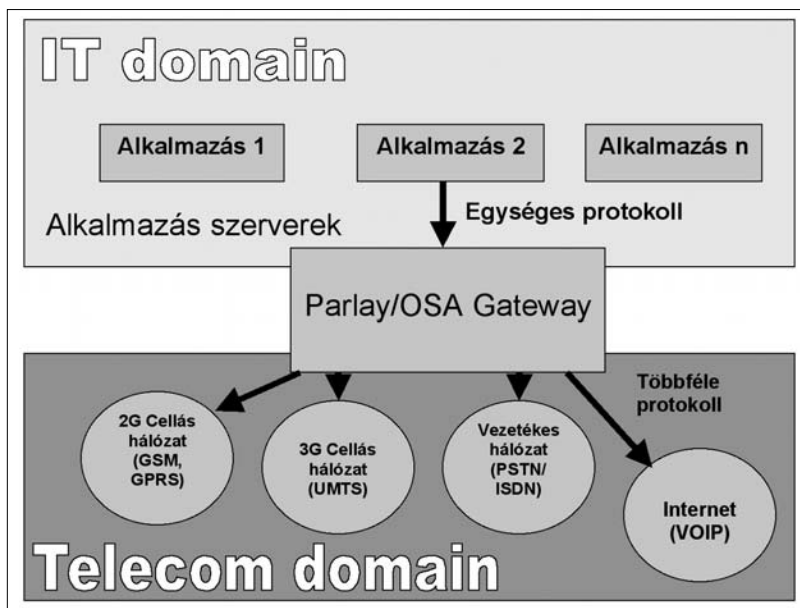
2. A Parlay API

A Parlay specifikáció egy nyílt szabvány, amelyet a Parlay Group dolgozott ki. A szabvány tulajdonképpen egy *Application Programming Interface*-t (API) határoz meg, amelynek segítségével egy alkalmazás úgynevezett Parlay Gateway-jel képes kommunikálni. A Parlay Gateway feladata az alkalmazás számára biztosítani az alatta lévő hálózati réteg által nyújtott szolgáltatásokat [1].

2.1. Parlay Group

A Parlay Group informatikai és távközlési cégekből létrejött konzorcium, mely 1998 áprilisában alakult. Jelenleg 69 tagjuk van. Ebből 13 teljes tag és 46 társtag, gyártók és szolgáltatók. Feladata olyan nyílt, technológiaiailag független API-k létrehozása, amelyeknek köszönhetően az alkalmazásfejlesztők egyszerűen képesek elérni a távközlési hálózatok által nyújtott szolgálta-

1. ábra A Parlay Gateway szerepe



tásokat, valamint új értéknövelt alkalmazásokat tudnak kialakítani. Egy ilyen nyílt interfész specifikáció a Parlay is, amelynek legelső verzióját 1998 decemberében publikálták, legújabb jelenleg az 5.0 verzió. A Parlay-alapú hordozható, hálózathoz nem kötött alkalmazások összekötik az informatika és a telekommunikáció világát azáltal, hogy elfedik magát a hálózati struktúrát a fejlesztő elől.

2.2. A Parlay hatásai

Az internetes szolgáltatások fejlesztési modellje nyílt szabványokon és protollokon alapul, melyeknek hatására csökkenhetnek a fejlesztések költségei, szélesebb fejlesztői bázis alakulhat ki, és nagy számban jöhetnek létre új szolgáltatások. A távközlési szolgáltatások innovációs modelljét ezzel szemben, a levédett szabadalmak és a privát protollok jellemzik. Az új szolgáltatások fejlesztése igen költséges, rengeteg erőforrást és időt igényel, valamint csak korlátozott számban állnak rendelkezésre olyan fejlesztői csoportok, amelyek mélyebben ismerik a felhasználásra kerülő terméket és tisztában vannak az adott hálózat minden lényeges tulajdonságával.

A Parlay API segítségével az internetes fejlesztési modell átmozgatható a távközlésbe és megőrzi annak biztonságos voltát. A Parlay API biztonságos hozzáférést valósít meg az elérhető hálózati szolgáltatásokhoz, ezen felül elfedi a szoftverfejlesztő elől az alkalmazói réteg alatt elhelyezkedő telekommunikációs hálózatot (1. ábra). Annak következtében, hogy az API specifikációja nyílt, szélesíti a szereplők köreit (például független szoftverszállítók, alkalmazáserver-üzemeltetők megjelenése), hatására új fejlett alkalmazások, szolgáltatások kerülhetnek a távközlési piacra.

Fontos megjegyezni, hogy a Parlay Group, az ETSI (European Telecommunications Standards Institute) és a 3GPP (Third Generation Partnership Project) alkotja a Joint API Working Group-ot, amely felelős a Parlay API specifikációkért, miután a 3GPP-nél ez a specifikáció az OSA (Open Service Access) néven fut, ezért a szakirodalomban sokszor hivatkoznak az API-ra úgy is, mint OSA/Parlay vagy Parlay/OSA API.

A Parlay API elvonatkoztat a különböző hálózati protolloktól. Az üzemeltető felelősége közé tartozik egy Parlay Gateway integrálása a hálózatba, melynek segítségével ő is és mások is használhatják az API-t. Ez az átjáró lefordítja a Parlay API hívásokat az alatta fekvő hálózat szintjére, így biztosítva az alkalmazásfejlesztők Parlay API alkalmazásainak hordozhatóvá válását.

2.3. A Parlay felépítése

Az Open Service Access jellegzetesen három elem köré csoportosul: az alkalmazás, a Framework, és a Service Capability Server (SCS) [4]. A kettő utóbb felsorolat szokatlan együttesen Parlay Gateway-nek nevezni. A három egység összefüggéseit a 2. ábra mutatja.

2.3.1. Framework

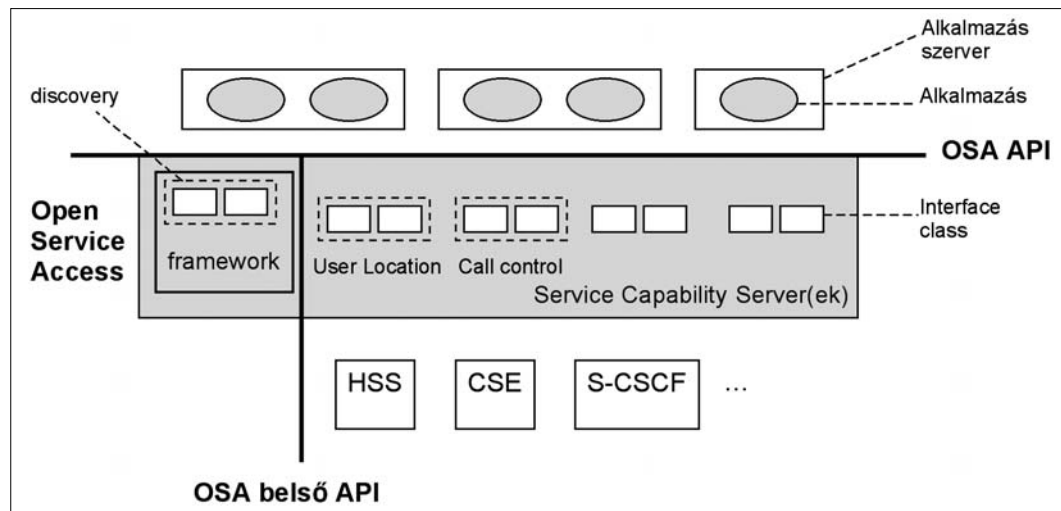
A Framework biztosítja az alkalmazások számára az alapvető mechanizmusokat. Ezen mechanizmusok segítségével az adott alkalmazás felhasználhatja az elérhető szolgáltatások által nyújtott lehetőségeket a hálózatban. A Framework felelős például az autentikációért és a szolgáltatások felderítéséért (discovery), valamint azok hozzáféréseért. Amennyiben egy alkalmazás szeretne csatlakozni egy Parlay Gateway-hez, akkor először csak a Framework-öt képes elérni. A többi szolgáltatást csak azután tudja használni, miután autentikálta magát a Framework segítségével.

2.3.2. Service Capability Server

Egy Parlay Gateway több Service Capability Server-ekből (SCS) épül fel, amelyek hálózati funkciókat látnak el. A szerverek nyújtotta hálózati képességeket az alkalmazások az SCS-k által biztosított, Service Capability Feature-ön (SCF) keresztül érik el. Egy Parlay Gateway-ben kötelezően jelen van egy SCS, illetve egy speciális SCS, amely a Framework) [5].

2.3.3. Service Capability Features

A Service Capability Features-t (SCF), szolgáltatásnak is szokás nevezni, mert az alkalmazás az SCF-eken keresztül tudja elérni és felhasználni a hálózat képességeit.



2. ábra
A Parlay felépítése

geit. Az SCF-ek elvonatkoztatnak a SCS alatt fekvő hálózattól és így elfedik az alkalmazás elől. Az SCF-eket interfészekként és azok függvényein keresztül specifikálják.

Ahhoz, hogy a Framework-től egy SCF-t el lehessen kérni, az SCF-nek regisztrálnia szükséges magát az OSA internal API-n keresztül. Ha egy arra jogosult autentikált szolgáltatás szeretne egy SCF-et elérni, akkor a Framework az OSA internal API-n keresztül tudja elérni azt és átadni az alkalmazásnak (3. ábra).

A Parlay 5 specifikáció által definiált SCF-k funkcionálisan a következők lehetnek [6]:

- Framework
- Call Control
- Call Control Common Definitions
- Generic Call Control SCF
- Multi-Party Call Control SCF
- Multi-Media Call Control SCF
- Conference Call Control SCF
- User Interaction SCF
- Mobility SCF
- Terminal Capabilities SCF
- Data Session Control SCF
- Generic Messaging SCF
- Connectivity Manager SCF
- Account Management SCF
- Charging SCF
- Policy Management SCF
- Presence and Availability Management SCF
- Multi-Media Messaging SCF

3. Szolgáltatások elérése

Egy Parlay átjáróhoz való kapcsolódás három egyértelműen elkülönülő szakaszra bontható:

- 1) Kezdeti kapcsolat (Initial Access) felvétele a Framework-kel.
- 2) Framework felé történő autentikáció.
- 3) A Framework szolgáltatásainak és a hálózat által nyújtott szolgáltatásoknak (SCF) az elérése.

3.1. Kezdeti kapcsolat (Initial Access) felvétele

Mielőtt egy alkalmazás kihasználhatná az SCF-en keresztül a hálózat által nyújtott szolgáltatásokat, autentikálnia kell magát. Ennek eléréséhez szükség van egy hivatkozásra a kezdeti kapcsolatért (Initial Contact) felelős interfész számára (IpInitial). A hivatkozást megkaphatja egy URL-n, vagy névszolgáltatáson, vagy egy stringgé konvertált objektum referenciáján keresztül is. Az interfész csak az autentikáció megkezdéséhez szükséges függvényeket tartalmaz.

3.2. Autentikáció

A Parlay specifikáció alapértelmezésben a kihívás-válasz alapú PPP *Challenge Handshake Authentication Protocol* (CHAP) szerinti autentikációt használja. Ha az alkalmazás igényeinek nem felel meg a CHAP protokoll, akkor az autentikáció a korábban megkötött Service Level Agreement (SLA) szerinti protokollal megy végbe (4. ábra).

3.2.1. Az autentikáció menete

1) Autentikáció inicializálása

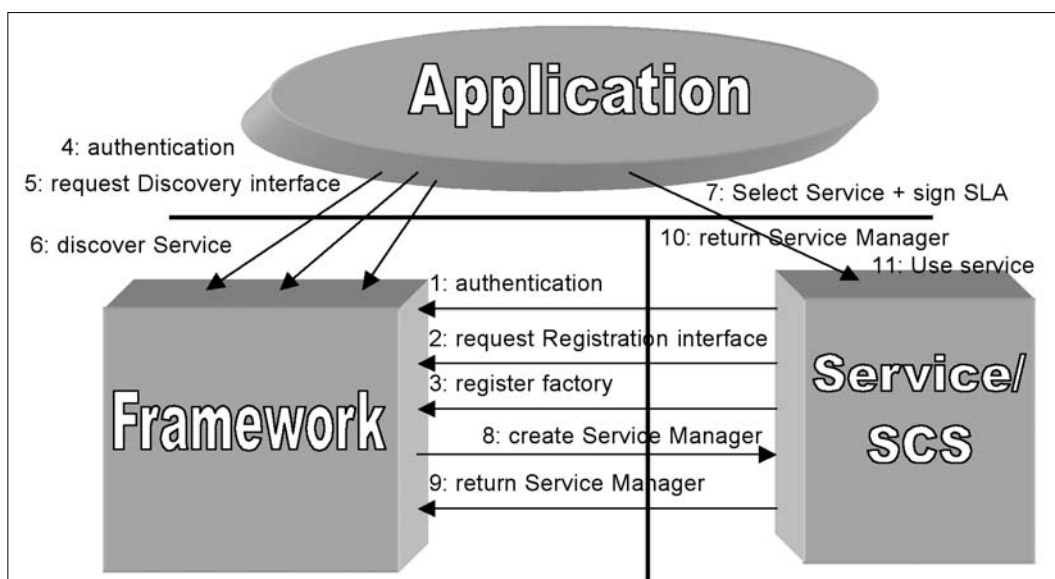
A kliens meghívja az `initiateAuthenticationWithVersion()` eljárást az Initial Contact (IpInitial) interfészen keresztül, amelyre válaszként megkapja a Framework autentikációs interfészének (API Level Authentication interface) referenciáját.

2) Autentikációs eljárás kiválasztása

A kliens futtatja a `selectAuthenticationMechanism()` eljárást az API Level Authentication interfészen keresztül és megnevezi, hogy milyen autentikációs algoritmust támogat a CHAP használtához.

A Framework eldönti, hogy melyik algoritmust használják a hitelesítéshez. Természetesen az autentikáció egy korábban megosztott közös titkon alapul. A Parlay CHAP alapuló autentikációt használ, amely előírja, hogy minimális elvárás az MD5 hash függvény támogatása.

3. ábra
SCF igénylés



Természetesen a hash függvény is csak abban az esetben kerülhet használatra, ha azt a Framework elfogadja.

3) A Framework autentikálása

A kliens szabadon választhat, hogy szeretné-e autentikálni a Framework-öt. Amennyiben igen, akkor a challenge() eljárásen keresztül küldhet kihívást a Framework-nek.

4) Sikeres autentikáció

A Kliens jelzi a Framework-nek, hogy az autentikáció sikeres.

5) A kliens autentikálása

A Framework meghívja a challenge() eljárást a kliens API Level Authentication interfészén keresztül. Ezen függvényhívás egymás után többször is megtörténhet. A Framework a challenge() eljárásen keresztül adja át a kihívást, amely eljárás visszatérési értéke a kliensről a kihívásra adott válasz. A Framework eldöntheti, hogy autentikálja-e magát addig, amíg a kliens nem tette azt meg. Ellentétben a Framework-kel, a kliensnek azonnal válaszolnia kell a kihívásra.

6) Sikeres autentikáció

A Kliens jelzi a Framework-nek, hogy az autentikáció sikeres.

7) Hozzáférés kérése

A sikeres autentikáció után a kliens futtathatja a requestAccess() eljárást a Framework API Level Authentication interfészén keresztül, amely egy hozzáférési (Access) interfész referenciával tér vissza. Ez az interfész minden kliens számára egyedi. A Framework autentikációjának sikerességétől függetlenül a kliens meghívhatja-e a requestAccess() eljárást.

8) Egyeztetés

A kliens és a Framework megállapodnak, hogy milyen aláíró algoritmust használnak a szolgáltatások eléréséhez szükséges megegyezéseknél.

9) A Framework interfész igénylése

A folyamatnak ezen része arra szolgál, hogy a kliens elérje a Framework által nyújtott funkciókat. Ilyen funkciók például a szolgáltatás-felderítés, vagy a szolgáltatás-regisztráció.

3.3. Az autentikációban résztvevő interfészek

A következőkben az autentikációban résztvevő interfészeket tekintjük át.

3.3.1. IpInitial interfész

Az IpInitial interfész biztosítja a kezdeti hozzáférést a Framework-höz, valamint az autentikációs folyamat elindításához szükséges függvényeket.

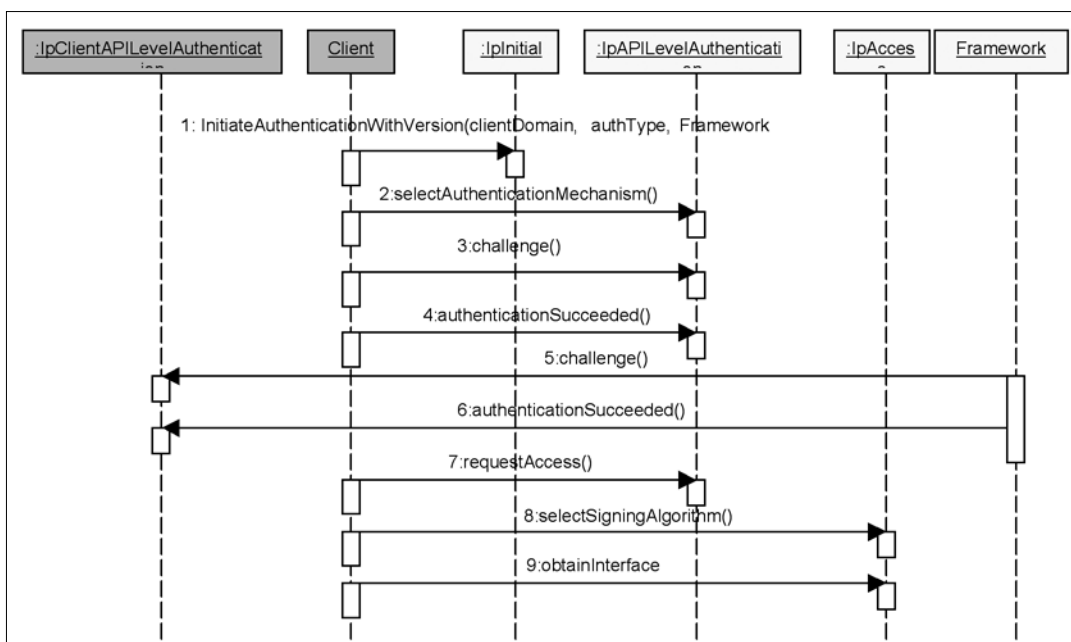
A clientDomain akárcsak a visszatérési érték, a fw-Domain is egy struktúra alakú, amelynek segítségével adják át egymásnak az alkalmazás és a Framework az azonosítóját (domainID), valamint az autentikációért felelős interfészére mutató referenciát.

Az authType típusban mondja meg a kliens a Framework-nek, hogy milyen autentikációs módot választ. Az alap érték a P_OSA_AUTHENTICATION, amely esetben az átadott autentikációs interfészek az API Level Authentication interfész. Mind a kliens (IpAppAPILevelAuthentication) és mind a Framework (IpAPILevelAuthentication) részéről. az autentikáció ilyenkor a CHAP protokollt követi.

A P_AUTHENTICATION ezzel szemben azt jelenti, hogy kliens és a Framework már korábban megegyeztek egy alternatív autentikációs folyamatban, így ez esetben az átadott autentikációs interfészek ennek megfelelően alakulnak.

3.3.2. IpAPILevelAuthentication interfész

Az IpAPILevelAuthentication interfész tartalmazza azon függvényeket, amelyek a CHAP protokoll végrehajtásához szükségesek.



4. ábra
Az autentikáció
folyamatábrája
(Parlay 5-ös
specifikáció)

A kliens a `selectAuthenticationMechanism` függvény segítségével fedi fel a Framework előtt, hogy milyen autentikációs eljárásokat támogat. A támogatott eljárásokat `authMechanismList` paraméterrel adja át, amelyek közül választja ki a Framework a számára legmegfelelőbbet. Az `authMechanism` visszatérési értéke a kiválasztott eljárás lesz. Amennyiben a Framework nem talál általa elfogadható eljárást, akkor a `P_NO_ACCEPTABLE_AUTHENTICATION_MECHANISM` hiba értéket generálja.

A specifikációban definiált alapértékek a következők:

- `P_OSA_MD5`:
Az autentikáció az MD5 (RFC 1321) hash függvényt használja.
- `P_OSA_HMAC_SHA1_96`:
Ebben az esetben HMAC-SHA1 (RFC 2404) hash függvény használják.
- `P_OSA_HMAC_MD5_96`:
Ekkor viszont a HMAC-MD5 (RFC 2403) hash függvényt használják.

A `challenge` függvény módosítás nélkül a CHAP eljárás alapul, amelyben a kihívásnak és a válasznak is a protokollban megadott formátumnak kell megfelelnie.

Az `abortAuthentication` függvény az autentikáció megszüntetésére szolgál. Ez a kliens oldalról csak akkor használható, ha kliens nem kíván a továbbiakban részt venni az autentikációs eljárásban és bont minden kapcsolatot a Framework-kel.

Az `authenticationSucceeded()` függvény, csak abban az esetben kerülhet meghívásra, ha az alkalmazás is autentikálja a Framework-öt, és mindemellett az autentikáció sikeres volt.

3.3.3. IpClientAPILevelAuthentication interfész

Az `IpClientAPILevelAuthentication` interfész funkcióban megegyezik a Framework oldali `IpAPILevelAuthentication` interfésszel. Függvényeik hasonlóak azzal a különbséggel, hogy a kliens oldali interfésznek nincs `selectAuthenticationMechanism` függvénye.

3.3.4. IpAuthentication interfész

Az `IpAuthentication`, valamint a belőle származtatott `IpAPILevelAuthentication` interfész biztosítja a `requestAccess` függvényt, melyet az autentikáció után kell meghívnia az alkalmazásnak.

Sikeres autentikáció után a kliens `requestAccess` függvénynek a segítségével tudja elkérni a Framework-től a hozzáférési interfészét. Ha az autentikáció még nem zajlott le, a függvény a `P_ACCESS_DENIED` hibakóddal tér vissza. Az alkalmazás a `clientAccessInterface` paraméterrel adja át a kliens oldali hozzáférési interfészt. Az `accessType` paraméter segítségével pedig azt adja meg, hogy milyen módon szeretne a Framework-höz kapcsolódni.

Ha az `accessType` értéke `P_OSA_ACCESS`, akkor a kliens a hagyományos `IpAccess` interfészt kéri. Ha valamilyen speciálisan a kliens számára kialakított interfészen keresztül szeretné elérni a Framework-öt, akkor az `accessType` értéke egy előre meghatározott konstans (üzemeltető specifikus). Sikeres visszatérés esetén

a kliens megkapja a Framework hozzáférési interfészét, a `fwAccessInterface` visszatérési értéken keresztül.

3.3.5. IpAccess interfész

Az `IpAccess` interfész a Framework hozzáférési interfésze, ezen keresztül tudja a kliens a Framework további szolgáltatásait elérni.

Miután a kliensnek hozzáférést szerzett az `IpAccess` interfészhez, elsőként a `selectSigningAlgorithm` függvényt kell meghívnia, amely a Parlay 4 specifikációban jelent meg, mint új függvény. Segédletével a kliens megállapodhat a Framework-kel az aláíró algoritmusról. Hasonlóan az autentikációnál felhasznált `selectAuthenticationMechanism` függvényhez, a kliens egy listát küld az általa támogatott algoritmusokról, amely alapján a Framework kiválasztja a számára megfelelő algoritmust.

A kiválasztott algoritmus lesz a függvény visszatérési értéke. A lehetséges értékek a következők lehetnek:

- `P_MD5_RSA_512`
- `P_MD5_RSA_1024`
- `P_RSASSA_PKCS1_v1_5_SHA1_1024`
- `P_SHA1_DSA`

A kliens e függvény újrahívásával megváltoztathatja az aláíró algoritmust a működés során, de ha ezt egy aláíró eljárás közben tenné, akkor azt a procedúrát, még a korábbi algoritmus szerint kell végrehajtani.

A Parlay4 specifikációban jelenik meg az új `terminateAccess` függvény is, amely a kapcsolatbontásra szolgál. A `terminationText` a bontás okát jelzi, míg a `digitalSig`, a `terminationText` digitális aláírása, amellyel a kliens igazolja magát a Framework felé. Ezzel bizonyítja be, hogy a függvényt tényleg ő hívta meg. Amennyiben a digitális aláírás nem egyezik meg a kliensével, akkor a Framework egy `P_INVALID_SIGNATURE` hibát dob.

Az `obtainInterface` függvényt akkor kell a kliensnek használnia, ha szeretne elérni egy Framework által nyújtott szolgáltatást. A függvény bemeneti paramétere a szolgáltatás neve (például a `Service Discover` szolgáltatás, melynek konstansa a `P_DISCOVERY`). A visszatérési érték a kért szolgáltatás interfészére mutató referencia.

Az `obtainInterfaceWithCallback` hasonló az `obtainInterface` függvényhez, azonban akkor van rá szükség, ha olyan szolgáltatást szeretne elérni a kliens, amelynek biztosítani muszáj egy úgynevezett visszahívó (callback) interfészt. Ennek megoldására plusz bemeneti paraméterként megjelenik a `clientInterfaceRef` interfész referencia, amelyen keresztül a Framework eléri a klienst. Például az `obtainInterfaceWithCallback` függvényt kell használni, ha a Framework `Service Agreement Management` szolgáltatását (a szolgáltatás konstansa a `P_SERVICE_AGREEMENT_MANAGEMENT`) szeretnének használni.

4. A Framework szolgáltatásainak igénylése

Miután a kliens hitelesítette magát, a Framework különböző interfészein keresztül hozzáférhet a Framework nyújtotta szolgáltatásokhoz.

Az interfészeket a kliens az obtainInterface, valamint, ha szükséges, akkor az obtainInterfaceWithCallback függvények segítségével képes elérni. A két legfontosabb szolgáltatás a Service Discovery, valamint a Service Agreement Management szolgáltatás.

4.1. Service Discovery

A Service Discovery szolgáltatáson keresztül tudja az alkalmazás feltérképezni a Framework-nél regisztrált különböző szolgáltatásokat (SCF). Interfésze a Parlay specifikációban az IpServiceDiscovery illesztő egység. A szolgáltatások lekérdezéséhez az interfésznek a listServiceTypes függvényét kell meghívni.

Egy másik fontos tulajdonsága a Discovery szolgáltatásnak, hogy alkalmazásával lehet az egyes szolgáltatások azonosítóját (serviceID) is lekérdezni, amire a szolgáltatások igénylésénél van szükség. A Service Agreement Management szolgáltatás selectService függvényének ezt az azonosítót kell átadni.

4.2. Service Agreement Management

4.2.1 On-line szerződéskötés menete

A Service Agreement Management szolgáltatásnak köszönhetően biztosítja a Framework az on-line szerződéskötést. Miután ez megtörtént, a kliens megkapja az úgynevezett SCF-et, és használni tudja az általa nyújtott szolgáltatást.

A szerződéskötés első lépéseként a kliens kiválasztja a szolgáltatást (selectService()), majd megtörténik az on-line szerződéskötés (signServiceAgreement()), amely folyamat végén a kliens megkapja a Framework által aláírt szerződést, valamint egy a kiválasztott SCF kezelői interfészére mutató referenciát (5. ábra).

Az on-line szerződés kötésnél két interfész van jelen. Egy a kliens oldalon (IpAppServiceAgreementManagement), egy pedig Framework oldalán (IpServiceAgreementManagement). A kliens oldali interfész kettő, míg a Framework oldali interfész négy függvényt definiál.

4.2.2. IpServiceAgreementManagement interfész

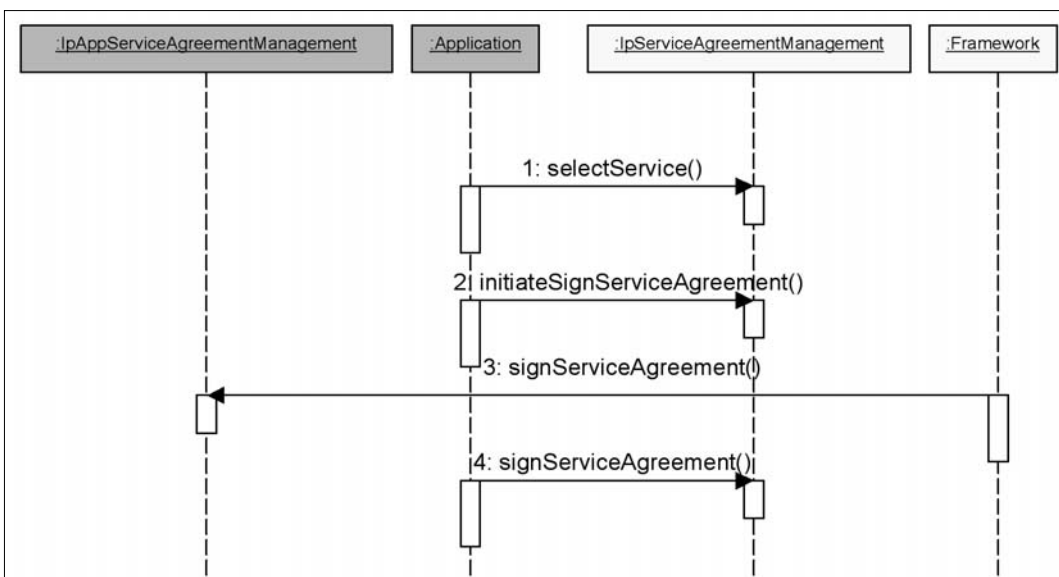
Miután a kliens kiválasztotta, mely SCF-t kívánja elérni, meghívja a Framework Service Agreement Management interfészén keresztül a selectService függvényt. A függvény bemeneti paramétere a kiválasztott szolgáltatás azonosítója (serviceID), melyet még a Service Discovery interfészről kapott és amelyre válaszul a Framework visszaad egy serviceToken-t.

A serviceToken egy szöveges token, amely formátuma szabadon választott, korlátozott ideig érvényes és ha az idő lejártá után szeretnék felhasználni, akkor a Framework egy P_INVALID_SERVICE_TOKEN hibakóddal tér vissza a kliens felé. Ezáltal véd a token újrafelhasználása ellen.

A kliens miután megkapta a ServiceToken-t, meghívja az initiateSignServiceAgreement függvényt, paraméterként átadva neki a tokent. Ezzel jelzi a Frameworknek, hogy készen áll a szerződés aláírására. A Framework ennek hatására meghívja a kliens Service Agreement Management interfészén (amelyet még az obtainInterfaceWithCallback() hívás során adott meg az alkalmazás) a signServiceAgreement() függvényt.

A Framework oldali signServiceAgreement függvény segítségével irattatja alá a kliens a Framework-kel a szerződést, és szerzi meg az SCF interfészét. A függvényt addig nem lehet meghívni, amíg az alkalmazás alá nem írja a szerződést a kliensoldali signServiceAgreement segítségével, amelyet a Framework hív meg. Ha mégis megpróbálná a kliens meghívni a függvényt az aláírás előtt, akkor a P_INVALID_STATE kivételt dob a Framework.

A signServiceAgreement függvény bemeneti paraméterei, a serviceToken, az agreementText és a signingAlgorithm. A serviceToken megegyezik a selectService függvény által visszaadott típussal, és a szerződés azonosítására szolgál. Az agreementText a Framework által generált szerződés, amelyet a kliens még a saját interfészén meghívott signServiceAgreement függvénnyel kapott meg. A signingAlgorithm paraméter pedig len az aláíró algoritmust adja meg.



5. ábra
A szolgáltatás
kiválasztása

Az aláíró algoritmusról a Parlay 4 specifikációtól kezdve a kliens és a Framework már korábban megállapodik az IpAccess interfésznek selectSigningAlgorithm függvénye segítségével. A függvény visszatérési értéke a SignatureAndServiceMgr két értéket tartalmaz. Az egyik az aláírt szerződés, a másik pedig az SCF interfésze.

Ha a kliens szeretné megszüntetni a szerződést, akkor meghívja a terminationServiceAgreement függvényt. A függvény bemeneti paraméterei a szerződést azonosító serviceToken, a bontás célját megmagyarázó terminationText és a kliens aláírás, az előző két értéken. Az aláírásra azért van szükség, hogy biztosítva legyen a kliens hitelessége.

4.2.3. IpAppServiceAgreementManagement

Miután a kliens jelezte a Framework felé szerződéskötési szándékát, a Framework meghívja a kliens interfészén a signServiceAgreement függvényt, amely teljesen megegyezik a Framework IpServiceAgreementManagement interfészén található signServiceAgreement függvénnyel. Annyi a különbség, hogy a visszatérési értéke az elektronikus aláírás.

A terminateServiceAgreement függvény teljesen ugyanaz, mint a Framework oldali függvény. Természetesen ezt a függvényt a Framework használja a szerződés megszüntetésére.

5. Helymeghatározás a Parlay API segítségével

Ebben a szakaszban bemutatjuk a Parlay API User Location szolgáltatás használatát a H-OSA User Interaction szolgáltatás segítségével.

5.1. Az alkalmazás rövid leírása

Az alkalmazás egy helyzetmeghatározó szolgáltatást (User Location) valósít meg, a felhasználó SMS-t küld egy szolgáltatói telefonszámra, amelyre válaszul kap egy térképet a pozíciójával MMS üzenetben. Az üzenetek kezeléséért a H-OSA User Interaction szolgáltatás a felelős.

5.2. Az alkalmazás megtervezése

Az alkalmazás életciklusa során három jól elkülöníthető részre bontható. Ez az inicializálás, a szolgáltatás, és leállításkor az erőforrások felszabadítása. Az inicializálás során elsőként kapcsolódnia kell az Gateway-hez a Framework-ön keresztül. Ezután a szükséges SCF-eket kell igényelnie a Framework-től. A szolgáltatások megszerzése után regisztrálnia kell az Gateway-ben, hogy milyen számon történő SMS üzenet esetén kér értesítést. Ezek után el kell látnia szolgáltatói feladatát, végezetül pedig, ha leállítja az alkalmazást, fel kell szabadítania a használt erőforrásokat.

5.2.1. Inicializáció

Framework-höz való kapcsolódás

A Framework-höz való kapcsolódást, és SCF igénylést egy a H-OSA specifikációban definiált FWproxy objektum hajtja végre, amely az első Framework-höz intézett kérés előtt végrehajtja az autentikációt, majd a kérést.

SCF igénylése

Az SCF igénylést a FWproxy objektum obtainSCF() függvénye hajtja végre, ahol paraméterként meg kell adni a kért SCF egyedi azonosítóját. Mivel alkalmazásban üzenetek kezelésére és pozíció lekérdezésre van szükség, két különálló SCF kerül felhasználásra. Az egyik a H-OSA User Interaction, mely az üzenetekért, míg a másik a User Location a pozícióért felelős.

SMS figyelés létrehozása

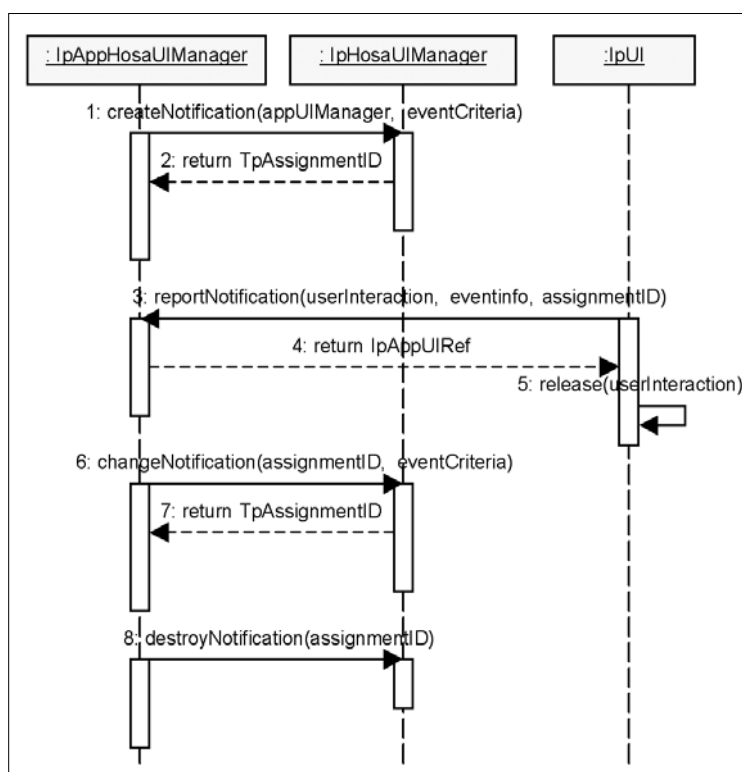
Ahhoz, hogy egy alkalmazás megkapjon bizonyos üzeneteket, először jeleznie kell a Gateway felé, hogy mely üzenetek érkezéséről értesítse az. Hogy az alkalmazás mely üzenetekről kér értesítést, a H-OSA User Interaction Manager interfészének createNotification() függvényvel adhatja meg. A Gateway az értesítéseket és az üzeneteket a kliens interfészének a reportNotification() függvényének segítségével adhatja át.

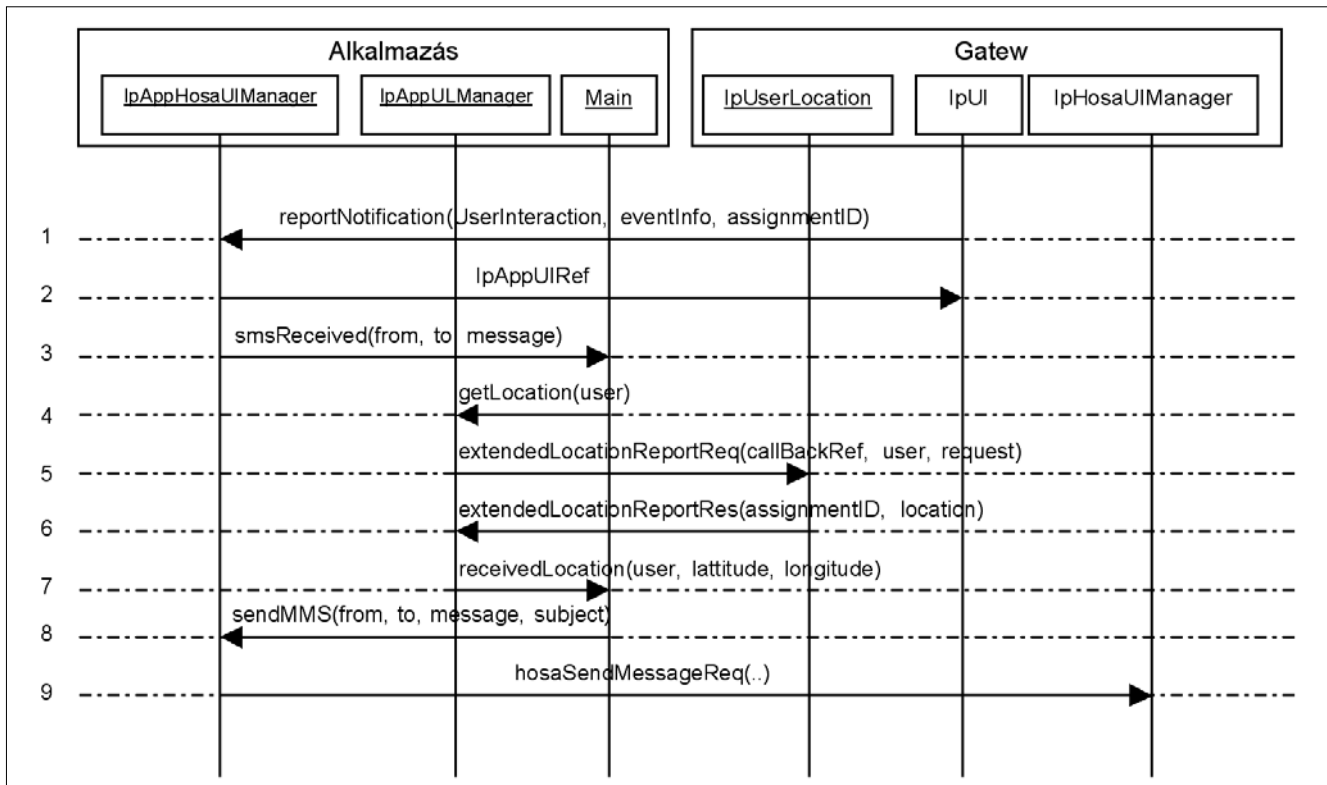
Az üzenetek kezelését a 6. ábra mutatja.

5.2.2. Szolgáltatás

A szolgáltatás folyamata egyszerűen leírható. Ha üzenetet küld egy felhasználó a szolgáltatásunk SMS számára, akkor azt a Gateway továbbítja az alkalmazásnak, amely ezután lekérdezi a felhasználó pozícióját a User Location szolgáltatáson keresztül.

6. ábra Üzenetek kezelése





7. ábra A szolgáltatás menete

Ha a felhasználó helyzetének pontos értékét megkapja az alkalmazás, akkor generál egy térképet, megjelölve rajta a felhasználó pontos helyzetét. Végül ezt a képet MMS formájában elküldi a felhasználó készülékére.

Az alkalmazás szolgáltatásának folyamatát a 7. ábra szemlélteti.

SMS fogadása

Ahhoz, hogy egy alkalmazás SMS üzenetet kaphasson, létre kell hozni egy objektumot, mely tartalmazza az ehhez szükséges interfész (IpAppHosaUIManager) implementációját. Ugyanis miután létrehoztuk az értesítést a createNotification() segítségével, ezen objektum reportNotification() függvényét fogja meghívni a Gateway, ha üzenetet küldött egy felhasználó a szolgáltatás címére. Ha ez megtörtént, a függvény értesíti a főosztályt, hogy SMS üzenet érkezett, valamint továbbítja a feladó számát és az üzenet tartalmát. Ezt követően a főosztály lekérdezi a felhasználó pozícióját.

Pozíció lekérdezése

Pozíció lekérdezése

A pozíció megszerzéshez az alkalmazás oldalán implementálni kell a pAppULManager interfészt, amely interfészen keresztül tudja az NRG [9] visszaadni nekünk a felhasználó pozícióját. A pozíció megszerzéséhez két függvényre van szükség. Az egyik extendedLocation-



ReportReq(), amit az NRG User Location interfészén keresztül tudunk meghívni. Miután az NRG lekérdezte a felhasználó pozícióját, visszaadja azt az alkalmazásnak az IpAppULManager interfész extendedLocation-ReportRes() függvénynek segítségével.

MMS küldése

Miután az alkalmazás megszerezte a pozíciót, létrehoz egy képet, amely egy térkép, bejelölve rajta a felhasználó helyzetét, majd ezt a képet elküldi a felhasználónak MMS üzenet formájában. Az MMS üzenet elküldéséhez a kliens a H-OSA User Interaction szolgáltatást használja, amelynek segítségével az SMS figyelt is létrehozta.

Az üzenet elküldéséhez a hosaSendMessageReq() függvényt kell majd használnia az alkalmazásnak, valamint implementálni kell a hosaSendMessageRes(), illetve a hosaSendMessageErr() függvényeket, amelyek nyugtázásra, illetve hibakezelésre szolgálnak.

5.2.3. Erőforrások felszabadítása

Az alkalmazás leállításakor mindenképpen gondoskodni kell a lefoglalt erőforrások felszabadításáról is. Ezen erőforrások az általunk létrehozott objektumok, valamint az elkért szolgáltatások.

Az elkért szolgáltatásokat az on-line szerződések megszüntetésével (releaseSCF()) lehet felszabadítani. Miután az összes általunk lefoglalt erőforrást megszüntettük, bontanunk kell a kapcsolatot a Framework-kel (endAccess()).

6. Összefoglalás

A Parlay API specifikációról elmondható, hogy nagyon jó alternatívát biztosít az internetes világ és a telekommunikációs világ összekötésére. Megoldja a telekommunikációs hálózatok fejlesztési problémáit, ráadásul nyílt specifikáció, így bárki által elérhető, ezzel megoldva a könnyebb átjárhatóságot is.

Teszteszközeinek segítségével, sokkal könnyebben megjósolható egy kifejlesztési kívánt alkalmazás sikere, így csökkenti a veszteséges beruházási kockázatot. Az is látható, hogy a Parlay API megfelelő specifikációjának köszönhetően, viszonylag könnyen és gyorsan lehet értékes alkalmazásokat fejleszteni.

Irodalom

- [1] Parlay Group,
<http://www.parlay.org>
- [2] 3rd Generation Partnership Project (3GPP),
<http://www.3gpp.org>
- [3] OSA API Joint Working Group
Document Management Policy,
http://portal.etsi.org/docbox/tispan/open/osa/ETSI_Parlay_3GPP_Correspondence.pps
- [4] 3rd Generation Partnership Project;
Technical Specification Group Services and System Aspects; Virtual Home Environment (VHE) / Open Service Access (OSA) (Release 6),
3GPP TS 23.127 V6.1.0 (2004-06)
- [5] Chelo Abarca et. al:
Parlay/OSA: an open API for service development
<http://portal.etsi.org/docbox/tispan/open/osa/AllAboutParlayOSA.pps>
- [6] ETSI Open Service Access (OSA);
Application Programming Interface(API);
Part 1: Overview (Parlay 5),
ETSI ES 203 915-1 V1.1.1 (2005-04)
- [7] ETSI Open Service Access (OSA);
Application Programming Interface(API);
Part 3: Framework(Parlay3),
ETSI ES 201 915-3 V1.5.1 (2005-02)
- [8] ETSI Open Service Access (OSA);
Application Programming Interface(API);
Part 3: Framework(Parlay5),
ETSI ES 203 915-3 V1.1.1 (2005-04)
- [9] Ericsson Network Resource Gateway
Software Development Kit User Guide:
http://www.ericsson.com/mobilityworld/sub/open/technologies/parlay/tools/parlay_sdk
- [10] Ericsson H-OSA Interface Specification
Generic User Interaction (2005-11-15),
11/155 19-1/FAM 901 253 Uen A

Azonnali üzenetküldés SIP protokollal

MUHI DÁNIEL

Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar, Információs Rendszerek Tanszék
dani@best.vein.hu

Kulcsszavak: SIP, azonnali üzenetküldés, jelenlét, jelzés

A Session Initiation Protocol (SIP) olyan általános célú alkalmazási szintű internetes protokoll, melynek segítségével viszonyokat hozhatunk létre két vagy több felhasználó között. Ezek a viszonyok leggyakrabban internetes telefonhívások, valamint hagyományos vagy multimédiás konferenciák. A protokoll tervezése során fontos szempont volt a modularitás és a bővíthetőség. Ezáltal számos olyan szolgáltatás hozható létre segítségével, melyekre eredetileg fel sem készítették. Ebben a cikkben bemutatjuk magát a protokollt, illetve azokat a bővítéseket, melyek alkalmassá teszik egy azonnali üzenetküldő (instant messaging) rendszer megvalósítására.

1. Bevezetés

Az azonnali üzenetküldő (instant messaging) szolgáltatások rendkívül népszerűvé váltak az elmúlt évek során, egyes rendszerek felhasználóinak száma négyszázmillióhoz közelít. A legismertebb azonnali üzenetküldő rendszerek az ICQ, az AOL és a Yahoo! Instant Messenger, valamint az MSN Messenger. Jelenleg mindegyikük egymástól független és egymással nem együttműködő protokollokat használ azért, hogy megtartsa felhasználói bázisát. A protokollok működését nem publikálják, így nincs lehetőség olyan üzenetküldő alkalmazás kifejlesztésére, mely együttműködik a már létező rendszerekkel. Ezt felismerve az IETF létrehozta a *SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions* (SIMPLE) nevű munkacsoportot, melynek feladata egységes üzenetküldés megvalósítása a SIP protokoll segítségével [1].

A SIP bővíthetősége ideálissá teszi erre a feladatra. Ezért a SIMPLE által kifejlesztett technológia valószínűleg vezető szerephez jut a különböző szolgáltatásnyújtók közötti üzenetátvitel szabványosításában. Ennek egyik jele, hogy a Microsoft és a Yahoo! 2005. október 13-án bejelentette, hogy az idei nyárra megvalósul azonnali üzenetküldő rendszereik közötti együttműködés. A megvalósítás a SIP/SIMPLE segítségével történik.

Az azonnali üzenetküldő rendszerekben az üzenetküldés mellett biztosítani kell a *jelenléti információt* (presence information). A SIP részben biztosítja a jelenléti szolgáltatást, de az azonnali üzenetküldéshez kiterjesztéseket (extensions) kell használni, melyeket e cikk mutat be.

2. A SIP protokoll

Az internetes telefonálás leginkább abban különbözik az egyszerű multimédia-szolgáltatásoktól, hogy viszonyokat használ a kommunikáció során. A viszonyok lét-

rehozását és kezelését *jelzésnek* (signaling) nevezzük. A két legfontosabb internetes jelzésrendszer az Internet Engineering Task Force (IETF) által kifejlesztett *Session Initiation Protocol* (SIP) és a *H.323*, mely az International Telecommunications Union (ITU) ajánlása.

A SIP kliens-szerver protokoll, azaz a kliens kéréseket küld a szervernek, mely feldolgozza azokat [2]. Mivel telefonáláskor bármely fél küldhet és fogadhat kéréseket, ezért a SIP-et használó rendszerek minden felhasználói oldalon tartalmazzák a protokoll kliens-, ill. szerver részét. Ezt a kettős viselkedésű elemet *SIP telefonnak* (user agent server) hívják. Egy másik protokollelem a proxy szerver, mely kéréseket fogad, és azokat továbbküldi egy másik proxy szervernek, vagy egy SIP telefonnak. Az *átírányítási szerver* (redirect server) feladata értesíteni a címzettet arról, hogy közvetlenül felveheti a kapcsolatot a hívóval.

A fenti három elem között csak a funkciókban van különbség: a proxy vagy átírányítási szerver nem fogadhatja vagy utasíthatja vissza a kéréseket, csak a SIP telefonnak van ehhez joga. Ez a modell hasonló a HTTP-hez, ahol ugyanaz a hoszt viselkedhet kliensként vagy szerverként is. Ugyanakkor a HTTP-ben is létezik proxy szerver, melynek funkciója hasonló a SIP-proxyhoz.

A SIP és a HTTP között van még egy hasonlóság: a SIP-ben használt üzenetek és fejrészek szintaktikája nagyjából azonos a HTTP/1.1-ben használtakkal. Azonban a SIP nem a HTTP kiterjesztése.

Egy SIP üzenet kétféle típusú lehet: vagy kérés (a szerverhez) vagy válasz (a kliensnek). Az üzenetek szöveges formájúak, és tartalmaznak egy *kezdősört* (start-line), egy vagy több *fejrészt* (header), és egy *opcionális szövegrészt* (message body). Ugyanúgy, mint a HTTP esetén, a kliens kérései valamilyen metódust aktiválnak a szerveren. A metódust a kezdősorban kell megadni, míg a fejrészek további információt tartalmaznak: például az üzenet küldőjének címét, az elküldés dátumát. A SIP-ben számos, a HTTP-ből ismert fejrész megtalál-

ható, pl. az entitás-fejrészek (Content-type), valamint a hitelesítők. Ez lehetővé teszi már létező kódok újrafelhasználását, valamint leegyszerűsíti a webszerverekkel való integrációt.

A SIP-ben számos metódust definiáltak. Ha egy felhasználóval kapcsolatot szeretnénk létesíteni, az **INVITE** metódust kell használnunk. A kapcsolat létrejöttét a hívó egy **ACK** üzenettel jelzi. Ha kapcsolatot szeretnénk létrehozni egy felhasználóval, használhatjuk előtte az **OPTIONS** üzenetet is, melyre a hívott fél tájékoztatást ad képességeiről, de maga a kapcsolat nem jön létre. A létrejött kapcsolatot bármely fél megszüntetheti egy **BYE** üzenettel. További metódus a **CANCEL**, mely egy hívásfelépítési folyamatot szüntet meg, de a már létrejött kapcsolatokra nincs hatással. Egy másik metódus a **REGISTER**, mely segítségével a kliens elindulása után bejegyezheti egy SIP-szerverre, hogy éppen hol érhető el.

A kapcsolat létrehozásához egyértelműen azonosítani kell a felhasználókat. Mivel az Interneten a legelterjedtebb címzési mód az e-mail cím, ezért a SIP-azonosítók is `user@domain` formájúak.

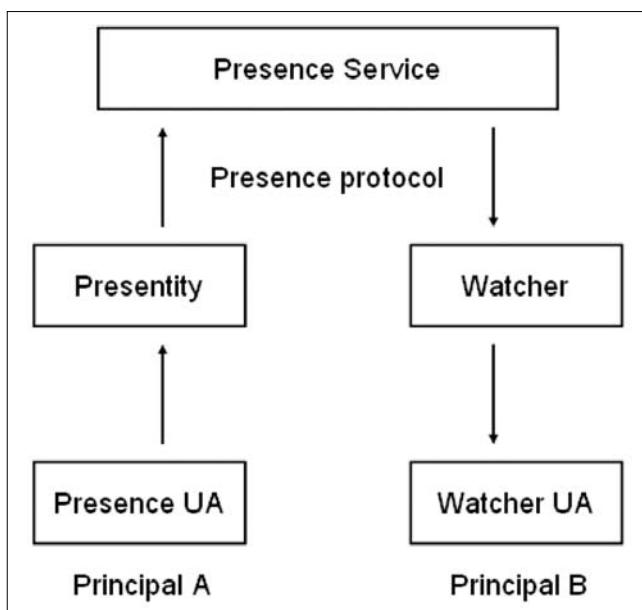
Ezeket a címeket a protokoll beágyazza az úgynevezett *SIP URL*-be, melynek szintaxisa: `sip:azonosító` (például `sip:somebody@example.com`).

3. Jelenléti és azonnali üzenetküldő szolgáltatások modellje

Az IETF egységes modellbe foglalta e két szolgáltatást, melyet a 2778-as RFC-ben publikáltak [3]. A szolgáltatások neve *Presence Service* és *Instant Message Service*. Az előbbi a jelenléti szolgáltatás központi eleme. Ez fogadja, tárolja és továbbítja a felhasználók állapotát. Az *Instant Message Service* a felhasználók egymásnak küldött üzeneteit fogadja és továbbítja.

A modell az 1. ábrán látható:

1. ábra Az IETF modell



A jelenléti szolgáltatás segítségével tudhatjuk meg egy távoli erőforrás állapotát. Ez az erőforrás leggyakrabban egy személyt jelent, akivel kommunikálni szeretnénk. A szolgáltatás két részből áll. Először az erőforrás (az ábrán az A személy) meghirdeti az állapotát.

Minden erőforrás kapcsolódik egy *Presence User Agent* (PUA)-hez, mely mindig a helyi gépen található (pl. az üzenetküldő szoftver). Ennek adja meg aktuális állapotát. A PUA továbbítja ezt az információt (*Presence Information*) a *Presentity*-hez, melynek feladata ezt eljuttatni a központi szerepet betöltő *Presence Service*-hez. A modellben csak a világosság kedvéért választották szét a PUA és a *Presentity* elemeket, ezek gyakran ugyanazon az eszközön helyezkednek el.

Ha a bejegyzés megtörtént, utána bármikor lekérdezhetjük A állapotát. A lekérdezési folyamat nagyjából a bejegyzés „tükörképe”. Ha B személy kíváncsi A állapotára, a *Watcher User Agent* (WUA)-hez kell fordulnia, mely – a PUA-hoz hasonlóan – szintén a helyi gépen van. A WUA számára a *Watcher* szerzi meg a kívánt információt a *Presence Service*-től. A WUA-t és a *Watcher*-t itt is csak funkciójuk miatt választották szét, hiszen általában ugyanazon az eszközön helyezkednek el. A rendszeren kívüli szereplők neve *Principal*. Ezek azok a felhasználók vagy szoftverek, melyek egymás állapotára kíváncsiak.

Az egyszerű lekérdezésen túl az is elképzelhető, hogy B lekérdezi A állapotát, majd azt kéri a *Presence Service*-től, hogy értesítse, ha megváltozik ez az állapot. Ez alapján a *Watcher*-eknek két típusát különböztethetjük meg: a *Fetcher* egyszerűen lekérdezi az állapotot, a *Subscriber* pedig lekérdezi az állapotot, és a továbbiakban tájékoztatást vár az állapotváltozásokról. A *Fetcher*-nek van még egy speciális típusa, a *Poller*, mely szabályos időközönként kérdezi le az állapotot.

A *Presence Information Presence Tuple*-ökből (PT) áll. Egy PT-ben szerepel az erőforrás állapota (status), melynek értéke lehet *open* vagy *closed*, továbbá tetzőleges állapotokat definiálhatunk, pl. *busy*, *away*. A PT többi eleme opcionális (a felhasználó címe, egyéb megjegyzés).

4. Értesítési funkció a SIP-ben

A SIP rendelkezik alapvető jelenléti funkciókkal. Ha felhívunk egy SIP telefont, akkor az a válaszüzenetben jelzi a felhasználó állapotát. Így például egy *200 OK* válasz esetén biztosak lehetünk abban, hogy a felhasználó online állapotban van. Ugyanakkor a *480 Temporarily Unavailable* vagy a *486 Busy Here* jelentheti azt, hogy a hívott kikapcsolt állapotban van, vagy pedig be van kapcsolva, de éppen nem tudja fogadni a hívást. Mindenesetre a SIP válaszüzenetek világosan megkülönböztetik a felhasználó online és offline állapotát.

Mindez azonban csak egyszeri lekérdezés, a hívónak nincs lehetősége arra, hogy értesüljön a hívott állapotának megváltozásáról. Ráadásul minden lekérdezés esetén fel kell hívni azt a személyt, akinek állapotára kíváncsiak vagyunk.

A probléma megoldására született egy javaslat [4], melynek célja a SIP kibővítése értesítési funkcióval. Ez azt jelenti, hogy egy SIP-kliens kérheti egy SIP-szervertől, hogy adott események bekövetkeztekor értesítést kapjon.

A modell legfontosabb elemei a Subscriber és a Notifier. A javaslat készítője két új metódust definiált: a **SUBSCRIBE**-ot és a **NOTIFY**-t. A SUBSCRIBE az INVITE-hoz hasonlít. A SUBSCRIBE segítségével kérdezhetjük le egy távoli erőforrás állapotát, illetve ezzel kérhetünk értesítést az állapot megváltozásakor.

A SUBSCRIBE üzenet *Request URI*-jában szerepel, hogy a Subscriber mely erőforrás állapotára kíváncsi, az *Event* fejrész pedig egy *eseménycsomag* nevét tartalmazza. Az eseménycsomag állapotinformációk olyan halmaza, melyek bekövetkezése esetén a Notifier-nek értesítést kell küldeni. Ezenkívül a Subscriber-nek az *Expires* fejrészben meg kell adnia egy időtartamot másodpercekben, mely a feliratkozás érvényességét határozza meg: az időtartam letelte után a feliratkozás érvényét veszti, hacsak közben nem frissítették. Ha az időtartamot 0-nak adjuk meg, ez leiratkozást jelent.

Ha a SUBSCRIBE kérés megérkezett a Notifier-hez, akkor az feldolgozza és létrehozza az előfizetést, valamint küld egy *200 OK* választ és egy NOTIFY üzenetet a Subscriber-nek. Ha valamiért nem tudja azonnal létrehozni az előfizetést (pl. a felhasználóra kell várnia), akkor egy *202 Accepted* választ küld a Subscriber-nek. A NOTIFY üzenet szövegrészét a SUBSCRIBE üzenet Accept fejrészében vagy az eseménycsomagban megadottak szerint kell formázni. Ez a szövegrész fogja tartalmazni az erőforrás állapotát, vagy egy URI-t, mely erre az állapotra mutat.

5. Jelenlét a SIP-ben

Mivel a SIP szerverek már eleve rendelkeznek a felhasználók állapotának adataival, ezért a SIP különösen alkalmas a jelenléti funkció megvalósítására. Továbbá, mivel a SIP hálózatok az INVITE üzeneteket mindig továbbítják ahhoz a proxy-hoz, mely tárolja a keresett felhasználó elérhetőségét, ezért a SUBSCRIBE üzeneteket is ugyanígy, a megfelelő proxy-khoz kell továbbítani. Ez azt jelenti, hogy a SIP hálózatokat egyszerűen felhasználhatjuk jelenléti szolgáltatások létrehozására.

A SIP értesítési funkciójának alkalmazásával már könnyen megvalósítható a presence szolgáltatás. A Session Initiation Protocol (SIP) Extensions for Presence draft [5] javaslat arra, hogyan lehetne ezt az általános funkciót jelenléti szolgáltatásra alkalmazni.

A dokumentum teljes mértékben figyelembe veszi az RFC2778-ban leírt architektúrát, és egy eseménycsomagot definiál, mely a *presence agent* fogalmára épül. A *Presence Agent* (PA) olyan User Agent elem, mely képes SUBSCRIBE üzenetek fogadására és megválaszolására, és ha bekövetkezik a kívánt esemény, értesítést küld róla a Subscriber-nek. A PA logikai entitás, mert általában más entitásokkal együtt helyezkedik el.

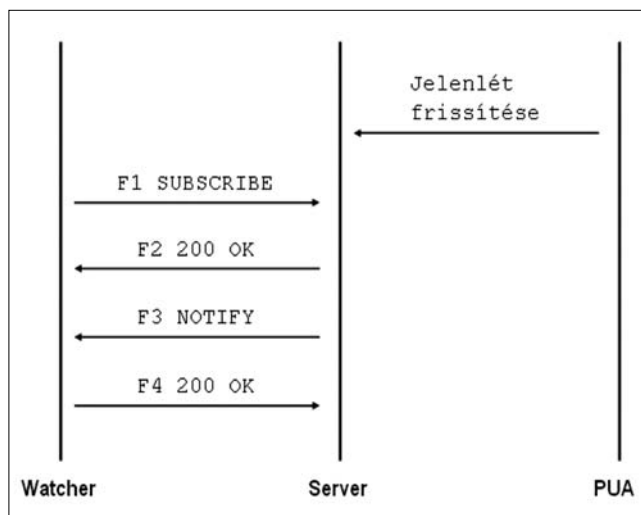
A *Presence Server* olyan fizikai entitás, mely PA-ként vagy proxy-ként viselkedhet. Ha proxy-ként viselkedik, akkor nem válaszol a SUBSCRIBE kérésekre, hanem továbbítja azokat egy PA felé.

Az előfizetett erőforrás állapotát a NOTIFY üzenet szövegrésze fogja tartalmazni. Az állapotleírásra definiáltak egy újfajta MIME típust, az *application/cpim-pidf+xml*-t [6]. Ezt a formátumot az IETF azzal a szándékkal, hozta létre, hogy a különböző jelenléti rendszerek közötti átjárást biztosítsa. Mivel a jelenléti információ hierarchikus szerkezetű, valamint könnyen bővíthetőnek kell lennie, ezért a PIDF XML-t használ az adatok tárolására.

Nézzünk egy egyszerű példát! Ebben az esetben a Watcher szeretne értesítést kapni egy erőforrás állapotról, mely a Presence User Agent (PUA)-en keresztül kapcsolódik a jelenléti rendszerhez. Feltételezzük, hogy az erőforrás már elküldte állapotát a szervernek.

Ebben az esetben a kommunikáció folyamata a 2. ábrán látható:

2. ábra Kommunikáció a SIP-ben



1) Először is a Watcher, melynek azonosítója *sip:user@example.com*, fel szeretne iratkozni a *sip:resource@example.com* azonosítójú erőforrás állapotára. Ehhez elküld egy SUBSCRIBE üzenetet, melynek Request URI-ja tartalmazza az erőforrás azonosítóját. A To, From és Call-ID mezők értelemszerűen lesznek kitöltve. Az Event értéke csak *presence* lehet, hiszen presence szolgáltatásról van szó. A Contact mezőben szerepel, hogy a szerver kinek küldje az értesítést. Ebben az esetben azt szeretnénk, hogy a bejegyzés 10 percig legyen érvényes, ezért az Expires értéke 600 másodperc lesz.

```

SUBSCRIBE sip:resource@example.com SIP/2.0
To: <sip:resource@example.com>
From: <sip:user@example.com>
Call-ID: 2010@watcherhost.example.com
Event: presence
Contact: <sip:user@watcherhost.example.com>
Expires: 600
  
```

2) Ha a szerver megkapta az üzenetet, azonnal visszaküld a Watcher-nek egy 200 OK választ, jelezve, hogy minden rendben van:

```
SIP/2.0 200 OK
To: <sip:resource@example.com>
From: <sip:user@example.com>
Call-ID: 2010@watcherhost.example.com
Event: presence
Contact: <sip:server.example.com>
Expires: 600
```

3) Ezután tájékoztatást küld a Contact-ban megadott címre a kívánt erőforrás állapotáról. Az üzenet szövegrészében egy PIDF dokumentum tartalmazza az állapotinformációt:

```
NOTIFY sip:user@watcherhost.example.com
SIP/2.0
From: <sip:resource@example.com>
To: <sip:user@example.com>
Call-ID: 2010@watcherhost.example.com
Event: presence
Subscription-State: active;expires=599
[PIDF document]
```

4) Ezt az üzenetet a Watcher nyugtázza:

```
SIP/2.0 200 OK
From: <sip:resource@example.com>
To: <sip:user@example.com>
Call-ID: 2010@watcherhost.example.com
```

6. Azonnali üzenetküldés

Azonnali üzenetküldés esetén a felhasználók majdnem valós idejű kommunikációt folytatnak egymással rövid üzenetek segítségével. A rövid üzenetek lehetővé teszik a gyors átvitelt, így párbeszéd jöhet létre a két fél között. Az azonnali üzenetküldés legismertebb példája az SMS, melyet tipikusan nem használnak párbeszédés módban, mert erre nehézkes és költséges lenne.

A SIP-ben az azonnali üzenetküldést a MESSAGE kiterjesztéssel oldották meg. A kérés szövegrésze tartalmazza az elküldendő üzenetet. Az üzenet bármilyen MIME típusú lehet. A kérésre a küldő ugyanúgy választ kap, mint bármely más SIP kérés esetén. Ha az üzenet megérkezett, a fogadó ezt 200 OK válasszal nyugtázza. Ez a válasz nem feltétlenül jelenti azt, hogy a felhasználó el is olvasta az üzenetet.

A 3. ábrán látható, amikor egy felhasználó üzenetet küld egy másiknak proxy-n keresztül. Mindkét felhasználó a „domain.com” domain-ben helyezkedik el.

Nézzük meg, hogyan épülnek fel a kérések és a válaszok a példában!

1) Először is az első felhasználó elküld egy kérést a proxy-nak.

A kérés szövegrészében szerepel az üzenet egyszerű szöveggént. Ezt a Content-Type mező jelzi. A Content-Length az üzenet hosszát adja meg. A Max-Forwards értéke azt adja meg, hogy legfeljebb hány közbeeső hálózati elemen keresztül továbbítható a kérés:

```
MESSAGE sip:user2@domain.com SIP/2.0
Max-Forwards: 70
From: sip:user1@domain.com;tag=49583
To: sip:user2@domain.com
Call-ID: asd88asd77a@1.2.3.4
Content-Type: text/plain
Content-Length: 18
```

Watson, come here.

2) A proxy felismeri, hogy a címzett ugyanabban a domain-ben van, csökkenti a Max-Forwards mező értékét és tovább küldi a kérést:

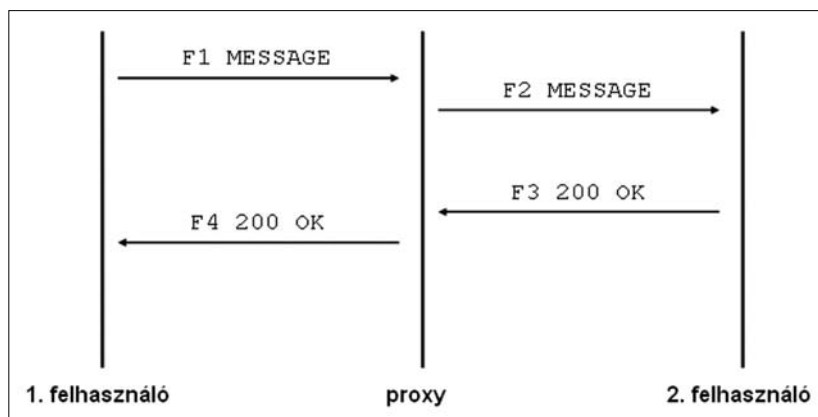
```
MESSAGE sip:user2@domain.com SIP/2.0
Max-Forwards: 69
From: sip:user1@domain.com;tag=49394
To: sip:user2@domain.com
Call-ID: asd88asd77a@1.2.3.4
Content-Type: text/plain
Content-Length: 18
```

Watson, come here.

3) Miután a fogadó alkalmazás megkapta az üzenetet, megjeleníti, és visszaküldi a proxy-nak a választ:

```
SIP/2.0 200 OK
From: sip:user1@domain.com;tag=49394
To: sip:user2@domain.com;tag=ab8asd9
Call-ID: asd88asd77a@1.2.3.4
Content-Length: 0
```

4) A proxy az előző választ küldi vissza az első felhasználónak.



3. ábra
Üzenetküldés proxy-n keresztül

7. Összefoglalás

Az azonnali üzenetküldő rendszerek közötti együttműködésnek több lehetséges módszere van, és úgy tűnik, hogy jelenleg ezek közül a legnépszerűbb az IETF által létrehozott SIP alapú jelenléti információs és azonnali üzenetküldési modell. A modell három legnagyobb erőssége az, hogy egyszerűen megvalósítható, szabványos és szabadon felhasználható.

E tulajdonságok miatt használják egyre többen a SIP/SIMPLE modellt azonnali üzenetküldő rendszerek integrálására.

Irodalom

- [1] SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions (simple) IETF munkacsoport honlapja: <http://www.ietf.org/html.charters/simple-charter.html>
- [2] H. Schulzrinne, J. Rosenberg, „Internet Telephony: architecture and protocols – an IETF perspective”, Computer Networks 31 (1999), pp.237–255.
- [3] M. Day, J. Rosenberg, H. Sugano: A Model for Presence and Instant Messaging, RFC2778.
- [4] A. B. Roach: Session Initiation Protocol (SIP) – Specific Event Notification, RFC3265.
- [5] J. Rosenberg, D. Willis, H. Schulzrinne, C. Huitema, B. Aboba, D. Gurle, D. Oran: Session Initiation Protocol extensions for Presence, draft-ietf-simple-presence-07.
- [6] G. Klyne, D. Atkins: Common Presence and Instant Messaging (CPIM): Message Format, RFC3862.



Világszínvonalú elektronikai tervezőlaboratórium a BME-n

A Mentor Graphics Corporation, az elektronikai hardver- és szoftvertervező megoldások világpiaci vezetője szeptemberben a cég által szponzorált elektronikai tervezőlaboratóriumot létesített a BME Villamosmérnöki Kar Elektronikus Eszközök Tanszékén. A felajánlás keretében a Mentor több mint 20 millió dollár értékű elektronikai tervezőszoftverrel (EDA) járul hozzá a BME-n tanuló hallgatók mikroelektronikai-tervezési képzéséhez. A Mentor Graphics ehhez műszaki támogatást nyújt, oktatási anyagokat bocsát az egyetem rendelkezésére és ösztöndíjprogramot ajánl fel, amelyekre alapozva az egyetem korszerű analóg és vegyesjelű IC-tervező, oktató- és kutatóprogramokat indíthat el.

A Mentor Graphics Corporation a világ legsikeresebb elektronikai és félvezetőgyártó vállalatai számára kínál termékeket, valamint díjnyertes műszaki támogató és tanácsadói szolgáltatásokat. Az 1981-ben alakult cég az elmúlt esztendőben 725 millió dollárt meghaladó árbevételt realizált és több, mint 4000 embert foglalkoztat világszerte. A vállalatcsoport központja Oregonban, illetve a Szilícium völgyben található.

„Az új tervezőlaboratórium segíthet abban, hogy a fiatal magyar mikroelektronikai szakemberek felkészültebben vehessék fel a versenyt a nemzetközi versenytársakkal, és lehetővé tegyék, hogy egyre több IC tervezői munkahely létesüljön Magyarországon, így az itthon dolgozó tervezők nagyobb szellemet hasíthassanak ki az integráltáramkör-tervezés történetéből” – mondta Dr. Rencz Márta professzor, az Elektronikai Technológia Tanszék vezetője a szeptember 20-án megtartott ünnepélyes laborátadáson, amelyen a BME és a Mentor Graphics prominens vezetői is részt vettek.



Delel-e a „buta hálózat” napja?

TÉTÉNYI ISTVÁN

MTA-SZTAKI, Internet Technológiák és Alkalmazások Központ
tetenyi@sztaki.hu

Kulcsszavak: „buta hálózat”, újgenerációs hálózatok, távközlés, Internet

A cikk egy 1998-as publikáció előrejelzései alapján elemzi azokat a tendenciákat, amelyek a távközlési ipart jellemzik. Négy részterület néhány jellemző fejlődési állomását vizsgáltuk meg. Ennek alapján megállapítottuk, hogy a távközlési iparág fejlődési lehetőségeit összhangban kell tartani a társadalmak innovációs elvárásaival. Részben az eredeti „buta hálózati” modell kiteljesedése jellemzi a kommunikációs rendszereket, másfelől az „okos hálózati” rendszertechnika alkalmazása elkerülhetetlen a távközlés konvergenciájának a megvalósítása érdekében.

1. Bevezetés

1998-ban egy hazai alternatív távközlési cégnél végeztem tanácsadói feladatokat, amikor a kezembe kerültek David Isenberg [1,2] cikkei: „The dawn/rise of the stupid network”. A cikkek stílusa és tartalma egyaránt megfogott. 2005-2006 fordulóján a cikkeket újraolvastam és az egyik hazai mobilszolgáltatónak készített tanulmány kapcsán felmerült bennem, hogy vajon az eredeti cikkek mennyire őrizték meg aktualitásukat. Ez az írás tehát egyrészt visszatekint 1997-98-ra, másfelől megpróbálja az azóta eltelt időszak legfontosabb – a tématerületre legjellemzőbb – jelenségeit elemezni, nem csupán a távbeszélő szolgáltatás, hanem a távközlési ipar fejlődésének szemszögéből.

2. Az eredeti cikk néhány állításának értékelése

2.1. „Keep it simple, stupid (KISS)”

1997-ben az Internet ugyan már nem számított újdonságnak, de leginkább egy nagyon izgalmas, új kihívásnak volt tekinthető. Egyértelmű, hogy „érezni” lehetett az Internet technológia potenciális képességeit, de iparági szinten az Internet protokollrendszer még nem vált megkerülhetetlenné. Bármennyire is mosolygónivaló, a Windows98 operációs rendszernek csak az úgynevezett második kiadása tartalmazta a natív TCP/IP protokoll-támogatást.

Az infokommunikációs technológiai iparág általánosságban követi a „KISS”-elvet. Másfelől egyértelmű, hogy a kommersz termékek belsejében is nagyon összetett rendszerek működnek. Elég, ha csak a fogyasztási teljesítmény-korlátozott processzorokra gondolunk, vagy a mai mobiltelefonokra. A tömörítéssel hangkódolás elmélete egyszerűnek egyáltalán nem mondható, egyszerűen használhatónak viszont annál inkább.

Isenberg a „simple, stupid” kifejezéseket elsősorban az úgynevezett Intelligens Network (IN) telefon szolgál-

tatási rendszertechnikára alkalmazta, ellenpontként. Az IN protokoll rendszert az ITU-T szabványosította.

Az IN rendszertechnika szerint a hagyományos és az új szolgáltatásokat egy a korábbiakhoz képest jóval nagyobb processzállási képességgel rendelkező elosztott elemekből álló „intelligens” központ fogadja. A műszaki újítás lényege abban fogható meg, hogy a telefonközpontok is szabványos és elosztott rendszertechnikát követve épülhettek. Az eredeti IN modell továbbélése a GSM és a 3GPP világban egyértelműen nyomon követhető.

Az Isenberg által felvetett kérdésnek a sarkalatos pontja az, hogy hol legyen a hálózatban „intelligencia”? A középpontban vagy a széleken? Ez az a kulcskérdés, amely az eredeti cikknek és ennek az elemzésnek is a középpontjában áll.

2.2. Az áramkör kapcsolás öröksége

A 90-es évek közepéig a sáv szélesség, illetve a telefonközpontok kapcsolási kapacitása féltve őrzött erőforrás volt még az Egyesült Államokban is. Az Internet megjelenése hihetetlen adatforgalmazási igényt váltott ki. A hagyományos telefonszolgáltatás biztosítására létrehozott rendszereket kellett telefonos, „betárcsázós” Internet szolgáltatásra használni, és ez felborította a korábbi telefonközpont-méretezési szabályokat, mivel a hívások jóval tovább tartottak a korábbiaknál. Mára elmondható, hogy a vezetékes kapacitásigények kielégítésének gyakorlatilag műszaki akadálya nincs. A drótnélküli kapacitások esetében azonban a spektrum és a cellák kapacitáskorlátai közismertek. A helyhez és/vagy eseményhez tartozó kapacitásprobléma ma még mindig tapintható.

Az áramkörkapcsolás öröksége főleg a mobil szolgáltatókat terheli, mivel a szélessávú mobil hálózatok bevezethetősége időben későbbre húzódik. A mobilhálózatok tipikusan áramkör-alapú technológiákat használnak és szubjektív tapasztalatok alapján a mobil központok szabad kapacitása – legalábbis Magyarországon – valamivel alacsonyabb.

2.3. Az intelligens szolgáltatások

A fenti kifejezésen a ma már teljesen megszokott, a telefonbeszélgetéseket kiegészítő szolgáltatásokat értjük; hívószám kijelzés, ingyenes hívás, hangposta stb. Mégis elmondható, hogy az IN bevezetése döntő volt a távközlési vállalatok számára, mivel az új szolgáltatások bevezetése strukturálhatóvá, több forrásból beszerezhetővé (nyílttá) vált. Az IN szolgáltatások azonban visszahatottak az alközpontfejlesztő cégekre is; például főnök-titkárnő telefon, intelligens belső átirányítás, belső hívócsoportok. Ezzel a szervezeteken belüli telefonhívás-kezelés és a szolgáltatások új szintre emelkedtek. Az IN modell tehát tovább élt a főközpontokban és az alközpontokban egyaránt.

2.4. „Stupid is better”

Az Isenberg-cikk legfontosabb állítása: a *buta hálózat* legalább három alapvető előnnyel rendelkezik az intelligens hálózattal szemben. Ezek a következők:

- a bőségesen rendelkezésre álló infrastruktúra,
- az alulspecifikáltság, valamint
- az IP protokoll általánossága, amely eltakarja az alsóbb rétegeket, és amelyeket eleve a hálózati együttműködést (internetworking) szem előtt tartva terveztek meg.

Anélkül, hogy elmerülnénk a részletekben, a 80-as, 90-es években az OSI, SNA, Decnet hálózati protokollok és az ezekre épülő rendszerek egyaránt célul tűzték ki a globális együttműködési képességet. A nagytávolságú, optikai alapú adatkommunikáció megjelenése körülbelül 1977-re datálható vissza.

Az infrastrukturális fejlődést Isenberg pontosan látta. Tudta, hogy a műszaki innováció új területeken jelenhet meg, és nyilvánvalóan ennek lesznek nyertesei az üzleti életben is. Larry Page és Sergey Brin, a Google alapítói a cikk megírásakor már dolgoztak a keresőprogram fejlesztésén.

Vizsgáljuk meg a három jellemzőt, hogy vajon mennyire igazak 2006-ban!

Nem kérdés, hogy a bőségesen és mindenütt rendelkezésre álló hálózati kapacitás felé halad a világ. Az optikai szál kapacitása és az átvihető sávszélesség is jelentősen bővült 1998 óta. Azok az erők, amelyeket Isenberg észlelt, hihetetlen mértékben átfomálták a világot. A cikk műszaki kérdésein messze túlmutató változások mentek végbe a globalizáció és a tudás-alapú társadalom kiteljesedésének a területén. A mélyreható változásokról – mintegy pillanattfelvétalként – nagyon részletes képet kapunk Friedman könyvéből [3]. Ebből a könyvből is kitűnik, hogy az úgynevezett dot.com „lufi” kipukkanásának hatására irtózatossá vált az optikai átviteli képesség került új tulajdonosok kezébe igen olcsón, így nagyon lezöríthetők lettek az árak.

Hazánk a szélessávú hálózatok fejlődése tekintetében jelentős eredményeket mutathat fel azzal, hogy mintegy 600 ezer ADSL felhasználó lett közel négy év alatt az országban. Ebből persze messze nem következik, hogy a mindenütt szinte korlátlan sávszélesség lehetősége biztosítható lenne Magyarországon. Ilyen kivétele-

zett helyzetben csak a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Programhoz csatlakozott intézmények (egyetemek, kutatóintézetek, közgyűjtemények) vannak. A bőségesen rendelkezésre álló hálózati kapacitások nyújtásának infrastruktúrája a passzív optikai hálózatok alkalmazásával fog megvalósulni, várhatóan a következő 10 év műszaki fejlesztései és az ehhez szükséges pénzügyi beruházások eredményeképpen.

A tömeges felhasználás szinte filléres cikké tette a gigabites Ethernet kártyákat, vagy az otthoni ADSL kapcsolókat. Ennek megfelelően a hálózatok aggregációs pontjain jelentősen csökkentek az eszközárak. Itt a globalizáció hatásaként nagyon érdekes jelenségek történtek. Tulajdonképpen a távol-keleti eszközgyártók előretörése az egyre fejlettebb eszközök terén mára azt jelenti, hogy a legnagyobb gyártóknak is van valódi távol-keleti versenytársuk; például a Cisco-nak a Huawei. A technológiai fejlődés, a felhasználás egyre tömegesebbé válása elindított egy nagyon extenzív növekedési spirált, amely kb. 2001 tavaszán hirtelen megszakadt, majd lassan újraindult. (Tekintettel arra, hogy ez a cikk nem a gazdasági kérdések elemzésével foglalkozik, ennek a gondolatnak a kifejtését most elhagyjuk.)

Az alulspecifikáltság, mint szempont, eléggé ködös kifejezés. Ha azonban az Isenberg-féle cikk alapján értelmezzük, akkor az alapkérdés az, hogy mi az, amit a hálózat „belsejétől” szolgáltatás/funkcionalitás szintjén elvárunk. (Tekintsünk el attól a részlettől, hogy még az a szűken értelmezett „hálózat” is mennyit változott 1998 óta.)

Isenberg megállapítása ma még sokkal igazabb, mint 98-ban. Az Internet hálózat belseje alapvetően nagyon egyszerűnek is tekinthető (buta); azaz „beöntünk” biteket az egyik oldalra és ezek „kifolynak” a másik oldalra. De nem szabad elfelejteni azt sem, hogy ennek a „butaságnak” óriási ára van; az, hogy a hálózati kapcsoló eszközök hatalmas útvonalirányítási táblákat tartanak fent. Ráadásul a hálózati követelmények sokféleképpen változtak: például a multi-protocol label switching, a sokféle hálózati virtuális magánhálózati eljárás és hasonlók miatt. Az Internet hálózat biztonságával szemben támasztott követelmények miatt egyáltalán nem mondható el az, hogy a hálózat „belseje” teljesen „buta” lenne, annak ellenére sem, hogy a „bit-in/bit-out” modell ma is igaz. Isenberg azt javasolja, hogy hálózati „intelligencia” ne legyen a hálózat „közepén” – azaz a szolgáltatónál. Erre a kérdésre egy jóval általánosabb értelmezésben később visszatérünk.

Az Internetworking illetve az IP protokoll univerzalizálásához nem fér kétség, így az eredeti cikk állításai ma is igazak. Az IP protokoll adatcsomagjai vég-vég jelentőségűek. Az IP protokoll eredeti tervezési elve, amely a konkrét adatátviteli utak alsó szintű protokolljaitól függetlenítette az IP csomagok transzportját, az egyik legnagyobb hajtóereje a távközlés fejlődésének. Az IETF által 1998 óta elfogadott szabványok mennyisége már csupán a számuk alapján is ijesztő, és mindez érdekes ellentmondásban van az előző paragrafusban összefoglalt „alulspecifikáltság” elegáns követelményével.

Az eredeti cikk külön foglalkozik a felhasználói gépeken futó alkalmazások IP hálózat feletti összekapcsolódásával. Ez szintén egy nagyon általános és nem csupán rendszertechnikai kérdés. Arról van szó ugyanis, hogy az Internet hálózat felhasználója, milyen adminisztrációs követelményeknek tesz/tegyen/tehet eleget a hálózat használata során. Az Internet a jelenlegi szabályozottság szintjén tetszőleges számú egymásra szuperponált virtuális hálózat kialakítására alkalmas. Ez részben a „hálózatok hálózata” modellből következik. „És mégis lapos a Föld” – ahogy Friedman könyvének a címe is sugallja [3].

Az univerzális és globális IP hálózat lehetőséget teremt arra, hogy egy egyszerű előfizető-szolgáltató viszony felhatalmazást adjon arra, hogy a végfelhasználói készülék „partnere” a világ bármely pontján és tetszőleges alkalmazás legyen, nagyon sokféle virtuális térben (pl. P2P). Ebből számtalan konfliktus is teremthető, például a személyiségi jogok védelme, a tartalomszűrés kérdései, a hitelesség kérdései, a szerzői jogokra vonatkozó törvények, a vallási-politikai szabadságjogok, illetve törvények területén. Nagyon röviden: az eredeti állítás ugyan igaz, de egy alkalmazás, amely mögött végző soron mindig személyek „vannak” nem emelhető ki tetszőlegesen egy absztrakt térbe, ahol csak a „technika” törvényei igazak.

2.5. Innováció és „buta hálózat”

Isenberg cikkében kiemeli, hogy a „buta hálózat” az innováció számára óriási területeket nyit meg. Ez az állítás teljes mértékben igazolódott 1998 óta. Itt talán nem is a szűken vett alkalmazási-adatátviteli területet emelem ki, hanem a Wikipedia-jelenséget [4]. Azt a hangyaszorgalmat, amivel emberek tízezrei nyilvánosan hozzáférhető lexikonszerűen meghatározzák-leírják azt a világot, amely körülveszi őket. Ennek a kérdéskörnek is van azonban egy jóval általánosabb vetülete. Ha a távközlési vállalatok számára hagyományos szolgáltatásaik területén kevesebb innovációs tér marad, akkor megváltozik-e a szerepük? A társadalmak fejlődésének az egyik motorja az innováció; ennek korlátozása a gazdaság leértékelődéséhez vezet, ebben a piac szereplői nem érdekeltek. A társadalmak és a piac egyaránt azt az üzenetet közvetíti a távközlési vállalatoknak, hogy alkalmazkodniuk kell a megváltozott körülményekhez.

Sokszor újraolvasva Isenberg cikkét az ember rájön arra, hogy tulajdonképpen a legfontosabb üzenete az eredeti írásnak nem csupán a „buta hálózat” kontra „okos hálózat” rendszertechnikai modell felvetése volt. Isenberg cikke felhívja a teljes távközlési iparág figyelmét arra, hogy a megváltozott körülményekhez/lehetőségekhez sürgősen alkalmazkodni kell.

3. Új tendenciák és „buta hálózat”

Írásom záró része néhány lényeges momentumot emel ki az elmúlt közel tíz évből, amely a távközlési iparág alkalmazkodóképességét jellemzi, és értékeli a változá-

sokat a „buta hálózat” megközelítés szempontjából. A telefonszolgáltatás, mint a távközlési ipar egy alapszolgáltatása nagyon sokat fejlődött 1998 óta. A mennyiségi és minőségi változásokról és a szektor egyéb legfontosabb adatairól, trendjeiről az ITU honlapján [5] bőséges információ található. A telefonszolgáltatás terén azonban a legnagyobb változást az alábbiak jelentették:

- a mobil forradalom,
- a VoIP forradalom,
- a szabályozás forradalma,
- az együttélés forradalma:
 - fix-mobil konvergencia,
 - az NGN lehetőség.

3.1. A mobil forradalom

A mobil forradalom kovácsai azok a szervezetek és vállalkozások voltak, akik hittek abban az álomban, hogy a személyhez és nem a helyhez kötött kommunikációé a jövő. Igazuk volt! A 90-es években megkezdődött a mobil távközlés térhódítása, s ma a negyedik mobil távközlési generáció kidolgozása van folyamatban.

Az elmúlt bő egy évtized alapvetően megváltoztatta a társadalmak kommunikációs szokásait. Egy sor minőségileg új kiegészítő szolgáltatást vezettek be a mobil szolgáltatók, amelyről korábban álmodni sem lehetett: SMS, MMS, roaming, GPRS, video-telefonía. Mindezt egy olyan platformon hajtották végre, amely folyamatosan változott, az analóg mobil szolgáltatástól a 3G-ig, miközben a gazdasági körülmények sem voltak kedvezőek a mobil szolgáltatók számára az elhibázott frekvencia aukciók miatt.

Két, a témánk szempontjából nagyon fontos kísérőjelenséget emelnék ki: a mobil terminálok fejlődését, illetve a mobil alapú szolgáltatások fejlődését. A mobil terminálok (készülékek) tudása elképesztő ütemben bővül és a mobil készülékek fejlesztési vonala önálló életre kelt, azaz nem csupán a mobil hálózatokhoz való kapcsolódást szolgálják a készülékek, hanem ezernyi apróbb-nagyobb kényelmi és speciális szolgáltatást nyújtanak – beépített fényképezőgép, GPS, vagy MP3 lejátszó.

A mobil terminálokon JAVA kód futtatása lehetséges, így ezzel együtt és e nélkül is egyre inkább PC-kategóriájú számítógépes erőforrássá válnak a terminálok. Ilyen a PDA kategóriájú telefon. Ráadásul a mobil készülékek egyre kevésbé állnak be a „sorba”; ezt jelzi például az, hogy ma már sok mobil készülék önálló TCP/IP képességekkel rendelkezik és WLAN elérést is nyújt, miközben a Skype futtatása is lehetséges.

Az új mobil készülékek gyártói érzik a „buta hálózat” nyomását, miközben elsődleges üzleti érdekük a mobil telefoníához köti őket. Másfelől a szolgáltatóknak egyaránt érdekük, hogy a mobil kommunikációra épülő szolgáltatások köre folyamatosan bővüljön. A közelmúltban Magyarországon is bevezetett mobil vásárlás – például autópálya-matrica vagy parkolójegy – jól mutatja, hogy a „buta hálózat” modell még a nem elsődlegesen IP kommunikációt használó környezetben is megjelenik.

3.2. A VoIP forradalom

A VoIP forradalom hatásait sokféle technológiai és piaci vihar kísérte, míg végül a megoldás „polgárjogot” nyert. Négy lényeges területre hívjuk fel itt a figyelmet: VoIP/ATA, Skype, ENUM, IP-PBX. Az Internet protokoll alapú hangátvitel, hangszolgáltatás és telefonszolgáltatás mai állapota több fejlődési lépcsőn keresztül alakult ki.

A VoIP technológia kifarottságát jelzi, hogy a szélessávú elérés részeként is nyújtanak hangszolgáltatást intelligens felhasználói, demarkációs készülékekkel (ATA – analóg telefon adapter) [6]. Ezeknek az eszközöknek az ára a töredékére esett vissza. A hálózat szélén lévő intelligencia a „buta hálózati” IP transzportra építve biztosít telefonszolgáltatást. Félreértés ne essék azonban, a „szolgáltatói” ATA a szolgáltató tulajdonában, felügyeletében van. A felhasználó nem módosíthatja az IP alapon nyújtott hangszolgáltatási profilját, nem alakíthat ki a szolgáltatótól függetlenül hangkapcsolatokat, amelyek IP alapúak. Így összességében sokkal inkább tekinthető a korábban összefoglalt intelligens hálózati (IN) koncepció kiegészítésének és a centralizált modell kismértékű feloldásának, mint a „buta hálózati” modell reprezentációjának. Az ATA tehát a felhasználói „zártkert” része.

A Skype [7] talán a legismertebb és elterjedtebb IP alapú telefon szolgáltatás, amely az eredeti „buta hálózat” modelljének megfelel. A Skype története és a műszaki részletek is megtalálhatóak a Wikipedián [8]. A Skype PC-s kliensként indult, ma már Linux, PDA és mobil készüléken futó változata is van, amely peer-to-peer – gyártóilag védett – protokollt használva nyújt hang-, azonnali üzenetküldési, videotelefon-, és hangkonferencia szolgáltatást, valamint a hagyományos telefonszolgáltatással is több országban össze van kapcsolva. Ez utóbbi azt is jelenti, hogy a Skype felhasználóinak hagyományos (E.164) típusú telefonszámuk is van. Jelenleg 14 országban van erre lehetőség, ebből 8 (+Svájc) az EU tagja. A Skype a *megvalósult* „buta hálózati” modellen alapuló alkalmazás, amely az intelligenciát valóban a hálózat szélére helyezi és az új szolgáltatásokat nem egy központi vezérlés biztosítja. A Skype jelenséggel az Economist többször is foglalkozott [9,10].

Az ENUM [11] – tElephone NUmber Mapping – a telefonszámok és az Internetes alkalmazások közötti címezhetőség problémakörét oldja fel szabványos módon, DNS segítségével. (Rendelhető(k)-e például a telenyi @sztaki.hu e-mail címhez olyan bejegyzések a DNS-ben, amellyel kiterjesztett elérhetőség biztosítható?) Az ENUM technológia a hagyományos SS7 jelzésrendszer és VoIP, például a SIP jelzésrendszer átjárhatóságát biztosítja.

Az ENUM sikere/kudarca egyértelműen bizonyítja, hogy a „buta hálózati” modell nem realitás, mivel figyelmen kívül hagyja egy szűk műszaki terület szempontjain kívül a társadalmi, gazdasági, szabályozási szempontokat. Amíg egyfelől az ENUM+SIP nagyszerű szolgáltatás lehetőségeket biztosít a felhasználóknak, ad-

dig több ország szabályozó hatóságai sem képesek érdemben beilleszteni a távközlést szabályozó előírások körébe az ENUM-ot.

Az IP PBX-ek megjelenése akár gyártói oldalról (Cisco, Avaya), akár a szabad szoftverek oldaláról (Asterisk [12]) jól mutatja azt, hogy a „hang csak egy alkalmazás” valósággá vált a tágan vett intézményi rendszerekben.

3.3. A szabályozás forradalma

A távközlési ipar szabályozásának története önmagában nagyon izgalmas és tanulságos. A mi témánk szempontjából azonban azok a szabályozási elemek a fontosak, amelyek valamilyen formában összefüggésbe hozhatók a „buta hálózat” modellel.

Az utóbbi néhány évben bevezetett szolgáltatások: az előhívó szolgáltatás, automatikus szolgáltató választás, helyi hurok átengedés, összekapcsolási kötelezettség, aszimmetrikus szabályozás, számhordozhatóság stb. Mindezek a szabályozás eredményeképpen megvalósuló új szolgáltatási elemek nagyon határozottan az „okos hálózat” irányába mozdították el a telefonszolgáltatókat, másképpen ugyanis a feladatot nem lehetett volna megoldani. A nemzeti távközlési vállalatok 100%-os állami tulajdonú és 100% piaci részesedésű rendszere mára teljesen átalakult a vállalatok részbeni privatizációja, az erős piaci verseny és a mobil telefónia térhódítása miatt. Ennek megfelelően a szabályozó feladata meghatározó volt ezen a területen.

A szabályozó szervezetek az elmúlt pár évben engedélyezték az IP alapú hangszolgáltatást, összekapcsolódást írtak elő a hagyományos szolgáltatók számára a VoIP alapú szolgáltatókkal; számmezőt biztosítottak a VoIP alapú szolgáltatók számára, illetve belátásuk szerint elősegítették az ENUM alapú szolgáltatások bevezetését. Érdemes az osztrák [13] vagy a német [14] ENUM oldalakat megnézni azzal kapcsolatban, hogy az üzemelő ENUM regisztrációs szervezetek milyen szolgáltatásokat nyújtanak. Más országok fontolva haladását az NGN bevezetési lehetőségei, illetve a fix-mobil konvergencia kérdés műszaki megoldásai indokolják.

3.4. Az együttélés forradalma

A korábbiakban már foglalkoztunk a vezetékes és mobil telefon hálózatok fejlődésével, illetve a VoIP alapú hangszolgáltatók és a hagyományos telefonszolgáltatók összekapcsolódásával.

Az együttélési megoldások két, egymástól nem független rendszertechnikai elemét tárgyaljuk a „buta hálózati” modell szempontjából:

- softswitch és
- 3GPP.

A többféle kommunikációs médiát használó rendszereknek a jelzés szintjén való együttműködését biztosító szabvány keretrendszerek a H.248, illetve az RFC 3525-ben definiált az ITU, vagy az IETF. A szabvány a PSTN-VoIP, illetve VoIP-VoIP terminálok együttműködését oldja meg. A softswitchek tulajdonképpen az „IN+” kategóriába tartoznak, azáltal, hogy az eredeti

IN funkcióit különböző média és jelzésrendszer esetén is megvalósítják. Íme tehát egy újabb funkció és ehhez tartozó intelligencia az „okos” hanghálózat közepén –, ismét egy olyan tulajdonság, amelyet Isenberg eredeti cikkében rendszertechnikailag túlhaladottnak tartott.

A távközlési ipar, illetve a szabványosító szervezetek – például a 3GPP [15] – az IN koncepciót elsősorban a mobil szolgáltatók szervezetett kezdeményezésére, több release-ben fejlesztették tovább.

Az 3GPP által kibocsátott R5 specifikáció két nagyon lényeges ponton – HSDPA, IMS – jelent előrelépést. A HSDPA a nagyobb sebességű mobil alkalmazások irányába nyit. A HSDPA műszakilag lehetséges kapacitása egyfelől imponáló a 14,4 Mbit/s-os maximális felhasználói irányt tekintve, másfelől a tömeges HSDPA jóval nagyobb kapacitású mobil hálózati gerinchálózatot igényel. A HSDPA a WiFi/WiMAX szélessávú drótnélküli szolgáltatások megjelenésére adott mobil szolgáltatói válasznak is tekinthető. A „buta hálózat” modelljének szempontjából a HSDPA/WiFi/WiMAX megoldások egyenértékűek, ezek IP transzport megoldások, amelyek, ha működnek, képesek arra, hogy IP csomagokat hordozzanak, bármit átvigyenek. Az R5 legfontosabb újítása azonban az IP Multimedia Subsystem (IMS) koncepció és szabvány volt.

Az IMS (R5, R6) változata tartalmazza a távközlési ipar jövőképét a hangszolgáltatás és a tetszőlegesen integrálható IP alapú szolgáltatások területén [16].

A távközlési ipar legfrissebb válasza a „buta hálózat” eredeti, 1998-as felvetésére: az IMS-ben testet öltött, IP alapon és IETF szabványok szerint is együttműködésre képes, nagyon „okos hálózat”. Véleményem szerint az IMS architektúrája kifejezetten bonyolult. A tapasztalat az, hogy a bonyolult rendszertechnikájú rendszereket a gazdaságosság, fenntarthatóság, profitabilitás oldaláról hajtott innováció meghaladja (lásd ATM). Az IMS ugyanakkor realitás és teljesen egyértelmű, hogy ez lesz az a platform, amelyen a fix-mobil konvergencia meg fog valósulni és az új elvű hálózati szolgáltatások rendszere (NGN) ki fog épülni.

Ebben az összefüggésben tehát az IMS-ben megvalósuló „okos hálózat” valósítja meg éppen azt a műszaki-gazdaságossági konszolidációt, amelyet az eredeti 1998-as cikk előre jeltett.

4. Összefoglalás

Az a modellváltás, amelyet Isenberg előre látott, tehát jóval több lépcsőben és kanyargósan valósul meg. Az IP alapon biztosított távközlési szolgáltatások további elterjedését biztosra lehet venni.

- A távközlési ipartól azonban nem várható el, hogy
 - megszervezze a saját leépítését, például a jelenlegi zárt, előfizető-szolgáltató viszony rendszer megszüntetésével vagy
 - önként vállaljon közmű szolgáltatói szerepet, kimaradva a teljes innovációs lánc által nyújtott műszaki-pénzügyi lehetőségek realizálásától.

A 100 éve kialakult üzleti modell (szolgáltató-előfizető) és a műszaki modell (intelligens hálózat) *egybeesése* biztosítja az üzleti érdekek, a műszaki lehetőségek, és a jogi kezelhetőség összhangját. Az Internet technológia és a folyamatos innováció pedig bizonyítja, hogy a „buta hálózat” modellje szintén életképes, sőt az NGN hálózatok IP protokollokat és szabványokat használnak.

Másfelől a „buta hálózat” modelljének egydimenziós – csupán a technológia oldalára fókuszáló – megközelítése a politikai-gazdasági-társadalmi érdekek szempontjából *elfogadhatatlan*. A globalizáció és az IP alapú távközlés elterjedése óriási műszaki-gazdasági konszolidációra nyújt majd lehetőséget, várhatóan a következő évtizedben, miközben a társadalmi méretű és globalizált innováció a „buta hálózat” által nyújtott lehetőségekre építve fokozatosan építi fel a 21. század távközlésének újabb és újabb megoldásait, elemeit.

A „buta hálózati” modell tehát az innováció, illetve az üzleti fejlesztések kezdeti felfutó szakaszának felel meg a legjobban, míg az „intelligens hálózati” modell a társadalmi-gazdasági szempontból küldetéskritikus rendszereket jellemzi.

Köszönetnyilvánítás

Csaba Lászlónak és Horváth Pálnak a cikk elkészítése során nyújtott segítségükért, javaslataikért és értékes kritikai megjegyzéseikért.

Irodalom

- [1] Computer Telephony, August 1997, pp.16–26.
- [2] ACM Networker 2.1, Feb/March 1998, pp.24–31.
- [3] The World is Flat: A Brief History of the 21st Century, ISBN: 0374292795, Publisher: Farrar Straus & Giroux, 2006
- [4] <http://www.wikipedia.org>
- [5] <http://www.itu.org>
- [6] <http://www.voip-info.org/wiki/view/ATA>
- [7] <http://www.skype.com>
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki/Skype>
- [9] http://www.economist.com/people/displaystory.cfm?story_id=7791982
- [10] http://www.economist.com/business/displayStory.cfm?story_id=4400704
- [11] http://en.wikipedia.org/wiki/Telephone_Number_Mapping
- [12] http://en.wikipedia.org/wiki/Asterisk_PBX
- [13] <http://www.enum.at/index.php?id=319&L=9>
- [14] <http://www.denic.de/en/index.html>
- [15] <http://en.wikipedia.org/wiki/3GPP>
- [16] http://en.wikipedia.org/wiki/IP_Multimedia_Subsystem

NGN – the new generation of telecommunications

Keywords: Next Generation Networks, IMS, ETSI TISPAN

Telecommunications have arrived to a turning point from several aspects. In the fields of voice services, having been the most important for the interpersonal communications, the centre of gravity has moved from the fixed network to the mobile. The Internet practically became a multimedia network and its success inspires telecommunications to reconsider the goals and ways using technical and conceptional elements of it. This effort is denoted concisely by NGN, the Next Generation Network. This paper is to give an introduction to NGN presenting its main objectives, characteristics and capabilities, and then the possibilities of applying, introducing NGN are outlined.

IMS in fixed and wireless mobile networks

Keywords: NGN, UMTS, SIP, heterogeneous networks, fixed-mobile convergence, multimedia services, OSA

This paper introduces the evolution of mobile telecommunication systems toward supporting emerging integrated multimedia services and applications. We present this evolutionary process from an IMS-centric (IP Multimedia Subsystem) point of view in order to analyse the functions of IMS in service-based communication architectures of the near future. An introduction of fixed-mobile convergence – especially observable in NGN systems – is also part of this paper, together with the roles and possible effects of IMS in the complex mechanisms network evolution.

Architecture and operation of

IMS-based Next Generation Networks

Keywords: NGN, IMS, ETSI TISPAN, 3GPP

In the process of the evolution of Next Generation Network concept, the present Softswitch-based architecture is being replaced by the IMS-based one. IMS was originally a solution for the access of services in a mobile environment. Subsequently, the telecommunication standard organizations (ETSI TISPAN) have also focused on IMS as it can provide a common service platform for both mobile and fixed access users. Thus the introduction of IMS can be a significant step forward in the process of fixed-mobile convergence.

IMS migration strategies

Keywords: IMS, migration, user-centric broadband

Human beings have a strong desire for better communications capabilities without the need to deal with complex technology, hence communication services should be user-centric driven. The IP Multimedia Subsystem (IMS), which lies at the core of Next Generation Networks, delivers user-centric broadband services over multiple types of access networks in a way transparent to the end user. An IMS-centric NGN is the target; the key challenge is how to migrate existing networks to reach this target while still taking advantage of shorter-term business opportunities.

NGN network development concept of the Hungarian Telecom

Keywords: fixed-mobile convergence, triple play, MPLS

New services represent new challenges that will radically transform the telecommunication infrastructure. Within

the next 3-5 years, the network architecture will gradually migrate from the traditional networks to NGN supporting FMC and 3play services. In the new architecture, the backbone will be an IP MPLS network that will satisfy all types of transmission needs, with an Ethernet-based aggregation network that will transmit the traffic of different broadband access networks. New functions supporting new convergent network functions will be included in the NGN control plane.

Billing in Next Generation Networks

Keywords: NGN, pre-paid and post-paid billing

In the last decade the charging, accounting and billing systems of the telecommunication companies have evolved significantly. By the time of the first mobile telecommunication companies were introduced, their billing systems have supported only simple price-plans which rated the calls according to their length. Nowadays, the price-plans are much more complex, and the system is responsible to rate not only voice, but several different media with much more complex rating logic spiced with different unit and/or monetary based allowances and discounts. In light of the NGN concept and technological changes, this complexity may evolve further. Our article would like to introduce these kinds of changes and evolution from the billing system point of view.

Development of location-based Parlay applications

Keywords: Parlay Group, OSA, Parlay API

This article gives a short introduction to the Parlay specification, defined by the Parlay Group by way of a simple example. We introduce the Framework services and the User Interaction service in more details. The article starts with the history of Parlay, then we investigate the architecture and the security solutions of the Framework.

Instant messaging with SIP

Keywords: SIP, instant messaging, presence, signaling

The Session Initiation Protocol (SIP) is a general purpose application level internet protocol for establishing sessions between two or more users. These sessions are mostly telephone calls through the internet and conventional or multimedia conferences. Modularity and extensibility was an important aspect of protocol design. Using this protocol several services can be created even if they were not intended originally. In this article I would like to present the protocol itself and those extensions which make it able to realize an instant messaging system.

OPINION – Has the „stupid network” reached the zenith?

Keywords: stupid network, NGN, Internet

The article analyses the predictions of an article published in 1998 concerning the development of the telecommunication industry. Four focal points of interest were analysed in detail. The outcome is: the development of the telecommunication industry should be adjusted to the innovation expectations of the society. Modern telecommunication systems could be characterised as „stupid networks” but the „intelligent network” model is the only feasible way to implement next generation convergent networks.

1. OVERVIEW

CDMA (Code-Division Multiple Access), a digital cellular technology that uses spread-spectrum techniques. Unlike competing systems, such as GSM, that use TDMA, CDMA does not assign a specific frequency to each user. Instead, full available spectrum used by every channel. Individual conversations are encoded with a pseudo-random digital sequence. CDMA provides better capacity for voice and data communications than other commercial mobile technologies, and allowing more subscribers to connect at any given time. Nowadays CDMA has most requested evaluation such like EVDO which can compete with UMTS technology and has right to be called as 3G.

ZTE Corporation is the first to launch the EV-DO Rev.0 in China. On June 10, 2002, ZTE demonstrated the wireless data services at the forward rate of 2.4Mbps in the 3G World Congress held in Hong Kong. In October 2003, ZTE deployed an EV-DO pilot network. Since the beginning of 2004, ZTE EV-DO systems have been put into large-scale commercial use all over the world. By Q2 2006, ZTE had built over 40 EV-DO systems for commercial or trial use in more than 30 countries and regions such as Philippine, Vietnam, Sri Lanka, Mongolia, etc.. With the backward compatible 1X system, ZTE EV-DO can implement smooth upgrade on the 1X network, thus greatly protecting the operators' investment.

ZTE EV-DO Rev.0 is developed for Best Effort services, especially for asymmetric high-speed download services. With the growth of EV-DO users and deployment of various services, the market requires the EVDO network to support low-delay, high real-time services such as high real-time online games, videophones, and VoIP. ZTE EV-DO Rev.A with enhanced features and services over ZTE EV-DO Rev.0 emerges as the times require.

2. FEATURES OF ZTE EV/DO Rev.A

In view of the limit of ZTE EV-DO Rev.0 in design and combined with the requirements of new services and network functions, ZTE EV-DO Rev.A has made progress in the following aspects:

1. *Spectral efficiency*: ZTE EV-DO Rev.A supports multi-user packets and even smaller packets to implement more flexible service adaptation and encapsulation and to further improve the spectral efficiency.
2. *System capacity*: By using adaptive modulation, higher-order modulation, and H-ARQ mechanism, the reverse link can finish transmitting frames in advance in the wireless environments with variable channels. As a result, the throughput of a single user is improved. Owing to these improvements, the reverse link of the EV-DO Rev.A supports a peak rate of up to 1.8 Mbps. The forward link supports peak rates of 3.1 Mbps at least and 4.8 kbps at least to effectively improve the throughput when the user channels are in good conditions.
3. *Enhanced QoS*: To support end-to-end QoS services, the air interfaces from the physical layer, the MAC layer to the higher layer are improved. ZTE EV-DO Rev.A supports mature QoS management mechanisms including Inter-users and Intra-users.

4. *Cross paging*: To obtain the information of the circuit switched (CS) domain, a connection is set up between the EV-DO and the 1X circuit network. Thus the EV-DO BSC can support the IOS A1/A1p interface of the 1X system and receive the CS domain information such as 1X paging messages and short messages sent by the core network. ZTE EV-DO Rev.A not only saves system resources, but also reduces the power consumption of the terminals.
5. *Quick access and quick paging*: ZTE EV-DO Rev.A improves the system access speed by changing the data encapsulation format of the access channel to reduce the length of the access prefix. By adding a relatively shorter sub-synchronization control period to the control channel to send paging messages, ZTE EVDO Rev.A achieves quick paging for real-time services.
6. *Diversified services*: ZTE EV-DO Rev.A supports gold BCMCS and will support platina BCMCS, videophone, and VoIP in the future. It will be able to provide more abundant IP W A N services.

3. ZTE EV-DO Rev.A SOLUTION

In 2004, ZTE started the R&D of EVDO Rev.A in an all-round way. In 2005, ZTE finished system R&D and lab tests successfully. In Q2 2006, ZTE launch the commercial version of the overall EV-DO Rev.A solution, which will offer its operator networks instant service so as to further improve the competitiveness of its operator networks.

ZTE EV-DO Rev.A mobile communications system features full compatibility, large capabilities, high integrity, and full series. It employs the same software and hardware platforms as the 1X and EV-DO Rev. 0 systems. Though the baseband processing module of ZTE EV-DO Rev.A is different from that of the other two systems in hardware, all the three systems can be used together in the same BTS. As a result, the 1X system or the EV-DO Rev.0 can upgrade smoothly and conveniently to the EV-DO Rev.A at a low cost. In addition, the EV-DO Rev.A is allowed to configure and combine with the 1X carrier or the EV-DO Rev. 0 carrier to meet the network construction requirements of users.

3.1 Features and Advantages of ZTE EV-DO Rev.A

3.1.1 Leading All-IP Technology

As an active advocate of All-IP, ZTE takes the lead in launching the All-IP-based CDMA2000 commercial products in the world. The cooperation of the universal and in-expensive All-IP technology and the unified ZTE All-IP hardware platform will greatly slash the CAPEX and the OPEX on the EV-DO network construction.

3.1.2 Very Large Data Throughput

A single BSC rack supports at least 6 Gbps data throughput. With the rapid growth of multimedia services (such as videophone and stream media), the very large capacity of the BSC not only meets the deployment requirement of current wireless broadband services, but also supports smooth expansion for Beyond 3G (B3G) in the future.

3.1.3 Full-Service Support

The development of 3G consists in services. ZTE provides diversified services, including stream media service, WAP service, Multimedia Messaging Service (MMS), short message service, short message cluster service, Broadcast Multicast

BSS Series



Service (BCMCS), location service, color ring back tone (CRBT) service, and push-to-talk (PTT) service. In addition, ZTE has signed a strategic cooperation agreement with the world service giant Converse and reached mutual supplement in service development.

3.1.4 Perfect EV-DO and 1X Dual-Network Operation

The dual-network operation means that both the 1X network and the EVDO network support the operation of 1X and EV-DO dual-mode terminals (MS/AT), including cross paging, location update, data service changeover, and the changeover between VoIP and CS domain.

For a large-scale 1X network, ZTE puts forward the construction solution by phases:

- Phase 1 will support cross paging. In hardware, connect the DO-BSC to the MSCs in the existing network and add an IWS to the DO-BSC. At the same time, upgrade the software of the MSCs in the existing network. The cross paging function is achieved.
- Phase 2 will support the voice hard changeover between VoIP and CS domain. In hardware, add the IMS core network with SIP function, add the signaling interface between DOBSC and 1X-BSC or between MSCs. In software, upgrade the software of the 1X-BSC or MSC or DO-BSC. Thus VoIP changeover is achieved.

3.1.5 Continuous R&D and Innovation Capability

With ten years of experience in CDMA R&D and six years in CDMA network construction, ZTE keeps the leading position in the industry from the IS95 system to CDMA2000 1X system, EV-DO Rev.0 and even EVDO Rev.A.

ZTE is now positively taking part in technology research on EV-DO Rev. B and B3G. The EV-DO Rev. A can be upgraded to the EV-DO Rev. B smoothly. ZTE has been devoting itself to satisfying user demands and protecting network investment of each operator, and hence ensures smooth evolvement among various CDMA2000 standards.

3.2 System Components

ZTE EV-DO Rev.A consists of BSC, BTS, PDSN, and AN-AAA. Designed on the basis of an All-IP platform, the EV-DO Rev.A can be upgraded to the next generation network smoothly. ZTE provides a series of BTS solutions to lower the investment cost and to satisfy coverage requirements from different layers. ZTE provides the following BTSs in series:

A series of indoor/outdoor macro-BTSs

ZTE provides indoor/outdoor macro-BTSs that can be configured flexibly and large-capacity macro-BTSs in which a single rack supports 24 carrier-sectors. Micro BTSs and RF remote sites with different powers. The transmitting powers are 10W, 20W, and 40W. These micro BTSs and RF remote sites can be expanded flexibly to multi-carrier and multi-sector configurations.

PDSN

The Packet Data Serving Node (PDSN), serving as the access gateway, provides Simple IP access and Mobile IP access. The PDSN enables the CDMA2000 MSs to access Internet or Intranet access.

AN-AAA

The access network-authentication, accounting, authorization server (AN-AAA) acts as the authentication server in the access network, responsible for access authentication at AN level, check and authentication of EV-DO subscribers.

To enable the dual-mode terminals to access the network without changing cards, China Unicom, Qualcomm, ZTE, and Samsung jointly launch the dual-mode authentication solution based on the CAVE algorithm. This solution introduces a CS domain interface between the AN-AAA and the HLR. Now this solution has been accepted by the 3GPP2 as an international standard. ZTE AN-AAA supports the HRPD and dual-mode authentication based on the CAVE algorithm at the same time.

The AN-AAA can be implemented with the AAA or as a stand-alone node.

4. CONCLUSION

ZTE EV-DO Rev.A is a member of the CDMA2000 family of standards. Compared with the EV-DO Rev.0, the EV-DO Rev.A is improved and enhanced in many aspects so that it can better support low-delay and high real-time services, and provide abundant services such as BCMCS, VoIP, and videophone.

Following the global large-scale commercial use of the 1X and EV-DO systems, ZTE has launched an overall solution of the EV-DO system based on the All-IP platform to ensure perfect forward compatibility and backward smooth evolvement of the system and to protect operators' investment as well. In full consideration of the operators' requirements, ZTE also provides a series of BTS products to satisfy various coverage requirements, and provides the most economical network-construction solution for each operator.

At present, mobile operators all over the world have begun deploying the next generation networks. ZTE actively takes part in the deployment and tries to cooperate with other operators. Based on powerful integrated strength in the CDMA mobile communications area and advanced, economical, and reliable overall EV-DO Rev.A solution, ZTE recently has cooperated with an American mobile operator. ZTE provides the EV-DO Rev.A solution and carries out the trial test in the existing network of the mobile operator. With the deployment of the trial network, EVDO Rev.A solution will surely become the first choice for the operators to construct their next generation network owing to the lower construction cost and higher network performance.

Contents

<i>NEXT GENERATION NETWORKS – A REAL CONVERGENCE OF FIXED AND MOBILE NETWORKS</i>	2
Zoltán Dely NGN – the new generation of telecommunications	3
László Bokor, Sándor Szabó IMS in fixed and wireless mobile networks	11
Balázs Gódor Architecture and operation of IMS-based Next Generation Networks	20
Levente Láposi, József Zsigmond IMS migration strategies	27
Attila Sipos, András Czinkóczy, Róbert Horváth, Attila Németh NGN network development concept of the Hungarian Telecom	32
Bálint Dávid Ary, Sándor Imre Billing in Next Generation Networks	40
Róbert Schulcz Development of location-based Parlay applications	46
Dániel Muhi Instant messaging with SIP	55
István Tétényi <i>OPINION</i> – Has the „stupid network” reached the zenith?	60
<i>ZTE: CDMA2000 (x)</i>	66

Szerkesztőség

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6-8.
Tel.: 353-1027, Fax: 353-0451, e-mail: info@hte.hu

Hirdetési árak

1/1 (205x290 mm) 4C 120.000 Ft + áfa
Borító 3 (205x290mm) 4 C 180.000 Ft + áfa
Borító 4 (205x290mm) 4 C 240.000 Ft + áfa

Cikkek eljuttathatók az alábbi címre is

Szabó A. Csaba, BME Híradástechnikai Tanszék
Tel.: 463-3261, Fax: 463-3263
e-mail: szabo@hit.bme.hu

Előfizetés

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6-8.
Tel.: 353-1027, Fax: 353-0451
e-mail: info@hte.hu

2006-os előfizetési díjak

Közületi előfizetők részére: bruttó 30.450 Ft/év
Hazai egyéni előfizetők részére: bruttó 6.800 Ft/év
HTE egyén tagok részére: bruttó 3.400 Ft/év

Subscription rates for foreign subscribers:

12 issues 150 USD,
single copies 15 USD

www.hte.hu

Felelős kiadó: NAGY PÉTER
Lapmenedzser: DANKÓ ANDRÁS

HU ISSN 0018-2028

Layout: MATT DTP Bt. • Printed by: Regiszter Kft.