



HB 1403

HÍRADÁSTECHNIKA

XLVII. ÉVFOLYAM

1996. JÚNIUS-JÚLIUS

INTELLIGENS HÁLÓZATOK

Bevezető gondolatok	Horváth P.	1
A távközlési evolúció mérföldköve – az intelligens hálózat	Elekes Cs. és Kovács O.	3
A pre-IN szolgáltatások továbbfejlesztésének lehetőségei	Eisler P. és Gátmezei J.	11
Intelligens hálózat – a Deutsche Telekom távbeszélő többlétszolgáltatásainak platformja	G. Krohn	15
Az intelligens hálózat szolgáltatásai	J. Müller	23

Termékek – Szolgáltatások

GAIN – A teljeskörű intelligens hálózati megoldás	Ropolyi R.	31
IN – A gyártó szemszögéből	Lakatos G.	35
AIN – A korszerű intelligens hálózat	G. Ekstrom	39

Gazdaság – Kutatás – Oktatás

Az állam szerepe az információs társadalom kialakulásában vagy kialakításában	Lotz K.	42
A magyar infrastruktúra legerősebb pillére a távközlés	Straub E.	45

Egyedi cikkek

Új módszerek a protokoll alkalmazás vizsgálatban: eseménysorozat-elemzés ...	Ziegler G. és Miskolczi J.	47
Áttekintés az ATM-ről	Antal Cs. és Szarkowicz K.	53

Hírek – Események

A CEBIT'96 távközlési szemmel	Bartolits I.	62
Battistig György kitüntetése		63
A HTE tisztújító közgyűlése		63
OECD szakértők jelentése a magyar távközlésről		64

WESTEL 900 GSM

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

SZPONZOROK

Főszerkesztő

BARANYI ANDRÁS

Rovatvezetők

BATTISTIG GYÖRGY

KORMÁNY TERÉZ

PRÓNAY GÁBOR

SCHMIDEG IVÁN

SOMOGYI ANDRÁS

Szerkesztők

BARTOLITS ISTVÁN

ELEKES JÓZSEF

FÖLDVÁRINÉ OROSZ JULIANNA

KÁSA ISTVÁN

KOVÁCS OSZKÁR

ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA

WILK NÓRA

Munkatárs:

LESNYIK KATALIN

GERENCSÉR KLÁRA

Szerkesztőbizottság

TÓFALVI GYULA

elnök

BERCELI TIBOR

FRAJKA BÉLA

FRIGYES ISTVÁN

GORDOS GÉZA

GÖDÖR ÉVA

MOJZES IMRE

PAP LÁSZLÓ

SALLAI GYULA

TÖLÖSI PÉTER



SIEMENS

Siemens Telefongyár Kft

ERICSSON

NOKIA



MOTOROLA



PANNON GSM



"AZ ÉPÍTÉS FEJLŐDÉSÉÉRT"
ALAPÍTVÁNY

Szerkesztőség

Budapest, I. Ostrom u. 23-25.

1525 Budapest, Pf. 75.

Telefon: 156-3730, 201-7471

Telefax: 156-5520, 201-7471

Előfizetői szolgálat:

1016 Budapest, Fenyő u. 1.

Telefon: 175-7147

Előfizetési díj

Hazai közületi előfizetők részére

1 évre 6000,- Ft, egyes számok 650,- Ft

Hazai egyéni előfizetők részére

1 évre 1000,- Ft, egyes számok 120,- Ft

Külföldi előfizetők részére

1 évre 6 angol szám 90 USD, 12 szám 150 USD, egyes számok 24 USD

HÍRADÁSTECHNIKA megjelenik havonta váltakozva magyar és angol nyelven. Kiadja a TypoTeX Elektronikus Kiadó Kft. 1024 Budapest, Retek u. 33-35. Telefon/Fax: 115-1759. Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa.

Készült a Dabasi Jegyzetnyomdában. Szövegszedés: TypoTeX Kft. A lap példányonként megvásárolható a kiadónál, előfizethető az Előfizetői szolgálatnál (Gerencsér Klára, 1016 Budapest, Fenyő u. 1. Tel.: 175-7147).

HU ISSN 0018-2028

BEVEZETŐ GONDOLATOK

Alig tíz éve — vagy talán helyesebb, ha azt mondom, hogy immár tíz éve —, hogy az MCI International rye brook-i (USA, New York állam) központjában egy Vincent Vecchio nevű szakértőtől először hallottam az intelligens hálózatról, vagy ahogy akkor hívták, a „szoftverben meghatározott” hálózatról (software defined network). Megkaptam az alapelv egyszerűsége és ereje. Az elv erejét abban láttam és látom ma is, hogy képes lebontani az igazán felhasználó-barát szolgáltatások útjában álló akadályokat. Bár akkoriban a technológiai embargó közeli feloldására számítva már újult erővel folyt a tárolt program vezérelt digitális telefonközpontok hazai használatbavételének előkészítése, nem volt meg a realitása annak, hogy az intelligens hálózatok magyarországi bevezetését napirendre tűzzük. Hiányzott ehhez a szakértelem, sehol sem tartott még a szabványosítás, a megvásárolni tervezett TPV központok akkori változatai pedig alkalmatlanok voltak az IN elv megvalósítására. Ez utóbbi körülmény még jó ideig így is maradt. Így állt elő az a paradox helyzet, hogy a MATÁV–Hungarocom együttműködés eredményeképpen hazai fejlesztésű, a szekunder síkban alkalmazott eszközökkel az elektromechanikus központok ugyanakkor váltak alkalmassá egyes egyszerű intelligens szolgáltatásokra, mint a TPV helyi központok.

Hosszú volt az út odáig. Szerencsére a PKI, a BME és kezdetben a BHG, majd a Hungarocom meglátták a zseniális elvben rejlő lehetőségeket, és évek munkájával előállították a rendszertechnikai és szolgáltatási terveket, oktatási programokat, a hálózati intelligenciát hordozó, egyelőre nem szabványos eszközöket, valamint jól képzett szakembereket alkalmaztak. Első lépésként 1992-ben a HTI nemzetközi AXE központján indult be az USA Direct, az első, egyszerű számkonverzió alapuló intelligens szolgáltatás. 1995 nyarán kísérleti, majd 1995 novemberében kereskedelmi üzemművel, a Hungarocom által fejlesztett eszközökkel megkezdődött a MATÁV által nyújtott „zöldszám” és a „kékszám” szolgáltatás. A vállalat büszke lehet arra, hogy a térségből elsőként, a fejlett országokhoz közeli időpontban volt képes a tudatosan épített szaktudást szolgáltatássá konvertálni. A fejlesztés lendülete nem tört meg a kezdeti eredményekkel: 1997 második felében a No. 7-es jelzésrendszer bázisán szabványos IN szolgáltatást, a hívókártya alkalmazását vezeti be a MATÁV. Fontos mérföldköve volt a korszerű hálózati technológia magyarországi térhódításának a két GSM hálózat 1994-es indulása. A GSM hálózatok kétszeresen is előremutató jellegűek: a SIM kártya a személyi távközlés első megvalósítását jelenti, míg a mobilitás-kezelésben alkalmazott mechanizmus természeté miatt intelligens hálózatnak minősül.

Mi a jelentősége ezeknek a fejleményeknek? A választ keresve lépünk túl azon, hogy természetesen jó dolog a hazai szolgáltatás-választékban ugyanazt a kínálatot látni, mint a fejlett országokéban. Ennél a praktikus körülménynél is többet ér a dolog elvi jelentősége. Azt kell ugyanis meglátnunk, hogy a század utolsó éveiben már nemcsak és nem annyira telefont fejlesztünk, mint inkább a XXI. század információs társadalmának kiépítésén, hamarosan

— a rosszul számító koncessziósokkal „sújtott” körzeteket kivéve — véget ér a telefonpiaci hiánygazdálkodás. Egy meglehetősen korszerű hálózaton javuló szolgáltatást kaphat a fogyasztó. A fejlesztés célja azonban ma már nemcsak az, és hamarosan elsősorban nem az lesz, hogy a telefonsűrűséget emeljük. Ennek holnap már egyébként sem vállalati fejlesztési és finanszírozási, hanem fogyasztói fizetőképességi korlátai lesznek. Az igazi cél az, hogy a nagy ráfordítással kiépített infrastruktúrát rugalmassá tegyünk a sokrétű felhasználói igényeknek való gyors megfelelésre, és alkalmassá tegyünk arra, hogy az áruvá vált információ árusításának és az ahhoz való hozzáférésnek hatékony eszközévé váljon.

Az intelligens hálózati technológia alkalmazásának stratégiai jelentősége

Lehet, hogy nem tudatosult mindenkiben, de a távközlési alap-infrastruktúra kiépítésével hamarosan túl leszünk az információs társadalom építésének első szakaszán. A fejlődés második szakaszát a hálózati értéknövelés jelenti, amelynek fő célja a távközlés hatékony alkalmazása a gazdaság és a magánélet mind több területén, az intézmények és tevékenységek informatizálásának távközlési támogatása. A távközlési infrastruktúra építése után az információs társadalom infrastruktúrájának az építése kezdődik. A két szakasz átlapolódik: bár még nem vagyunk túl az első szakaszon, már elkezdjük a második szakaszt.

Mindkét szakasz hordozza a lemaradás veszélyét. Azt hihetnénk, hogy az első szakaszban évtizedek alatt felhalmozott lemaradásunk gyors ledolgozásával immár teljes joggú, állandó tagjai lehetünk a fejlettek klubjának. Sajnos ez egyáltalán nem így van. Bármilyen önelégültség súlyos károkat okozhat, a fejlesztésben nem szabad megállni. Az új szükségleteket és lehetőségeket felismerve új célokat kell kitűznünk. Ez a cél pedig az kell legyen, hogy hamarosan „betömjük” a Maitland-rést*, ne hagyjuk kialakulni a GIS-rést (GIS: Global Information Society). A Globális Információs Társadalom (GIS) kibontakozása ugyanis új, a korábbinál is súlyosabb következményekkel járó lemaradás veszélyét hordozza. A világ az információval rendelkezők és nem rendelkezők, az információval bányászók és nem tudók, az információhoz hozzáférők és nem hozzá nem férők, így az esélyesek és esélytelenek kategóriáira oszlik. Azok az országok, amelyek képtelenek korszerű távközlési alap-infrastruktúra kiépítésére és ezzel a Maitland-rés zárására, értelemszerűen esélytelenek arra, hogy elkerüljék a GIS-rés kialakulását és a lemaradást a XXI. század nagy esélyosztó mozgalmában. A közeljövő magyarországi távközlésfejlesztésének elsőrendű célja az kell legyen, hogy elkerülje a GIS-rés távközlésen múló kialakulását, és

* Az ITU 1982. évi Meghatalmazotti Értekezlete határozatának megfelelően Sir Donald Maitland vezetésével létrejött a Távközlés Világméretű Fejlődését Vizsgáló Független Bizottság, az ún. Maitland-bizottság. A Bizottság 1984 decemberi jelentésében megállapította, hogy hatalmas rés tátong a fejlett és fejlődő országok távközlési színvonala között, és a világ lakosságának jelentős része a távbeszélő alapszolgáltatásokhoz sem jut hozzá.

a fejlett országokhoz felzárkózva minden olyan terméket piacra hozzon, amelyek közvetlenül szolgálják az információs társadalom építésének céljait. Magyarországnak reális esélye van arra, hogy megfelelő kormányzati, távközlési és informatikai politika által irányítva képes legyen az együtt haladásra.

Az intelligens hálózati technológia és termékek hazai bevezetése egyik fontos eleme annak a feltételrendszernek, amely a fejlődés nagy trendjeihez való felzárkózást jelenti. Korszakhatár abban az értelemben, hogy immár nem a múlt ledolgozásával foglalkozunk, hanem az együtt haladásért teszünk erőfeszítéseket.

Az intelligens hálózati alkalmazások technológiai jelentősége

Az intelligens hálózati alkalmazások indítása egyben technológiai mérföldkőnek is számít a távközlésfejlődés folyamatában. A hálózati képességek fejlődési trendjei közül a legfontosabb négy a következőkkel jellemezhető:

- személyi távközlési és hálózati intelligencia;
- mobilitás és mindenütt jelenlét vagy elérhetőség;
- rendelkezésre állás és biztonság;
- sávszélesség.

Az egyes trendek mögött technológiai feltételek állnak. Az intelligens hálózati technológia az első és második helyen feltüntetett trendek fő hajtóerejének tekinthető.

Az intelligens hálózati szolgáltatások gazdasági jelentősége

A telefonhálózat egy vonalra eső bevétele az ellátottság egy szintje felett csökkenni kezd. Igaz, hogy ma Magyarországon a fajlagos bevétel csökkenését még a reáljövedelmek csökkenése okozza, de nem kizárt, hogy amikor beindul egy jelentősebb gazdasági élénkülés, az akkorra eléggé magas ellátottság miatti „hígulás” hozza majd a fajlagos bevételek stagnálását. Kell tehát, hogy a szolgáltató olyan termékekkel álljon a fogyasztók rendelkezésére, amelyek kibővítik a telefonhálózat alkalmazási lehetőségeit, többletforgalmat és többletjövédelmet hoznak. Ezen a téren az intelligens hálózat ma még alig belátható távlatokat nyit meg.

Egy Ameritech elemzés szerint 1994-ben egy tipikus távközlési szolgáltató bevételeinek 20 %-a származott olyan szolgáltatások eladásából, amelyek öt évvel korábban még nem léteztek. 1996-97 tájéka ez az arány már 30 %-ra tehető, majd az ezredfordulón várhatóan a bevételek 50 %-a származik ma még nem létező szolgáltatások forgalmazásából. Nyilvánvaló, hogy a rugalmas szolgáltatásdefiniálás, ami az IN lényege, ezen célok elérésének a legfontosabb eszköze.

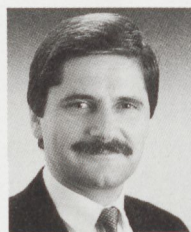
A távközlési szolgáltatók fejlesztési stratégiái alapvetően átalakítandók. Az erőforrásokat és prioritásokat újra kell

csoportosítani és irányítani. A mennyiség, majd a szolgáltatásminőség (ami alapfokon csupán azt jelenti, hogy jól lehet telefonálni, ha jó a telefon, hatékony és udvarias a hibajavítás, ha rossz a telefon, gyorsan és egyszerűen lehet telefonhoz jutni) fejlesztése után a piackutatásra alapozott igen hatékony szolgáltatás- és alkalmazásfejlesztés, valamint az üzemeltetési és szolgáltatási támogató rendszerek teljes vertikumának a kiépítése kell, hogy a legnagyobb figyelmet kapja.

Fontos az intelligens hálózat annak a biztosításában, hogy a felhasználók ne a hátrányát lássák a többszereplős piacnak. Egy-egy cég vagy személy ismertsége és könnyű elérhetősége az üzleti siker igen fontos tényezője. Az ismertség sok esetben a telefonszám piaci bevezetésével valósul meg (l. például a taxis vállalkozások esetét vagy akár egy kozmetikai szalon működési feltételeit). Aligha képes egy, a telefonszámát a piacon jól bevezetett vállalkozó kikapcsolni az alternatív telefonszolgáltatók által esetleg nyújtott ár- és szolgáltatási előnyöket, ha a szolgáltató megváltoztatása egyben a telefonszám változásával is jár. A telefonszámok, köztük a „zöldszámok” áthelyezhetősége akár telefonközpontok, akár szolgáltatók között, az új intelligens hálózati technológia által jól kezelhető felhasználói igény. Bevezetése az új szolgáltatók piacra jutását segíti. Esetenként sérti a pozícióban lévő szolgáltató érdekeit, esetleg a koncessziós szerződését is. Ily módon az intelligens hálózati alkalmazások némelyike jogi és szabályozási megfontolásokat és intézkedéseket is igényel.

Igen időszerű, hogy a Híradástechnika egy intelligens hálózatokkal foglalkozó szám megjelentetésére vállalkozott. A szám vendégszerkesztői feladatainak ellátása nagy örömet szerzett számomra részben a téma érdekessége, részben a kollégák segítőkészsége miatt. Köszönettel tartozom a MATÁV, ezen belül mindenekelőtt a PKI munkatársainak, a Magyarcom-ban dolgozó jó barátoknak és az Ameritech, valamint a Deutsche Telekom rajtuk keresztül elért szakembereinek, illetve a France Télécom tevékenységét ismertető kollégáknak. Az iparosok nagy szerepet vállaltak a technológia és tevékenységük ismertetésében. A Hungarocom, az Ericsson és a Siemens egyaránt készséggel vállalkozott cikke közlésére. A cikkek jó bevezetést adnak ebbe a perspektivikus fejlesztési irányzatba, és remélhetőleg hatékonyan járulnak hozzá az intelligens hálózati kultúra magyarországi terjesztéséhez. Mint azt már részleteztem, az IN bevezetése kapcsán sokkal többről van szó, mint egy technológiai újdonság megjelenéséről. Kérem az Olvasót, hogy a cikkek olvasása során az IN bevezetéséhez kötődő, a korábbiakban leírt másodlagos hatásokat is vegye figyelembe. Meggyőződésem ugyanis, hogy ezek a hatások az igazán fontosak.

HORVÁTH PÁL



Horváth Pál távközlési és digitális rendszertervező mérnök. 1973-tól a Magyar Posta Táviró és Adatátviteli Igazgatóságban dolgozik. 1980-tól fejlesztési osztályvezető. 1986-ban kinevezték a Magyar Posta vezérigazgatóságának kapcsolástechnikai osztálya vezetőjévé. 1990-től vezérigazgató-helyettes, 1990 augusztusától a Magyar Távközlési Részvénytársaság vezérigazgatója. 1995-től a londoni székhelyű INMAR-SAT közép- és kelet-európai igazgatója.

A TÁVKÖZLÉSI EVOLÚCIÓ MÉRFÖLDKÖVE – AZ INTELLIGENS HÁLÓZAT

ELEKES CSABA és KOVÁCS OSZKÁR

MATÁV RT, PKI TÁVKÖZLÉSFEJLESZTÉSI INTÉZET
1097 BUDAPEST, ZOMBORI U. 1.

A távközlés története 1870-ig nyúlik vissza, Bell ekkor alkotta meg a távbeszélő-készüléket. A távközlés, ezen belül is a távbeszélő-szolgáltatás fejlődése során a szolgáltatások eltérő súllyal voltak jelen. Az első távbeszélő-központ üzembehelyezésével egyidőben megjelent a távközlési szolgáltatások fogalma, ami akkor még a kezelő által nyújtott szolgáltatásokat jelentette. A kezelő az előfizetővel való szinte személyes kapcsolatból adódóan a távközlési szolgáltatások széles skáláját nyújtotta. Az automata központok megjelenésével megszűnt az előfizető és a kezelő közvetlen kapcsolata. Akkoriban az előfizetők részéről éles tiltakozást váltott ki, hogy a korábbi név szerinti kapcsolat, üzenethagyás stb. megszűnt, helyette egy géppel kerültek kapcsolatba, amely a betárcsázott szám alapján kapcsolta a hívottat, ha az éppen otthon tartózkodott és nem volt foglalt a vonala. A mechanikus központok világa, ezzel együtt a szolgáltatások hiánya sok ideig tartott.

1. AZ INTELLIGENS HÁLÓZAT SZÜKSÉGESSÉGE

1.1. Szolgáltatások hagyományos környezetben

A közcélú kapcsolt távbeszélő-hálózat (PSTN) egészen az utóbbi időkig olyan elosztott rendszer volt, amelyben a kezelt adatok, pl. előfizetői adatok, csak helyi jelentőséggel bírtak. A távbeszélő-hálózati csomópontok együttműködése meglehetősen egyszerű volt és különféle központok közötti jelzésrendszereken alapult.

A távbeszélő-hálózat rendszerint heterogén kapcsoló-rendszerekből épült fel, amelyek különféle technológiai szintet képviseltek és különböző cégek szállították azokat. Ezeknek a rendszereknek az élettartama éppen a bennük foglalt nagy beruházás miatt rendkívül hosszú volt, esetenként több évtized.

Az intelligens hálózatot többen a Freephone szolgáltatással azonosítják (800-as szolgálat az Egyesült Államokban és Angliában, „numero vert” Franciaországban, „numero verde” Olaszországban). Ennél a hálózat feladata megállapítani, hogy nem a hívó fél számlázandó, hanem a hívott. Még a bonyolult szoftvert tartalmazó tárolt program vezérlésű rendszerek is alkalmatlannak bizonyultak ilyen új szolgáltatás kezelésére. Ennek két oka volt:

- a) a hálózatnak a speciális hívószámot át kell alakítania rendeltetési címmé és ezt az adatot a hálózat valamennyi csomópontjában meg kell ismételni. Ezekben a központokban az adatok menedzselése is meglehetősen körülményes, hiszen az adatokat szinkron módon állandóan fel kellene frissíteni.
- b) minden szállítónak új fejlesztéseket kellene végeznie, ami költséges, továbbá a szolgáltatások körének bővülésével egyre nehezebb az új szolgáltatásokat az újabb és újabb szoftver változatokba bevezetni. Rendszerint évente bocsátanak ki új változatokat és az új szolgáltatás bevezetése évekre kerülne, ami a versenyszférában elfogadhatatlan. Az országos elérhetőség miatt emellett a különböző szállítók szoftver termékeit össze kell hangolni, ami igen körülményes.

Ezért az első teendő a központi adatbázisok bevezetése volt. Ez volt az első kísérlet valamilyen rendszerfüggetlen interfész bevezetésére (a központi adatbázisok elérése cél-

jából). Minden egyes szállítónak meg kellett valósítani ezt a csatlakozást. Hamar kiderült azonban, hogy ez a megoldás nem elégséges, hiszen a központok szoftverfejlesztése befolyásolta az új szolgálatok bevezetését. A következő természetes lépés a szolgáltatáslogika központosítása, és valamilyen rendszerfüggetlen interfész kialakítása volt, amely csatlakozást nyújt a szolgáltatás-logikát és a szolgáltatás-adatokat tartalmazó processzor felé. Ebből a két alapon alakult ki az intelligens hálózatok (IN) koncepciója [1]. A történetileg kialakult célkitűzések a következők voltak:

- megkönnyíteni az új szolgáltatások bevezetését és módosítását;
- csökkenteni ugyanakkor a fejlesztés költségeit;
- lehetővé tenni olyan bővített szolgáltatásokat, mint pl. az adatok menedzselése az előfizető felől, és
- egységes, gyártótól független platformot kialakítani.

1.2. A technológiai feltételek

A technológiai fejlődés jelenlegi tendenciái nagyobb fokú intelligenciát engednek meg és az intelligencia távközlési hálózatban történő elhelyezésénél nagyobb szabadságot tesznek lehetővé. A megnövekedett hordozhatóság például, amely az elektronikai alkatrészek miniatürizálásából ered, a távközlési hálózatokban és a hálózatok között a funkciómegosztás magasabb fokát teszi lehetővé. Az ilyen intelligencia tényezőihez tartozik:

- digitális átvitel- és kapcsolástechnika fejlődése;
- közöscsatornás jelzésrendszer;
- osztott adatfeldolgozás;
- adatbázis kezelés;
- szakértői rendszerek;
- nyitott interfészek bevezetése.

1.3. Célkitűzések

A szolgáltatások központi támogatása

Az intelligens hálózat eredeti ötlete az, hogy az alkalmas távbeszélőközpontokat kisszámú központosított adatbázissal kell összekötni, ezáltal a nemzeti távbeszélő-hálózat sokkal többre lehet képes, mint két fizető előfizető összekötésére.

Az eredeti ötlet kibővítéseként az intelligens hálózat fogalmát egy architektúrális koncepció leírására használják, és ez az összes távközlési hálózatnál alkalmazásra kerül. Ezáltal könnyebbé válik a nagyobb rugalmasságon és új képességeken alapuló új szolgáltatások (UPT, VPN: Virtual Private Network, Freephone stb.) bevezetése.

Nyílt, szabványos rendszerek

További cél, hogy az IN több gyártótól származó környezetben további képességek bevonását és a megvalósítástól független szolgáltatások támogatását tegye elérhetővé. A hálózat megvalósításának függetlensége a szolgáltatók, illetve hálózat üzemeltetők számára lehetővé teszi, hogy hálózataikban funkciókat, és erőforrásokat helyezzenek el és hatékonyan menedzseljék a hálózatot, függetlenül a berendezésgyártók szolgáltatásfüggő fejlesztéseitől. A nemzetközi szabványosítási testületekben az IN specifikációk egységesítését tehát a távközlési szolgáltatók azon érdeke motiválja, hogy a szolgáltatások iránt mutatkozó meglévő és potenciális piaci igényeket gazdaságosabban és differenciáltabban elégítsék ki. Az intelligens hálózat a hálózatok széles skálájához alkalmazkodik: közcélú kapcsolt távbeszélő-hálózat (PSTN), mozgószolgálati hálózat (PLMN), közcélú csomagkapcsolt adathálózat (PSPDN) és integrált szolgáltatású digitális hálózat (ISDN) — keskenysávú ISDN (N-ISDN) és szélessávú ISDN (B-ISDN) egyaránt.

Távlati célkitűzések

Minden bizonnyal célszerűvé válik a különböző célokra használt hasonló architektúrák integrálása. Eszerint a mobil hálózatokban használt adatbázisok, az IN számítástechnikai háttere és a TMN hálózata egyetlen komplex, magasfokon menedzselte hálózatba olvad össze. További cél a különböző IN architektúrájú hálózatok (különböző országok hálózatai, közcélú és magánhálózatok) összekapcsolása.

2. IN ALAPFOGALMAK

2.1. Az intelligens hálózat fogalma

Az intelligens hálózat (IN) az új szolgáltatások ellátásának és működtetésének olyan architektúrális koncepciója, amelyet a következők jellemeznek:

- az információ-feldolgozási technika kiterjedt használata;
- a hálózati erőforrások hatékony használata;
- a hálózati funkciók modularizálása és újra felhasználása;
- a modularizált és újra felhasznált hálózati funkciók segítségével integrált szolgáltatás-kreálás és -megvalósítás;
- a hálózati funkciók rugalmas hozzárendelése a fizikai entitásokhoz;
- a hálózati funkciók hordozhatósága a fizikai entitások között;
- szabványosított kommunikáció a hálózati funkciók között szolgáltatásfüggetlen interfészekon keresztül;
- néhány előfizető-specifikus szolgáltatás-attribútumot a szolgáltatás előfizetői vezérelnek;
- néhány felhasználó-specifikus szolgáltatás-attribútumot a szolgáltatás felhasználói vezérelnek;
- a szolgáltatás-logika szabványosított menedzselése.

A fentiekből következik az IN jelentős tulajdonsága, mely a szolgáltatáslogika moduláris felépítésén alapul. A szolgáltatások elemekre bonthatók (szolgáltatáselem). Ezen elemek újra felhasználásával új szolgáltatások hozhatók létre.

Ez utóbbi műveletet szolgáltatás-kreálásnak nevezik.

3. AZ IN ARCHITEKTÚRÁJA

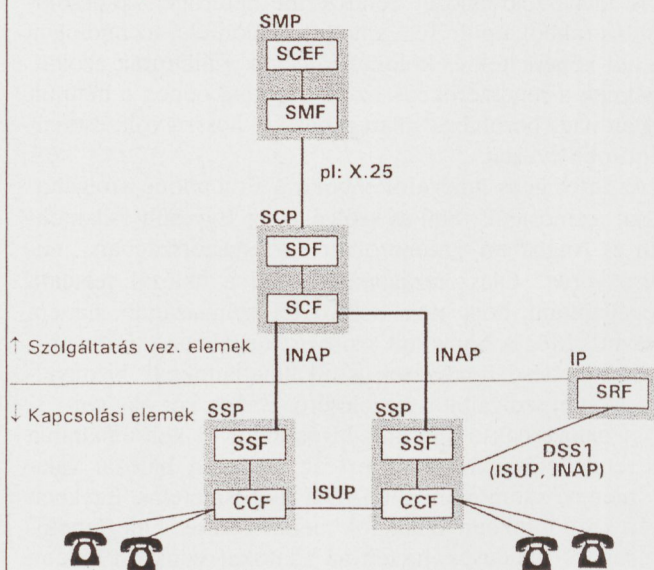
3.1. Fizikai elemek

Ilyen IN architektúrát mutat az 1. ábra. A felhasználó igényeiből a PSTN üzemeltetője ezen architektúra elemek valamely alkészletét veheti alkalmazásba. Az ilyen IN architektúra az IN jövőbeli fejlődésének az alapja. Fő sajátossága, hogy szétválasztja a kapcsolási, a szolgáltatástámogatási funkciókat (pl. számjegy gyűjtés és közlemények) valamint a szolgáltatáslogikai funkciókat (pl. adott szolgáltatás működtetési módja). Ezek a különválasztott funkciók ezután különböző fizikai elemek között oszthatók szét. Ennek az architektúrának a jövőbeli fejlődése a funkciók szétosztásánál nagyobb rugalmasságot tesz lehetővé.

Az architektúra a következő fizikai elemekből áll:

Szolgáltatáskapcsolási pont (SSP)

Az SSP-nek kell olyan képességekkel rendelkeznie, hogy az alapvető hívási folyamat az IN alapú szolgáltatásvezérléstől elválasztható legyen. Alapvető követelmények közé tartozik a hívási modell és az indító tábla. Az SSP fő funkciója az, hogy indítási eseményeket detektáljon, amelyek jelzik, hogy egy adott hívás IN hívás. Az ezután következő indításokkal az SSP a hívási folyamatot szakítja meg, és tranzakciók sorozatát kezdeményezi a szolgáltatásvezérlési ponttal (SCP), hogy a hívás megfelelő kezelése meghatározható legyen.



1. ábra. IN-struktúrájú hálózat architektúrája

Szolgáltatásvezérlési pont (SCP)

Az SCP valósidejű adatbázis-kezelő rendszer, amely az SSP igénye alapján azon szolgáltatás logikáját hajtja végre, amelyet az adott előfizető vagy alkalmazás számára formáltak meg. Ezenkívül utasításokat ad ki az SSP felé, hogy a hívási folyamatot hogy kell folytatni. Ez a szolgáltatáslogikára vonatkozó információ minden szolgáltatás előfizetőhöz külön hozzárendelt módosítható rekord formájában van tárolva. Az SCP ezáltal a központosított szolgáltatásvezérlés elsődleges eleme. A mobil hálózatokban alkalmazott HLR is az SCP-vel analóg funkciót lát el.

A megbízhatóság fokozása céljából az SCP-ket illesztett párok formájában alakítják ki, amelyek azonos felhasználói rekordokat tartalmaznak.

Intelligens periféria (IP)

Az IP-ket az SCP-khez (integrált IP) vagy az SSP-khez (szeparált IP) kapcsolva alakítják ki, és az adott IN hívás kiszolgálásához nyújtanak segítséget. Az IP a kiválasztott üzeneteket játssza le a hívónak, és felkérheti, hogy küldjön olyan kiegészítő információt, amely alapján a hívás átirányítható. A hívó előfizető ezt DTMF számjegyek, DSS1 protokoll adatelemek vagy hang formájában küldheti el (az utóbbi esetben az IP-ben beszédfelismerésre van szükség). Az SCP a küldött kiegészítő információt értelmezi. Az üzenetek és a küldésre való felszólítások (promptok) szükség szerint alakíthatók ki. Az IP ezen funkciók mind-egyikét végrehajtja, a saját gazdagépének tekinthető SSP parancsainak hatására, melyek egy része az SCP-től érkezik (esetleg az SSP-n keresztül).

Az IP-k lehetnek:

- közleménytároló eszközök;
- hangválaszadó eszközök;
- beszédfelismerő eszközök;
- személyhívó eszközök;
- hitelkártya olvasók stb.

Szolgáltatásmenedzselési pont (SMP)

Az SMP párbeszédés szolgáltatáskreálási, -kialakítási és -adminisztrációs rendszer, amely IN alapú szolgáltatások kialakítását teszi lehetővé. Az SMS a szolgáltatás előfizetői számára és a hálózati szolgáltató szervezet számára központi hálózati interfészként szolgál. A szolgáltatások előfizetőinek kreált, érvényesített és az SCP-kbe betöltött rekordjai képernyő-orientált, felhasználóbarát interfészen keresztül módosíthatók. Ez a rendszer a hívásfeldolgozási információ SCP-be való betöltését, adminisztrálását és karbantartását látja el, emellett szolgáltatás- és felhasználó-orientált méréseket is végez. A hívásonként keletkezett díjazási rekordok, a mérési és hálózatmenedzselési adatok az SSP-ben vannak elhelyezve.

7-es jelzésrendszer

A 7-es jelzésrendszer az SSP és az SCP között kommunikációs utat képez az SCCP, TCAP és INAP protokollok segítségével. A hívások kezelése a szokásos módon az ISUP protokollal történik.

3.2. Funkcionális architektúra

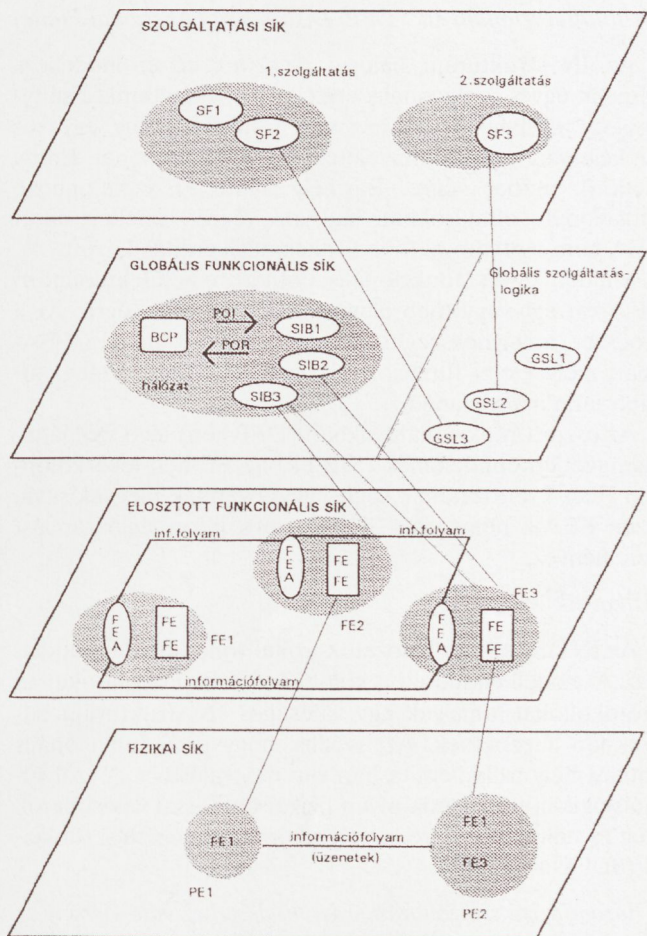
Az IN architektúrát a fizikai elemek funkciói határozzák meg. A szabványosítás is ezen funkciókra épül. Kiemelt gyakorlati jelentősége miatt az alábbiakban az ITU és az ETSI által ajánlásokban és szabványokban rögzített koncepció [10] kerül ismertetésre. A funkciók fizikai elemekre történő leképezése megvalósítási kérdés, nincs kötelezően meghatározva. Az ajánlások csak a lehetséges összerendeléseket adják meg. Az 1. ábrán látható összerendelés a gyártók által leggyakrabban alkalmazott változat.

Az IN koncepcionális modell (INCM)

Az IN koncepcionális modell nem tekinthető önálló architektúrának. Ez az IN architektúra tervezése és leírása számára olyan keretrendszer, amely az előzőekben meg-

határozott irányelveket és részben az IN fejlődését, annak különböző fázisait veszi figyelembe.

Az IN-ben különböző „modellek” és „koncepciók” használatára kerül sor. Az INCM egy integrált, formális keretrendszert kíván képviselni, amelyben ezek a koncepciók felismerése, jellemzése és viszonyítása található. Bármilyen IN koncepció esetében és annak más ilyen koncepcióhoz való viszonya esetében a célnak, az értéknek és a korlátozásnak egyértelműen leírhatónak kell lenni. Lehetséges, hogy ezen keretrendszerben való használathoz meglévő koncepciókat adaptálni kell. Ennek megvalósítása céljából az INCM négy „síkból” áll, ahol minden egyes sík az IN struktúrájú hálózat által szolgáltatott képességek különböző elvonatkoztatott képét képviseli (2. ábra). Ezek a képek egy IN szolgáltatási vonatkozásait, globális funkcionálisitását, elosztott funkcionálisitását és fizikai vonatkozásait jelképezik.



2. ábra. Az INCM felépítése

SIB – szolgáltatásfüggetlen építőelem; FEA – funkcionális entitás művelet; FE – funkcionális entitás; PE – fizikai entitás; SF – szolgáltatáselem; EF – elemi funkció; IF – információáramlás; → mutató

Szolgáltatási sík (Service Plane)

Kizárólag szolgáltatás-orientált képet mutat. Ez a kép nem tartalmaz információt arra vonatkozóan, hogy a hálózatban a szolgáltatásokat hogyan valósították meg, azaz egy „IN típusú” megvalósítás nem látható. A szolgáltatás felhasználója számára például — mint látható — a hálózat

minden szolgáltatás-orientált tulajdonsága érzékelhető. A szolgáltatások szolgáltatáselemekre (SF: Service Feature) bonthatók fel, amelyek a szolgáltatások „legalsó szintjét” képezik.

Globális funkcionális sík (GFP: Global Functional Plane)

Egy IN struktúrájú hálózatot egyetlen entitásként modellezi. Ez a kép egy globális (hálózatot átfogó) hívásmo- dellet, a szolgáltatásfüggetlen építőelemeket (SIB: Service Independent Building Block) valamint az alaphívás (BCP: Basic Call Process) és a SIB-ek láncolata közötti kapcsolatot jelentő kezdeményezési pontot (POI: Point of Initiation) illetve visszatérési pontot (POR: Point of Return) tartalmazza. A GFP-n szolgáltatáselemként egyetlen globális szolgáltatáslogikai (GSL) készlet van, és az szolgáltatásfüggetlen építőelemeket (SIB: Service Independent Building Block) használ.

Osztott funkcionális sík (DFP: Distributed Functional Plane)

Az IN struktúrájú hálózat elosztott képét modellezi. Minden egyes funkcionális entitás (FE: Functional Entity) egy-egy GFP-beli GSL-hez van rendelve, mely egy sor funkcionális entitás műveletet (FEA: Functional Entity Action) hajthat végre. Bármely adott FEA különböző funkcionális entitásokban hajtható végre. Emellett adott FEA nem osztható el több funkcionális entitás között.

Minden egyes funkcionális entitáson belül különböző FEA-kat egy vagy több elemi funkció hajthat végre. Az a módszer, amelynek segítségével eldönthető, hogy a FEA-kban mely elemi funkciók kiválasztása történik meg, tovább tanulmányozandó.

Az osztott funkcionális síkban (DFP-ben) lévő szolgáltatásfüggetlen építőelemek (SIB-ek) az FE-ben lévő külön- álló FEA-k sorozatának segítségével vannak megvalósítva. Ezen FEA-k némelyike FE-k közötti információáramlást eredményez.

Fizikai sík

Az IN struktúrájú hálózatok fizikai vonatkozásait modellezi. A modell elkülöníti a különböző fizikai entitásokat és protokollokat, amelyek egy valóságos IN struktúrájú hálózatban létezhetnek. Azt is jelzi, hogy mely funkcionális entitás mely fizikai entitásban van megvalósítva. A szolgáltatáslogikai programok olyan fizikai entitással valósíthatók meg és hajthatók végre, amely szolgáltatásvezérlési funkciót (SCF) tartalmaz.

A háromfázisú szolgáltatásleírási módszerhez való viszony

Az ISDN-hez kidolgozott, az I.130 ajánlason alapuló háromfázisú szolgáltatásleírási módszer egyes fázisai és az INCM fent ismertetett négy síkja közötti összefüggés a következő:

- Az 1. fázis szerinti módszer a szolgáltatási síkban a szolgáltatások és a szolgáltatáselemek meghatározására, valamint a globális funkcionális síkban a SIB-ek meghatározására használható.
- A 2. fázis szerinti leírási mód az osztott funkcionális síkban a SIB-ek megvalósításának meghatározására használható.
- A 3. fázis szerinti módszert alkalmazó protokollok a fizikai síkban használhatók.

A különböző síkok közötti viszony

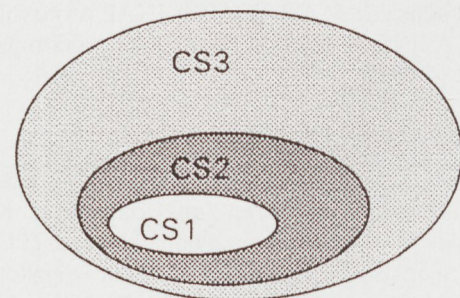
Amint a az előzőekben megjegyeztük, az INCM egymással szomszédos síkjaiban elhelyezkedő entitások egymással kapcsolatban állnak. A kapcsolat jellege a következők szerinti:

- Szolgáltatás a GFP sík számára: A szolgáltatási síkon belüli szolgáltatások a GF síkban a globális szolgáltatáslogika és SIB-ek és az alapvető hívási folyamat (BCP) kombinációjával valósíthatók meg.
- A GFP-től az osztott funkcionális sík (DFP) felé: A GFP-ben minden egyes megkülönböztetett SIB-nek legalább egy DFP-beli funkcionális egységben jelen kell lennie. Egy SIB több funkcionális entitásban is megvalósulhat. Így több funkcionális entitás együttműködésére lehet szükség. A GFP-beli szolgáltatáslogika egy vagy több DFP síkbeli DSL-t ágyazhat be. Ez a beágyazás a szolgáltatáskreálási eljárásra vonatkozik.
- A DFP-től a fizikai sík felé: A DFP-ben megkülönböztetett funkcionális entitások azon fizikai entitások (PE-k) sajátosságait határozzák meg, amelyekbe be vannak ágyazva. Minden funkcionális entitás egy fizikai entitásban kell hogy beágyazva legyen, de minden PE egy vagy több funkcionális entitást is tartalmazhat. A DFP-ben megkülönböztetett funkcionális entitások közötti viszonyokat a fizikai síkbeli protokollok határozzák meg. A DSL-ek a fizikai entitásokba dinamikusan tölthetők be, és ez a beágyazás a szolgáltatásmenedzselési eljárással kapcsolatos.

4. AZ INTELLIGENS HÁLÓZATI SZOLGÁLTATÁSOK

4.1. Az IN szolgáltatások jellemzői

Az ITU ajánlások kidolgozása során világossá vált, hogy a mai technikai fejlettség még nem teszi lehetővé az összes elv azonnali elérését és bevezetését. Ezért az intelligens hálózatra vonatkozó szabványok a célállapot (Long Term Architecture, LTA) elemeinek egyre bővülő halmazát valósítják meg szolgáltatási és protokoll szempontból is. A különböző megvalósítási lépéseket szolgáltatáskészleteknek (Capability Set) nevezzük. Ezek a szolgáltatáskészletek egymással felülről kompatibilisek.



3. ábra. Az ITU által definiált szolgáltatáskészletek

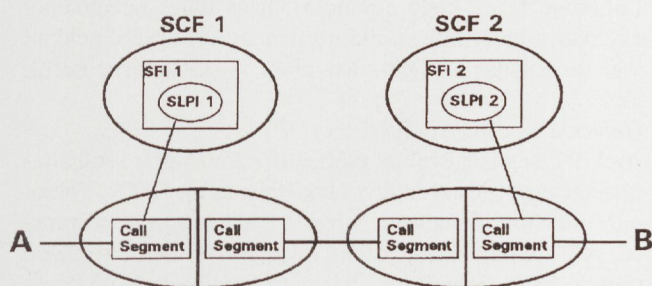
Jelenleg az első szolgáltatáskészletre (CS1) vonatkozó ajánlások és ezzel párhuzamosan az ETSI szabványok készültek el, és elfogadás után publikálták is azokat. Ezek az ajánlások elsősorban a távbeszélő alapszolgáltatásra alkalmazható szolgáltatások háttérét teremtik meg. Elkezdődött a második szolgáltatáskészlet (CS2) ajánlásainak kidolgozása is, mely a mobilitáskezelést valósítja meg. Több támo-

gatásra lesz lehetőség a szolgáltatáskreálás terén (specifikációs, fejlesztési és ellenőrzési, valamint letöltési szolgáltatások). A CS3 a szélessávú szolgáltatásokat fogja támogatni.

A CS1 alapelveiben teljes, de nem tartalmaz előírásokat a szolgáltatáskreálás és a szolgáltatásmenedzselés megvalósítására, és nem foglalkozik az üzemeltetési kérdések tisztásával. Nem tér ki a rendszerelemek teljesítőképességeinek és optimalizálásának kérdéseire.

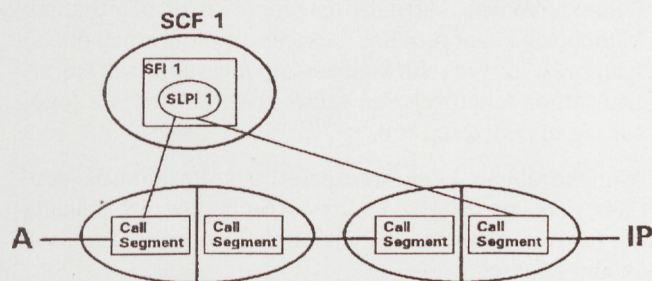
A szolgáltatások közül a CS1 csak az egyszerűbbeket támogatja. A szolgáltatások felhasználói és vezérlési szempontból két csoportra bonthatók.

„A” típus: Jellemzőjük, hogy egyszerre csak a hívás egyik résztvevőjét (hívó vagy hívott) érintik, a másik résztvevő független, vagyis igénybevehet egy másik A típusú szolgáltatást. (Természetesen csak akkor, ha a két szolgáltatás között nincs együttműködési probléma, vagy az leszabályozott.) Az ilyen szolgáltatások vezérlését egyetlen szolgáltatásvezérlő funkcionális egység (SCF) látja el (4. ábra).



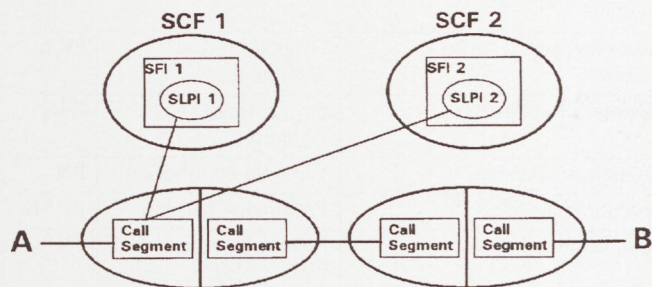
4. ábra. „A” típusú szolgáltatások

Természetesen bármikor szükség lehet arra, hogy valamilyen intelligens periféria egység is részt vegyen a szolgáltatásban. Ekkor azt is vezérelnie kell az SSF-nek, ez azonban nem sérti a szabályt (5. ábra).



5. ábra. „A” típusú szolgáltatás, intelligens periféria alkalmazásakor

„B” típus: Összetettség jellemzi a vezérlésben, megvalósításban és az üzemeltetésben. Ez annyit jelent, hogy a felépítéshez szükség van több szolgáltatáslogika együttműködésére, vezérlésmegosztásra a szolgáltatáslogika és a központ vezérlője között, ami nagyobb adatforgalmat igényel. Másképpen úgy fogalmazhatnánk, hogy az „A” típusú szolgáltatások esetében csak a hívás egyik oldalán avatkozik bele a hálózat a hívásfelépítésbe (például a kiinduló oldalon számtranszlációt hajt végre), a „B” típus esetében pedig a hívás kezdő- és végpontján. Jó példa erre a „hívásfelépítés foglalt előfizetőhöz” (CCBS), melynél a hívó és a hívott felet is fel kell csengetni. A CS1 elsősorban az A típusú szolgáltatásokat támogatja (6. ábra).



6. ábra. „B” típusú szolgáltatás, SCF-ek együttműködése

4.2. A CS1 építőelemei

A CS1 szolgáltatásai a szolgáltatási síkon az alábbi szolgáltatás-összetevőkből rakhatók össze. A táblázat olyan összetevőket is tartalmaz, amelyek bizonyos „B” típusú képességeket igényelnének, így jelenleg csak korlátozottan támogatottak. Ezeket *-gal jelöltük.

1. táblázat A CS-1 elemei

CSI Szolgáltatás-	IN CS1 Service	Röv.
Rövidített hívás	Abbreviated Dialling	ABD
Kiszolgálás	Attendant	ATT
Hitelesítés	Authentication	AUTC
Hitelesítő kód	Authortization Code	AUTZ
Automatikus visszahívás*	Automatic Call Back	ACB
Hívás szétosztás	Call Distribution	CD
Hívás továbbítás	Call Forwarding	CF
Hívás átir. foglal./nem felel esetén	Call forwarding on Busy/Don't Answer	CFC
Bejövő hívásszám korlátozás	Call Gapping	GAP
Hívástartás bemondással*	Call Hold with Announcement	CHA
Hívásszám korlátozás	Call Limiter	LIM
Hívás naplózás	Call Logging	LOG
Hívás sorbaállítás	Call Queuing	QUE
Hívásátadás*	Call Transfer	TRA
Hívásvárakoztatás*	Call Waiting	CW
Zárt felhasznál. csoport	Closed User Group	CUG
Három résztvevős hívás*	Consultation Calling	COC
Előfiz. szolg. vezérlés	Customer Profile Management	CPM
Egyedi szövegű bemondás	Customized Recorded Announcement	CRA CRA
Egyedi csengetés	Customiyed Ringing	CRG
Hívott féltől féltől lekérdezés	Destinating User Prompter	DUP
„Köves” szolgáltatás	Follow Me Diversion	FMD
Tömeghívás	Mass Calling	MAS
Előre lekötött konferencia*	Meet-Me Conference	MMC
Többrésztvevős hívás*	Multi-Way Calling	MWC
Külső magánhálózati hozzáférés	Off-Net Access	OFA
Kilépés külső magánhálózatba	Off-Net Calling	ONC
Egységes hívószám	One Number	ONE
Híváseredettől függő irányítás	Origin Dependent Routing	ODR

Kezdeményezett hívások szűrése	Originating Call Screening	OCS
Hívó féltől lekérdezés	Originating User Prompter	OUP
Személyes számozás	Personal Numbering	PN
Prémiumdíjas hívás	Premium Charging	PRMC
Magáncélú számozási terv	Private Numbering Plan	PNP
Hívott fizet	Reverse Charging	REVC
Megosztott számlázás	Split Charging	SPLC
Végződő hívások szűrése	Terminating Call Screening	TCS
Időszaktól függő irányítás	Time Dependent Routing	TDR

Bár mint már említettük, az IN lényege a szolgáltatás-független építőelemek szabványosítása, kialakult azonban egy általános elfogadott szolgáltatásjegyzék, amely a vonatkozó ajánlásokban és szabványokban is szerepel, és amelyet az alábbi táblázatban mutatunk be. A korlátozottan nyújtható szolgáltatásokat itt is *-gal jelöltük.

2. táblázat. A CS-1 szolgáltatáskészlete

IN CS1 Szolgáltatások	IN CS1 Services	Röv.
Rövidített hívás	Abbreviated Dialling	ABD
Számlaszám terhére történő hívás	Account Card Calling	ACC
Autom. alternatív számlázás	Automatic Alternative Billing	AAB
Hívás szétoztás	Call Distribution	CD
Hívás tovább. feltétel nélkül	Call Forwarding	CF
Univerzális hívásátír.	Call Rerouting Distribution	CRD
Hívásfelépítés foglaltság esetén	Completion of Call to Busy Subscr.	CCBS
Konferenciahívás	Conference Call	CON
Hitelkártyás hívás	Credit Card Calling	CCC
Felhaszn. által vezérelt	Destination Call Routing	DCR
„Kövess!” szolgáltatás	Follow Me Diversion	FMD
Zöldszám	Freephone	FPH
Rosszakarátú hívás azonosítás	Malicious Call Identific.	MCI
Tömeghívás	Mass Caling	MAS
Kezdeményezett hívások szűrése	Originating Call	OCS
Prémiumdíjas hívás	Premium Rate	PRM
Biztonsági figyelés	Security Screening	SEC
Szelektív hívás átír.	Selective Call Forw on Busy/Don't Ans.	SCF
Megosztott számlázás	Split Charging	SPL
Távsvavazás	Televoting	VOT
Végződő hívások szűrése	Terminating Call	TCS
Egységes hívószám	UNiversal Access. Number	UAN
Univerz. személyi távközlés	Universal Personal Telecommunications	UPT
Felhaszn. által vezérelt átír.	User Defined Routing	UDR
Virtuális magánhálózat szolg.	Virtual Private Network	VPN

Mint a 2. táblázatból látható, a szolgáltatások száma már most is elég nagy. Az alábbiakban ismertetjük az öt legnépszerűbb szolgáltatást.

• **Hitelkártyás / Virtuális kártyás / Számlaszám terhére történő hívás (CCC/VCC/ACC):**

A kezdeményezett hívás költségei hívó hitelkártyáját vagy távközlési folyószámláját terhelik. Ez a szolgáltatás nyilvános készülékről, vagy bármely egyéb telefonról elérhető, természetesen a hívás kezdeményezése előtt jogosultságellenőrzés történik.

• **Zöldszám szolgáltatás (Freephone, FPH):**

A szolgáltatás fordított díjazást tesz lehetővé, amikor az előfizető saját számlájára fogad hívásokat, és a hívás teljes költségét viseli. A felhasználónak egy vagy több létesítménye elérhető a Freephone hívószámon az ország egész területéről, illetve nemzetközileg is. Lehetőség van időtől, helytől, forgalomtól függő átirányításra is.

• **Prémiumdíjas hívás (PRM):**

Lehetővé teszi, hogy egy adott hívás teljes bevételéből egy rész a hívottnak — aki ezen valamely egyéb, például jogi tanácsadás szolgáltatást nyújt — kifizetésre kerüljön.

• **Univerzális személyi távközlés (UPT):**

Az UPT segítségével az előfizető a távközlési szolgáltatásokat egységes személyi távközlési szám (PTN: Personal Telecommunication Number) alapján veheti igénybe. A PTN hálózatfüggetlen, ez lehetővé teszi bármilyen típusú hívás fogadását, bármilyen felhasználó-hálózat csatlakozáson, tekintet nélkül a földrajzi helyre. A hozzá érkező hívások mindig arra a helyre érkeznek, ahol éppen tartózkodik, és bejelentkezett.

• **Virtuális magánhálózat (VPN):**

Lehetővé teszi magáncélú távközlő hálózat létesítését a közcélú távközlő hálózaton, ez utóbbi erőforrásainak felhasználásával. Virtuális magánhálózatot alkothatnak különböző központokhoz bekapcsolt előfizetők, önálló számozási tervvel, hívásátadással, hívástartással stb. A hálózathoz lehetőség van külső hozzáférésre is a jogosultság ellenőrzése után.

Mint korábban kifejtésre került, a szolgáltatások definiálása nem tartozik az IN hatáskörébe. Az IN feladata olyan hálózati platform definiálása, melyen a szolgáltatások működni képesek.

A szolgáltatások összeállításához meghatározták, hogy mely komponensek kötelezők az adott szolgáltatáshoz, és melyeket tartalmazhat opcionálisan. Az, hogy az opcionális összetevők közül melyiket használják fel egy adott szolgáltatás definiálásához, a szolgáltatás személyre szabása során kerül rögzítésre. Például egy prémiumdíjas hívás esetén az időtől függő irányítás vagy hívás naplózás szolgáltatásösszetevő opcionálisan választható. A kötelező összetevők feltétlenül szükségesek ahhoz, hogy az adott szolgáltatás működjön, ezért azokat nem lehet elhagyni. A szolgáltatások és szolgáltatás-összetevők összerendelését a 7. ábra tartalmazza.

Az ábra vizsgálata során megállapítható, hogy vannak „univerzális” szolgáltatás-összetevők, amelyek szinte minden szolgáltatás esetén alkalmazhatók (például hívás naplózása, előfizetői szolgáltatásvezérlés) míg mások csak egy

néhány szolgáltatásra vonatkoznak (például az Automatikuss visszahívás csak a Hívásfelépítés foglaltság esetén, a Többrésztvevős hívás pedig csak a Konferenciahívás szolgáltatásnál alkalmazandó). Adott szolgáltatás-összetevő készletből természetesen más szolgáltatások is kreálhatók, bár a CS1 korlátait figyelembe kell venni.

Szolg. összetevők	Szolgáltatások																									
	A	B	A	A	C	C	C	C	C	C	D	F	F	M	M	O	P	S	S	S	V	T	U	U	U	V
	B	C	C	D	F	R	C	C	C	D	F	F	M	M	O	P	S	S	S	V	T	U	U	U	V	
	D	B	B	B	D	D	B	N	R	R	D	H	I	A	S	R	E	C	F	L	O	A	N	T	P	R
ABD	K	K	O							O																O
ATTC																										O
AUTZ		K	K																						K	O
AUT													O					K								O
ACB																										O
CD						K															O	O				O
CF																										O
CFC																					O					O
GAP																										O
CHA																										O
LIM																										O
LOG	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
QUE																										O
TRA																										O
CW																										O
CUG																										O
COC																										O
CPM	O																								O	O
CRA																										O
CRG																										O
DUP	O																									O
FMD																										O
MAS																										O
MMC																										O
MWC																										O
OFA																										O
ONC																										O
ONE																										O
ODR																										O
OCS																										O
OUP																										O
PN																										O
PRMC																										O
PNP																										O
REVC																										O
SPLC																										O
TCS																										O
TDR																										O

Jelölések: K kötelező
O opcionális

7. ábra. Szolgáltatások és a szolgáltatás-összetevők összerendelése

IRODALOM

[1] Ambrosch, W. D. Maher, A. Sasscer, B. (eds): "The intelligent network", A joint study by Bell Atlantic, IBM and Siemens Springer Verlag ISBN 3-540-50897-X ISBN 3-387-50897-X

[2] G. Gordos, Gy. Lajtha: "Intelligens hálózatok illeszkedése a távközlés fejlesztési irányaihoz", *Híradástechnika*, Vol. 40. No. 11. 1989. pp.

[3] B. Eske-Christiansen, Schreier and Stroh: "Intelligent Network — a powerful basis for future services", *Telecom Report*, Vol. 12. No. 5. Sept/Oct. 1989. pp. 148-151.

[4] J-P. Euzen and J. B. Kérihuel: "Intelligent Network Products", *Electrical Communication*, Vol. 63. (1989) No. 4. pp. 321-330.

[5] L. Söderberg: "Architecture for Intelligent Networks", *Ericsson Review*, No. 1. 1989.

[6] A. Lakhani and T. Schaffnit: "Intelligent networks: A modular approach", *Telephony*, No. 23. 1989. oct. pp. 48-51.

[7] F. Ljungblom: "A Service Management System for the Intelligent Network", *Ericsson Review*, No. 1. 1990.

[8] H. Dibold: "Intelligente Netze — Einführung und Grundlagen", *Der Fernmelde-Ingenieur*, Vol. 44. (1990) No. 4 pp. 1-32.

5. ÖSSZEĞEZÉS

Az intelligens hálózatok architektúrája az absztrakciós gondolkodás jelenlegi helyzetét tükrözi. Mindazonáltal kirajzolódott új koncepciók is, de ezek még nem kiforrott elképzeléseket tartalmaznak. A közeljövő fejlődése a következő területeken várható:

- Az ITU és az ETSI által kidolgozott szabványok alapján az elkövetkező években megkezdődik a szabványos IN rendszerek széleskörű, üzemszerű alkalmazása a távbeszélő-hálózatban és a keskenysávú ISDN-ben.
- A jelenleg ismert szolgáltatásokon kívül az egyetemes személyi távközlés (UPT: Universal Personal Telecommunication) első fázisa közelebb kerül a gyakorlati megvalósításhoz.
- A szolgáltatásmenedzselés új fogalmának bevezetésével és a gyakorlati alkalmazás elindulásával aktuálissá válik az IN és a TMN, azaz a szolgáltatás- és a hálózatmenedzselés integrációja. Ezzel a kérdéssel az ETSI megfelelő szakértői testülete már foglalkozik.
- A szélessávú ISDN és a multimédia alkalmazások koncepcionális tisztázásával egyidejűleg az ezen hálózatokon nyújtott alapszolgáltatások többlétszolgáltatásra vonatkozó elképzelések is kirajzolódnak. Ennek nyomán letisztulnak az IN perspektivikus architektúráis koncepciói is.
- Kutatások indulnak az IN-specifikus elemek és egyéb hálózati elemek közötti üzenetforgalom sajátosságainak és az elemek méretezési és optimalizálási módszereinek tanulmányozására.

- [16] L. Soderberg: "The intelligent network develops", *Telecommunications*, 1991 April pp. 27-30.
- [17] Ph. Richards: "Rapid service delivery and customization in a developing network infrastructure", *Telecommunications*, 1991 April pp. 33-36.
- [18] R. Kopeikin: "Fitting VPN-s in the intelligent network", *Telecommunications*, 1991 April pp. 39-46.
- [19] *Proceedings of the The European Intelligent Network Conference*, 28-19 November 1991. Amsterdam.
- [20] Czinkóczy A. and dr. Kovács O.: "Az intelligens hálózat jelzéstéchnikai támogatásának vizsgálata", Témaszám: 212-395/92 Feladatszám: 2. PKI Távközlési Intézet, Budapest, 1992.
- [21] Lajkó S.: "Intelligens hálózati helyzetkép", *Magyar Távközlés*, Vol. 3. No. 11. (1992. nov.) pp. 14-16.
- [22] Draft Recommendation Q. 1290 "Vocabulary of terms used in the definition of intelligent networks", CCITT Study Group XI. Working Document Geneva 10-17 march 1992.
- [23] Elekes, Cs.: "Virtuális Magánhálózati Szolgáltatás", *Magyar Távközlés*, Vol. 4. 1993.
- [24] Czinkóczy A.: "A Szabványos Intelligens Hálózat", *Magyar Távközlés*, Vol. 4. 1993.
- [25] Elekes Cs.: "Új Távközlési Szolgáltatások Fejlesztési Módszerei", *Magyar Távközlés*, Vol. 4. 1993.

INTELLIGENT NETWORKS – THE MILESTONE IN THE TELECOMMUNICATION

CS. ELEKES and O. KOVÁCS

HUNGARIAN TELECOMMUNICATIONS COMPANY LTD.
PKI TELECOMMUNICATIONS DEVELOPMENT INSTITUTE
H-1097 BUDAPEST, ZOMBORI U. 1. HUNGARY

The history of the telecommunications started in 1870, when Bell invented the first telephone equipment. During the evolution of the telecommunications the services were considered in different way. In the beginning the term 'service' meant the services offered by the telecom operator. Because of the close connection between the operator and the caller, lots of the services were available. The introduction of the automated switching closed the wide range of the services. The recent development in the telecommunications aims the 'services'. The Intelligent Network can offer the flexible service creation and management, so it seems to be the best way for the telecom operators for the evolution to satisfy the customer demands.



Elekes Csaba okleveles villamosmérnök, a MATÁV Rt., PKI Távközlésfejlesztési Intézet fejlesztési főmunkatársa. Diplomáját 1992-ben szerezte a Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnika szakán az Adat és távközlés ágazaton. Résztvett a No. 7-es jelzésrendszer magyarországi bevezetésében és a MATÁV szolgáltatások műszaki előkészítésében. Fő kutatási területei a távközlési protokollok, az intelligens hálózat, valamint a szélessávú ISDN jelzéstéchnika.



Kovács Oszkár 1971-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. 16 évi ipari fejlesztői munkája során számos adatkommunikációs fejlesztésben vett részt. Ennek során több szabadalmat szerzett. 1984-ben doktori fokozatot ért el adathálózatok menedzselése témakörben. 1989 óta a Híradástechnikai Tudományos Egyesület szakértője. 1988 óta dolgozik a PKI-ban. Adat- és protokollkommunikációs kutatási-fejlesztési tevékenységek irányítása mellett aktívan részt vesz a közöscsatornás jelzésrendszer és az ISDN bevezetésében. Az ITU 13. Tanulmányi Bizottság (Hálózati architektúrák, ISDN), valamint az ETSI NA és NA6 Műszaki Bizottság (Általános hálózati kérdések, Intelligens Hálózatok) munkájában szakértőként több éve vesz részt. Jelenleg a Stratégiai Ágazat osztályvezetője

A PRE-IN SZOLGÁLTATÁSOK TÖVÁBBFEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

EISLER PÉTER és GÁTMEZEI JÓZSEF

HUNGAROCOM
1116 BUDAPEST, TEMESVÁR u. 20.

A HUNGAROCOM kifejlesztette és telepítette a MATÁV hálózatában a pre-IN rendszert, amelyen jelenleg a MATÁV három szolgáltatást forgalmaz: a zöldsám, az országos helyi hívás, és a prémiumdíjas szolgáltatásokat. A cikk bemutatja a meglévő pre-IN infrastruktúrán a szolgáltatások továbbfejlesztését, lehetőséget teremtve a szolgáltatás előfizetők által történő szolgáltatás krealizálására is.

A tárolt programvezérelt központok a legváltozatosabb szolgáltatások bevezetésének lehetőségét teremtették meg. A központok szoftverében megvalósított szolgáltatásbővítések nem bizonyultak elég gyorsnak, rugalmasnak és megbízhatónak. A távközlő-hálózat fejlődése magával hozta a bonyolult szolgáltatások nemcsak egy adott központon belüli, hanem hálózati szintű működésének igényét. Ez a kényszer vezetett egy teljesen új megközelítési módhoz az *Intelligens Hálózat*hoz (IN). Az intelligens központokat felváltják az intelligens hálózatok, amelyek alapkonceptiója szerint

- a szolgáltatásokat a központ alapfunkcióitól függetlenül lehet továbbfejleszteni;
- a szolgáltatások megvalósításához szükséges hálózati intelligencia központi adatbázisokban és ún. szolgáltatás krealizáló egységekben van;
- a központ maga csak a legalapvetőbb kapcsolási funkciókat látja el, a hívások krealizált szolgáltatásoknak megfelelő algoritmusok szerinti vezérlése a szolgáltatás vezérlő pontokból történik;
- elosztott feldolgozás, szolgáltatásoktól független architektúra;
- világosan elkülönülnek a hálózat szereplői: a szolgáltatók és a hálózat üzemeltetők.

Az IN nem más, mint az alapvetően digitális központokból álló, No. 7-es jelzésrendszert alkalmazó hálózatok szolgáltatásfejlesztési technológiája.

A hazai helyzet jellegzetessége, hogy nem egy fejlett alpinfrastruktúra kiépülése után jelennek meg szolgáltatási igények, hanem a távbeszélő-hálózat jelentős mennyiségi és minőségi fejlesztése közepette. Ennek megfelelően került kialakításra a *pre-IN* koncepció, amely, mint neve is jelzi, figyelembe veszi a meglévő hálózat jellegzetességeit, ugyanakkor messzemenően alkalmazkodik a szolgáltatások iránti egyre türelmetlenebb igényekhez.

A *pre-IN* koncepció lényege, hogy kialakulásának pillanatától kezdve figyelembe veszi az IN struktúrákat, nevezetesen a szolgáltatók és a hálózatüzemeltetők szétválasztását, a központokon kívül elhelyezett decentralizált adatbázisokat. Figyelembe veszi a túlnyomórészt analóg központokból álló hálózat jellegzetességeit, nem igényli a No. 7-es jelzésrendszer felhasználását és a beruházások leggyorsabb megtérülését biztosító szolgáltatások realizálására összpontosít. Ennek megfelelően került bevezetésre a *pre-IN* a MATÁV hálózatában, ahol 1995 novemberétől fél év kí-

sérleti üzemet követően két szolgáltatás:

- a zöldsám és
 - az országos helyi hívás (kék szám)
- szolgáltatások az egész országra kiterjedően kerültek kereskedelmi felhasználásra. A prémiumdíjas szolgáltatások, közismertebb néven a 90-es hívások jelenleg már szintén a *pre-IN* infrastruktúrán működnek.

A *zöldsám* szolgáltatás lehetővé teszi a fordított tarifálást, amikor a hívást fogadó előfizető viseli a hívás teljes költségét. A szolgáltatás előnyösen használható üzleti hívásokra, amikor a vevőktől érkező információ, illetve üzleti hívásokat az üzlet, illetve az adott szolgáltatás telephelyére irányítjuk és a beszélgetéseket a szolgáltatónak számlázzuk.

Az *országos helyi hívás* szolgáltatás lehetővé teszi a hívások díjának megosztását oly módon, hogy a hívó előfizető viseli a hívás helyi díjának, a hívott előfizető a teljes hívásra vonatkozó díjkülönbséget.

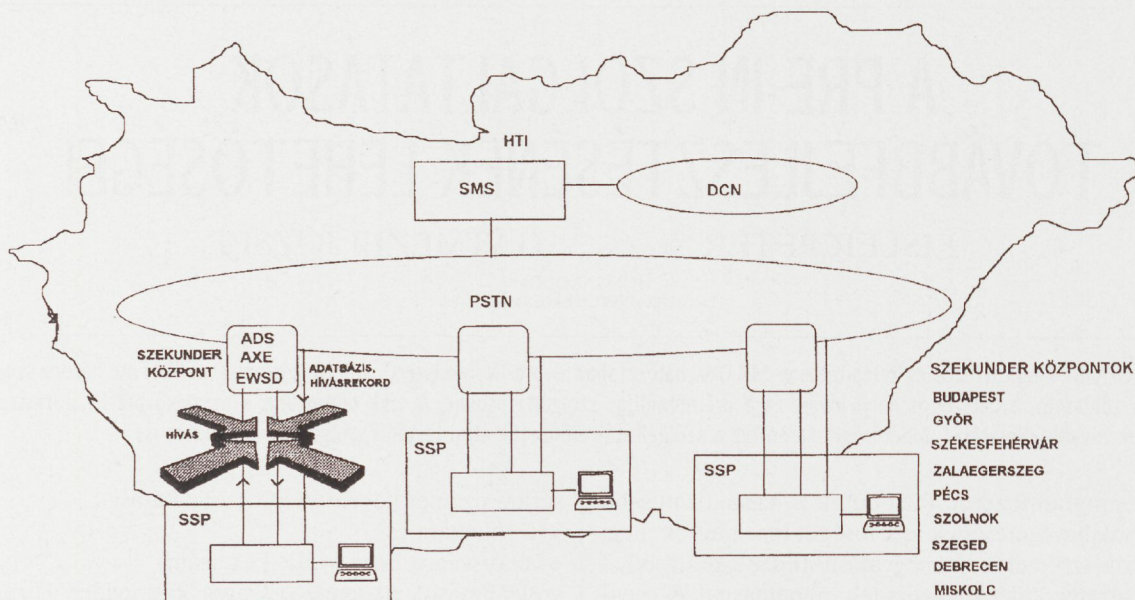
A *prémiumdíjas szolgáltatás* lehetővé teszi, hogy egy adott hívás teljes bevételéből egy rész a hívottnak — mint érték növelt szolgáltatást nyújtóknak — visszafizetésre kerüljön, azaz bizonyos információ, illetve szórakoztató célú szolgáltatás nyújtásakor mind az információt (műsort) szolgáltató, mind pedig a hálózati szolgáltató részesedjen a bevételből.

A szolgáltatás előfizetőjének kívánságára a szolgáltatás megrendelésekor a megadott szolgáltatásvezérlési funkciók, valamint a célállomások csatlakozási pontjai mindhárom szolgáltatásnál tetszőlegesen megválaszthatók.

A *pre-IN* struktúra kialakítását az 1. ábra mutatja.

A *pre-IN* infrastruktúra működése röviden az alábbiakban foglalható össze:

A *pre-IN* az IN struktúrához hasonlóan épül fel. Legfontosabb alkotóelemei a MATÁV hálózat szekunder központjai mellett elhelyezett szolgáltatáskapcsoló és vezérlő egységek (SSP), valamint egyetlen helyszínen a HTI-ben elhelyezett szolgáltatás menedzselő rendszer (SMS). A *pre-IN* szolgáltatások felé irányuló hívásokat a szekunder központok irányítják az SSP egységekre. A szekunder központok generálják a díjszámoláshoz szükséges primér körzet azonosítókat minden olyan esetben, amikor a híváskezdeményező központ a hívó előfizető számát nem tudja kiadni. Az SSP egység kikéri R2 MFC jelzések segítségével a hívott *pre-IN* számot, valamint a hívó előfizető, vagy ennek hiányában a hívó központ azonosítóját.



1. ábra. Szekunder központok

Az A-szám, illetve a primér terület azonosítására szolgáló kód használható fel bizonyos szolgáltatásvezérlési feladatok ellátására is. A szolgáltatási adatbázist (az IN hierarchia SCP funkcióját) az SSP egység tartalmazza, amely a vett információk, valamint az aktivált szolgáltatási táblázatok alapján meghatározza az adott hívás lebonyolításának módját. Felépíti a hívást a megfelelő pre-IN célállomásra, majd létrehozza a beszédkapcsolatot. A díjelszámolás céljára részletes hívásrekordot készít. A pre-IN jelenlegi megoldásában a szolgáltatások felvételére, adminisztrálására, a szekunder központok mellett elhelyezett SSP egységekbe az adatbázisok letöltésére egyfelől, a hívásrekordok begyűjtésére az SSP egységekből másfelől az SMS rendszer szolgál. Az SMS egy UNIX bázisú RISC 6000 gépen futó rendszer. Az SMS rendszer biztosítja az összegyűjtött hívásrekordok kiadását a MATÁV adathálózatára a díjelszámoló rendszerek felé. A megfelelő számlákat a MATÁV meglévő számlázó rendszerei készítik a normál telefonszámlázáshoz hasonlóan.

A jelenlegi pre-IN infrastruktúra megvalósítja az alábbi szolgáltatásvezérlési funkciók aktiválhatóságát:

Időtől függő irányítás

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy az adott szolgáltatásra beérkező hívásokat naptári, illetve időterv szerint irányítsuk. Megadható az irányítási terv, azaz a célállomás, ahová a hívást

- hétköznapokon,
- szabadnapokon és ünnepnapokon;
- munkaidőben, illetve
- munkaidőn kívül irányítjuk.

A célállomás minden esetben annak tényleges belföldi számával határozandó meg.

Eredetfüggő irányítás

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy a célállomást a hívó körzetkijelölő száma szerint választhassuk meg.

Eredetfüggő szűrés

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy a hívó körzetkijelölő

számával jellemzett, meghatározott helyről kezdeményezett hívásokat adott célállomás felé korlátozzunk. Ezzel megadható, hogy adott szolgáltatás előfizetője mely területekről fogad el hívásokat.

Híváselosztás

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy egy adott szolgáltatás előfizetőhöz tartozó több célállomás között a beérkező hívásokat valamilyen szabály szerint megosszunk. A megosztás történhet:

- részesedési arány szerint (a beérkező hívásokat a célállomások között előírt arány szerint felajánlva);
- prioritásosan (a beérkező hívást meghatározott sorrendben felajánlva);
- egyenletesen (a beérkező hívást a soron következő célállomásra felajánlva).

Előfizető-specifikus bemondások

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy a hívást a célállomás helyett bemondóra irányítsuk. A szolgáltatás előfizetője definiálhat tetszőleges bemondásokat a különféle okokból bekövetkező sikertelen hívásesetekre (üzleti nyitvatartáson túli hívások, valamennyi vonal foglalt stb.)

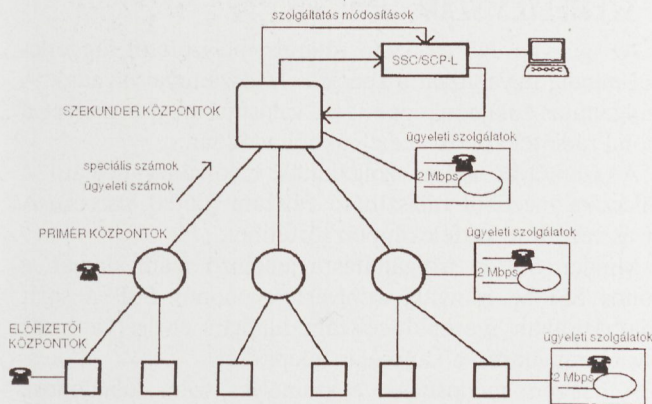
A-szám gyűjtés megrendelésre

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy a szolgáltatás előfizetőjének kérésére feljegyzésre kerüljenek a hívó előfizető számai üzleti célból történő további felhasználhatóság, a hívók körére, területi megosztására vonatkozó statisztikák elkészíthetősége érdekében.

Hanginformáció kiadása

Ez a funkció lehetővé teszi, hogy a hívott célállomás felé speciális jelzőhangot adjunk ki. Egy adott célállomás vegyes vonalhasználat esetén a nyilvános hálózat belföldi hívószámán is hívható. A célállomás felé speciális hang kapcsolódik ha a hívás a pre-IN hálózat felől érkezik. Ha ez az információs hang nem érkezik meg a szolgáltatás előfizetője megtagadhatja a kért szolgáltatás teljesítését, illetve jelzést kap arról, hogy a nyilvános hálózatból hívták.

A továbbiakban bemutatjuk, hogy az ismertetett pre-IN infrastruktúra, valamint működési elv milyen új szolgáltatások bevezetését teszi lehetővé.



2. ábra. Ügyeleti, segélyszolgálati rendszer

1. AUTOMATIKUS ALTERNATÍV TARI FÁLÁS (AAB)

Ez a szolgáltatás lehetővé teszi, hogy egy számlaszámmal rendelkező előfizető tetszőleges telefonkészülekről hívást tudjon kezdeményezni úgy, hogy sem a hívó vonalára, sem a hívott előfizető részére nem történik számlálás, hanem a szolgáltató által a felhasználó rendelkezésére bocsátott, ehhez a szolgáltatáshoz rendelt fogyasztói számlán kerül a hívás díja kiegyenlítésre.

A szolgáltatásnak igen nagy szerepe lehet a jövő információs társadalmában, amikor a munkavégzés helyszíne nem korlátozódik a munkahelyre, lehetőség van otthonról hivatalos ügyek intézésére, Internet hozzáférésre, ügyeleti szerviz tevékenységekre stb. úgy, hogy az adott hívás számlája ne a hívó magánszámláját terhelje, s a számlák mégis ellenőrizhetők, s a vállalati pénzügyi rendszerben kezelhetők legyenek.

A hívás lebonyolításának módja a következő. A hívó egy adott tetszőleges készülékről hívást kezdeményez egy tetszőleges zöldszám hívásával. A berendezés bemondással kéri a hívó — egyéni azonosító kódot is tartalmazó — számlaszámát. A számlaszám vételét követően a rendszer bemondással kéri a hívott előfizető számának beadását. A beszélgetés végén hívásrekord készül, a számlázás a hívásrekord alapján (amely az A-szám helyett a hívó számlaszámát tartalmazza) történik. Mivel az egyéni kód a visszaélések kiküszöbölése miatt sokjegyű szám, ezért igény esetén egy DTMF kódadó készülék is használható.

2. KÓDVÉDELEM

Ez a szolgáltatás lehetővé teszi a hívó felhasználó részére a kódvédelmet, ha a belföldi, illetve a nemzetközi távhívó hálózat felé hívást kezdeményez. A megoldás alternatívája lehet a költséges, egyéni vonalhoz rendelt vonalvédelmi berendezéseknek. A működés elve az, hogy a hívó alaphelyzetben csak helyi hívásra jogosult. Amennyiben belföldi vagy nemzetközi távhívást akar kezdeményezni a hívás felépítéséhez különleges eljárást kell kezdeményezni.

- Ha a felhasználó A-száma rendelkezésre áll egy zöldszám hívásával hívást kezdeményez. Ilyenkor a zöldszám utolsó 4 számjegye az előfizető azonosító kódja. A rendszer bemondással kéri a hívott előfizető számának be-

dását. A hívás felépül, a beszélgetésről hívásrekord készül. A számlázás a meglévő eljárások szerint történik.

- Ha a felhasználó A-száma nem áll rendelkezésre, az automatikus alternatív tarifálásnál ismertetett módon, a kódvédelmet kérő felhasználó egy külön azonosító számot is kap. A hívás menete: a szolgáltatást kijelölő zöldszám hívása, egyéni azonosító szám beadása, a hívott előfizető számának beadása.

A rendszer lehetővé teszi az érvénytelen azonosítók beadásának érzékelését, így kideríthető, ha valaki illegális hívásokkal kísérletezik.

3. UNIVERZÁLIS HÍVÓSZÁM

Egy adott üzleti vagy közérdekű szolgáltatás az ország bármely pontján ugyanazzal a számmal hívható. Tipikusan felhasználható a szolgáltatás ügyelet céljára (segélykérés, orvosi ügyelet, közüzemi zavarelhárítás stb.).

A szolgáltatás előfizetőjének kívánságára a szolgáltatás megrendelésekor a megadott szolgáltatásvezérlési funkciók, valamint a célállomások csatlakozási pontjai tetszőlegesen megválaszthatók.

4. ÜGYELETI, SEGÉLYSZOLGÁLAT

A következőkben ismertetjük az univerzális hívószám speciális eljárásaként az ügyelet és segélyszolgálatok ellátására felhasználható speciális rendszerelemet és eljárást. Alkalmazása a következő esetekben célszerű:

- követelmény a szolgáltatás előfizetője részéről történő szolgáltatás kreálás;
- nem országos kiterjedésű szolgáltatóról van szó, illetve az érdekeltségi kör csak egy adott körzetre korlátozódik;
- nem igényli az egész országos adatbázis módosítását

A pre-IN speciális változataként kialakított rendszer egyben megoldja a meglévő speciális számok: rendőrség, tűzoltóság, mentők különleges irányítási igényeit, az ügyelet rugalmas megszervezhetőségét az eddigi merev rendszerkorlátok helyett. A rendszer a szekunder központokba települ a 2. ábrán látható módon.

A szolgáltatás működési elve a következő. A szolgáltatás kapcsoló és vezérlő pont (SSP/SCP-L), a kiszolgáló egyszerűsített adminisztrációs rendszerrel a szekunder központok mellett helyezkedik el. A hálózat központjai az előfizető által kezdeményezett speciális vagy ügyeleti szolgálatokhoz irányuló hívásokat a régió szekunder központjába irányítják. A szekunder központ felkapcsolja az SSP/SCP-L egyik szabad csatornáját. Kikérésre kerül a hívott szám, valamint a hívó előfizető száma. Az SSP/SCP-L a hívásokat az aktuális adatbázisnak megfelelően irányítja a megfelelő célszámra. A hívásról hívásrekordot készít, amelyet a számlázó rendszer felé továbbküld. Szükség esetén az SSP/SCP-L egységben elhelyezett intelligens periféria szóbeli útmutatásokat adhat a hívó előfizető részére a hívás felépítésnek bármelyik fázisában. Lényeges eleme a rendszernek — amely a teljes rugalmasságot valósítja meg — a szolgáltatás kreálása a szolgáltatás előfizetője részéről — ebben az esetben a segélykérő, ügyeleti rendszerek szolgáltatói — a pre-IN rendszer kezelőjének igénybevétele nélkül.

A megvalósítható szolgáltatásvezérlési funkciók:

- időtől függő irányítás;
- eredetfüggő irányítás;

- előfizető-specifikus bemondások;
- A-szám gyűjtés megrendelésre.

Lényeges eleme a szolgáltatásnak a célszámok rugalmas hozzárendelhetősége. Ez azt jelenti, hogy egy adott ügyeleti vagy segélyszolgálathoz egy vagy több célszám is hozzárendelhető. A célállomás tetszőlegesen lehet normál előfizető, alközpont (PBX sorozaton vagy 2 Mbit/s összeköttetésen felkapcsolva) vagy híváseosztó. Ezáltal lehetséges például, hogy napközben az ügyelet hivatali helyen, hétvégeken vagy ünnepnapokon az ügyelet saját lakástelefonján történik. Az egyes célállomások közötti irányítási feltételek az adatbázisban szintén megadhatók.

A szolgáltatásvezérlés aktiválása úgy történik, hogy az alap szolgáltatási adatbázist a rendszer kezelője adja meg. Az adatbázisok napi aktiválását a célállomások azaz az ügyeleti szolgálatba bevontak bármelyike elvégezheti megfelelő jelszó (számjegy-kombináció) beadását követően. Példaként említjük, hogy egy adott ügyeleti szolgálatba bevonhatók körét tartalmazó ún. A-szám táblázatot, valamint a célállomások lehetséges teljes körét, az adatbázis módosítására jogosultakat és a hozzátartozó jelszót a rendszer kezelője adja be. Az aktuális adatbázis beállítását már az adott célállomások is elvégezhetik. Az adminisztrációs rendszer az adatbázisban történő szolgáltatói módosítást rögzíti esetleges reklamációk kezelhetősége érdekében. A kezelés megkönnyítése érdekében a rendszer részét képező intelligens periféria szöveg bemondásával adja ki a szükséges instrukciókat.

Az ügyeleti, illetve segélykérő hívószámok az alábbi formátumúak lehetnek:

- jelenlegi segélykérő számok (04, 05, 07);
- speciális rövid hívószámok (pl. 08x, 9xx);
- általános segélykérő szám a nemzetközi ajánlások szerint (112).

- tetszőleges hívószám, amelyet a hálózat központjai az SSP/SCP-L-re tudnak irányítani.

5. SZEMÉLYES SZÁM

Az igénybevevő előfizető földrajzi helyzetétől függetlenül mindig ugyanazzal a speciális hívószámmal hívható. A szolgáltatás tulajdonképpen azt valósítja meg, a melyet a mobil rádiótelefonok alapelveiből adódóan.

A személyes szám szolgáltatás hívószáma például a zöldszám mezőből választható célszám (06-80 8xxxxx). A hívás vezérlése kétféleképpen történhet:

Minden SSP a szolgáltatásra jellemző szám alapján a honos SSP-be irányítja a hívást. A honos SSP a saját adatbázisában szereplő célszám alapján elvégzi a hívás továbbirányítását, a kapcsolás felépítését.

A célszám módosítását a személyes szám tulajdonosa kezdeményezi a honos SSP saját adatbázisában. Annak elérését követően, a jelszó megadása és ellenőrzése után lehetőség van az új célszám megadására. Annak megadása történhet automatikusan úgy, hogy a személyi szám tulajdonosa csak azt nyugtázza, hogy az új célszám az A-szám, ahonnan a hívást kezdeményezte, avagy lehetősége van DTMF jelzések segítségével az új célszám megadására.

A hívás vezérlése történhet oly módon is, hogy a személyi szám forgalmának lebonyolítására használt SSP egységeket egymással 64 kbit/s sebességű szemipermanens összeköttetésekkel kapcsoljuk össze. A személyi szám tulajdonosának vezérlő utasítására, amellyel a célszámot megváltoztatja az adatbázisok frissítődnek valamennyi SSP-ben. A megoldás előnye, hogy a hívások lebonyolítását csak a kezdeményező SSP végzi.

Összefoglalva a kialakított pre-IN infrastruktúra lehetőséget nyújt további intelligens szolgáltatások bevezetésére a rendszer alapelveiből adódóan alacsony költségráfordítással, a meglévő eszközök jobb kihasználásával.

FURTHER DEVELOPMENT POSSIBILITIES OF THE PRE-IN SERVICES

P. EISLER and J. GÁTMEZEI

HUNGAROCOM
1116 BUDAPEST, TEMESVÁR U. 20.

HUNGAROCOM Ltd. developed and deployed in the network of HTC the pre-IN system on which three basic services are used at present: freephone, split charging and premium rate calling services. This paper introduces the development possibilities of new services using the deployed infrastructure including the service creating facility of the service subscribers.



Eisler Péter 1968-ban végzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1981-ben ugyanott doktori címet szerzett távbeszélő-technika szaktudományból. A BHG Híradástechnikai Vállalatnál különféle vezetői beosztásokat töltött be, legutolsó munkakörében elektronikus termékigazgatóként a digitális központ licenzvásárlásának project manager volt. 1989-ben több társával megalapította a HUNGAROCOM céget, amely távközlési K+F-fel foglalkozik, s egyike az ország legdinamikusabban fejlődő kisvállalatának. Jelenlegi beosztása a HUNGAROCOM Kft. ügyvezetője.

INTELLIGENS HÁLÓZAT – A DEUTSCHE TELEKOM TÁVBESZÉLŐ TÖBBLETSZOLGÁLTATÁSAINAK PLATFORMJA

G. KROHN

DEUTSCHE TELEKOM AG
GENERALDIREKTION
BONN, NÉMETORSZÁG

Az intelligens hálózat (IN) fogalmát egy architektúrális koncepció leírására használják, amely a távközlő-hálózatok minden fajtájánál alkalmazható, beleértve a közcélú távbeszélő-hálózatot és az ISDN-t. Az IN-en új szolgáltatások és képességek nagy rugalmassággal, alacsony költséggel és gyorsan történő bevezetését, valamint működtetését kell érteni.

Az IN koncepció egyik kulcseleme a szolgáltatáselem a szolgáltatások specifikálásához, másik kulcseleme a szolgáltatás telepítésének elválasztása a hálózati elemek fizikai megvalósításától.

A cikk először rövid áttekintést ad az IN architektúráról és az az IN koncepcióról. Ezt követi a Deutsche Telekom AG (DTAG) hálózatába történő bevezetésének leírása, majd a DTAG által jelenleg nyújtott IN szolgáltatások és képességek ismertetése. A cikk az IN platform továbbfejlesztésére vonatkozó néhány fő vonatkozással zárul.

1. AZ INTELLIGENS HÁLÓZAT KONCEPCIÓJA

1.1. Intelligens hálózat – fogalmi meghatározás

Az intelligens hálózat (IN) fogalmát alapvetően a távközlési hálózatok, ezen belül a távbeszélő-hálózat és az ISDN architektúrális koncepciójára alkalmazhatják. Az IN tehát nem új hálózat, amely meglévő hálózatokat vált fel, hanem olyan koncepció, amely a meglévő hálózatokat kiegészíti, azokhoz „intelligenciát” ad. Az IN az új szolgáltatások és funkciók bevezetését és üzemeltetését magas flexibilitással, alacsony költségekkel és a lehető leggyorsabban teszi lehetővé, miáltal a szolgáltató kínálatát a kapcsolástechnikai rendszerek gyártóinak fejlesztéseitől függetlenül, a felhasználók egyedi igényeihez igazodóan, a változó piaci igényekhez igazíthatja.

Az IN koncepció kulcseleme a szolgáltatásfüggetlen funkciók rendelkezésre bocsátása, amelyek építőelemként (Service Independent Building Block: SIB) használhatók fel a szolgáltatások megvalósításánál.

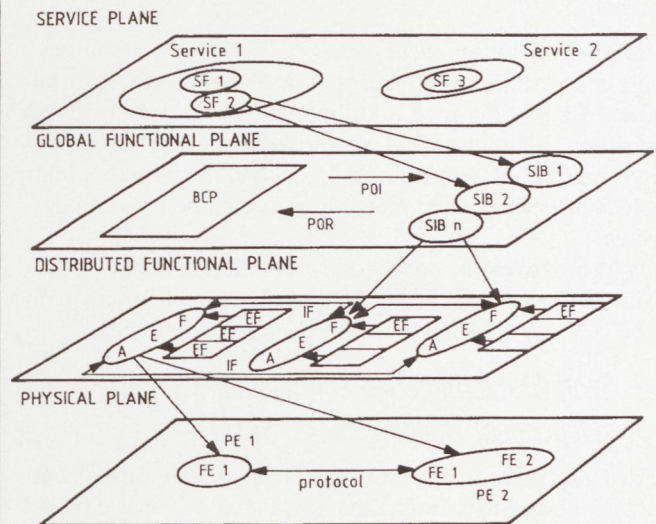
További kulcselem a szolgáltatások fizikai megvalósításától független megvalósíthatósága a különböző hálózati elemekben.

Ennek a célnak az elérése érdekében szét kell választani a szolgáltatási funkciókat és a kapcsolási funkciókat, amelyek még szorosan kötődnek meghatározott fizikai megvalósításokhoz.

A következőkben az IN architektúra és az IN koncepció egyszerűsített ábrázolásban kerül bemutatásra. Az IN koncepció egy evolúciós koncepció, mivel a funkciók fokozatos fejlesztését tartalmazza, hogy a legkorábban felhasználható eredmények jöjjenek létre. Egy-egy fázison belül rendelkezésre álló funkciókat (Capability Set: CS) a megfelelő ajánlások határozzák meg. Jelenleg a CS1 érvényes, amely az IN általános alapjaival együtt az ITU-T 12xx sorozatban került dokumentálásra.

1.2. IN – koncepcionális modell

Az IN architektúra és annak különböző vonatkozásainak leírásaként (beleértve azok közötti összefüggéseket) az ITU-T-ben az IN koncepcionális modell (4 rétegű modell) került kifejlesztésre (1. ábra). Ez a modell az IN funkciók absztrakt rétegződését tartalmazza az egyes síkokon, amelyek az IN koncepció alapján felépített hálózatokban kerülnek kialakításra.



1. ábra. Intelligens hálózat koncepcionális modellje (CCITT Q.1201)

SF: Service Feature; BCP: Basic Call Process; SIB:

POI: Point Of Initiation; POR: Point Of Return

SIB: Service Independent Building Block; PE: Physical Entity

FEA: Functional Entity Action; EF: Elementary Function

IF: Information Flow; FE: Functional Entity

1. sík: Szolgáltatási sík (service plane)

Ez a sík a szolgáltatásokat határozza meg. Semmiképpen nem tartalmaz megvalósítással kapcsolatos adatokat az IN fizikai szerkezetéről, hanem a szolgáltatás felhasználó szemzőgéből mutatott tulajdonságait tartalmazza. Az IN

koncepció szerint az egyes szolgáltatások egy vagy több generikus szolgáltatáselemből (Service Feature: SF) épülnek fel.

A szolgáltatáselemek SIB-ek kombinációjaként a szolgáltatáskreálási folyamat során jönnek létre.

2. sík: Globális funkcionális sík (global functional plane)

Ez a sík az IN általános, a teljes hálózatra mint egyetlen egységre vonatkozó képét mutatja. Tartalmazza a szolgáltatásra vonatkozó igényt felismerő, teljes hálózatra vonatkozó alaphívási folyamat (Basic Call Process: BCP) a SIB és más szolgáltatásfüggetlen építőelemek (Service Independent Buildingblock: SIB) közötti viszonyt.

Egy globális szolgáltatáslogika tartalmazza, az adott szolgáltatásba beláncolandó SIB-ek készletét és közöttük, valamint a BCP között szükséges interakciókat.

A SIB-ek egy vagy több funkcionális egységhez való hozzárendelésével szintén a szolgáltatáskreálási eljárásban képződnek.

3. sík: Osztott funkcionális sík (distributed functional plane)

Ez a sík mutatja az IN architektúrán belüli funkcionális felbontást. Minden funkcionális elem (FE), amely elemi funkciókból (EF) állhat, különféle műveleteket (Functional Entity Action: FEA) hajthat végre. A szolgáltatás építőelemek (SIB) a funkcionális elemekben végrehajtott művelet sorokként kerülnek végrehajtásra. Ennek során bizonyos esetekben a funkcionális elemek között információáramlás (Information Flow: IF) válhat szükségessé.

A funkcionális elemek azon hardver elemek jellemzőit reprezentálják, amelyekben meg vannak valósítva. Egy adott FE-t legalább egy hálózati elemhez (Physical Entity: PE) kell hozzárendelni, egy PE viszont több FE-t tartalmazhat.

4. sík: Fizikai sík (physical plane)

Ez a sík az IN architektúra fizikai vonatkozásait tartalmazza. Ez mutatja meg a különböző (hardver és szoftver) elemeket, valamint azokat a protokollokat, amelyek a valóságos hálózatban létezhetnek. Ezenkívül megmutatja, hogy mely funkcionális elem melyik fizikai elembe van megvalósítva.

A protokollok a valóságos fizikai funkcionális elemek közötti információcserét szolgálják. Az osztott funkcionális síkbeli (3. sík) információfolyamoknak felelnek meg.

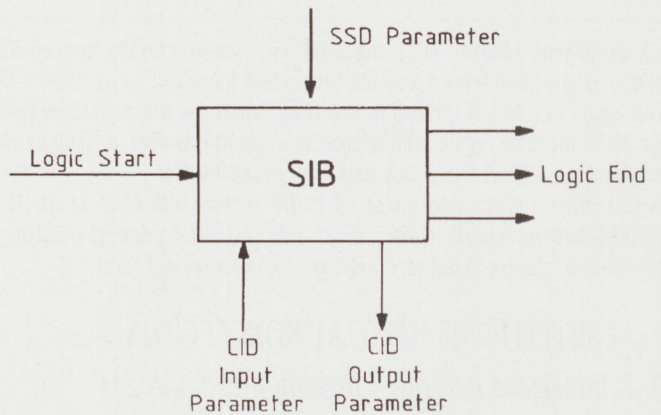
1.3. Szolgáltatásfüggetlen építőelemek (Service Independent Buildingblocks: SIBs)

Egy szolgáltatásfüggetlen építőelem olyan újrafelhasználható szabványos funkcionális elem, amelynek más SIB-bel és a BCP-vel való összeláncolása útján szolgáltatások specifikálhatók.

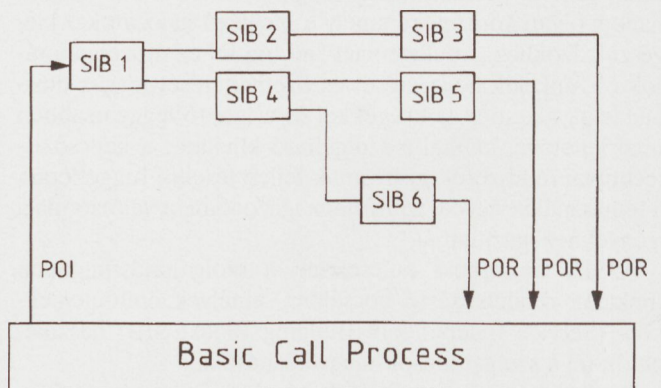
A 2. ábra egy SIB logikai folyamatát, be- és kimeneteit írja le.

Minden egyes SIB egyetlen logikai start pontot és egy vagy több logikai kimenetet/végpontot tartalmaz. Minden egyes SIB a többitől teljesen függetlenül működik. Ahhoz, hogy egy szolgáltatás a SIB-ek alapján leírható legyen, adatok felhasználására van szükség, amelyek az adott SIB számára az adott funkció végrehajtását teszik lehetővé. Ezeket az adatokat a SIB számára a globális szolgáltatáslogika bocsátja rendelkezésre. Kétféle adat különböztethető meg:

- Dinamikus adatok (Call Instance Data: CID). Ezek olyan adatok, amelyeknek az értékei hívásonként változnak. Felhasználó-specifikus paraméterértékek meghatározásához kerülnek felhasználásra, és vagy a BCP-ből (pl. híváseredet megállapítás), egy másik SIB-ből (pl. számtranszláció) vagy a felhasználó beviteléből (pl. PIN kód) kerülnek be. A dinamikus adatok bemeneti vagy kimeneti adatokként jelenhetnek meg, amelyeket pl. a BCP számára kell eljuttatni.
- Statikus adatok (Service Support Data: SSD) Ezek az adatok adott szolgáltatáshoz, illetve szolgáltatáselemhez vannak hozzárendelve. Értékük minden hívásra nézve állandó.



2. ábra. Szolgáltatásfüggetlen építőelem (SIB)
SIB: Service Independent Buildingblock;
SSD: Service Support Data; CID: Call Instance Data



3. ábra. Egy szolgáltatás logikai lefutása

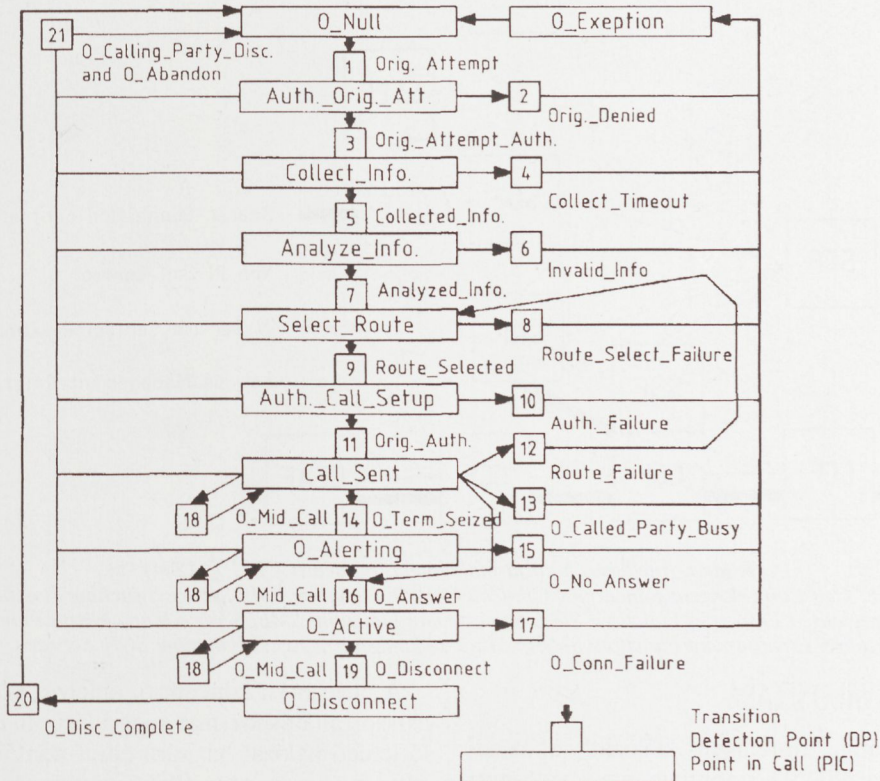
A 3. ábra egy SIB-ek által definiált szolgáltatás logikai lefutását mutatja. A BCP-SIB szolgáltatási igényt ismer fel, és egy kezdeményezési ponton (POI) keresztül a dinamikus adatokkal együtt ezt közli a szolgáltatáslogika első SIB-ével. A statikus és dinamikus adatoktól függően folyik le a SIB-ek láncolata. A dinamikus kimeneti adatok az egyedi felhasználó-specifikus szolgáltatási profil paramétereire alapján generálódnak, és a visszatérési ponton (POR) keresztül a BCP-SIB részére átadásra kerülnek.

1.4. Alaphívás állapotmodell (BCSM)

A BCP-SIB állítja elő a hálózatban a tulajdonképpeni kapcsolási funkciót, és egy hívás megvalósításaként fogható fel. Az alaphívás állapotmodellje leírja, hogy a hálózatban egy egyszerű hívás felépítéséhez milyen alapvető

funkciókra és folyamatokra van szükség. Egy hívás teljes lefolyása ehhez elemi szakaszokra van felosztva, amelyek — megfelelő események hatására következnek be — egy logikai sorrend (átmenet) szerint futnak le. A szakaszok a hívásban megtalálható állapotokat (Point in Call: PIC) írják le. Az egyik állapotból a másikba való átmenetet események (pl. a kézibeszélő felemelése) vezérlik. A detektálási pontoknál (Detection Point: DP) amelyeken keresztül

egy új állapotba lehet belépni a hívás lefolyása megszakítható és a vezérlés egy új funkciónak (pl. SCF) átadható, illetve innen átvehető. A detektálási pontok tehát a POI-nak, illetve a POR-nak felelnek meg. Egy alaphívási állapotmodell (BCSM) két részből áll, az induló BCSM-ből a hívó oldalon és a végződő BCSM-ből a hívott oldalon. A 4. ábra az ITU-T Q.1204 ajánlása alapján az induló alaphívási állapotmodellt mutatja.



4. ábra. Induló alaphívási állapotmodell

1.5. IN funkcionális modell

Az IN funkcionális modellhez (5. ábra) az ISDN alaphívás funkcionális modellje szolgáltatja az alapot, amely a következő fázisokból áll:

- Hívásvezérlési segédfunkció (Call Control Agent Function: CCAF).

Ez a felhasználó számára a hálózathoz való hozzáférést biztosítja, miáltal interfészt képez a használó és a hálózati funkciók között. Ezen belül a használó akcióit (pl. a kézibeszélő felemelése) megfelelő szolgáltatáskérés alakítja át, illetve a használót informálja a hívás állapotról (pl. foglaltság).

- Hívásvezérlési funkció (Call Control Function: CCF). Ez testesíti meg a tulajdonképpeni kapcsolási funkciót, amely az összeköttetés felépítését, illetve lebontását vezérli. A felhasználó-specifikus adatokat a CCAF szolgáltatja.

Az ISDN alaphívási funkció a következő funkciókkal egészül ki:

- Szolgáltatáskapcsolási funkció (Service Switching Function: SSF).

Ez minden esetben egy CCF-fel van összekapcsolva, és olyan funkciókat állít elő, amelyek a CCF és az SCF

között a hívásfolyamati dinamikus adatokhoz (CID) tartozó információcserét teszik lehetővé.

- Szolgáltatásvezérlési funkció (Service Control Function: SCF).

Ez tartalmazza a szolgáltatás vezérléséhez szükséges logikát, és az SSF-fel a jelzések formájában cserél információt.

- Szolgáltatási adat funkció (Service Data Function: SDF). Olyan felhasználói adatokat tartalmaz, amelyek egy hívás lebonyolításánál valós időben szükségesek.
- Speciális erőforrás-funkció (Special Resource Function: SRF).

Olyan speciális erőforrásokat (pl. szövegbemondók, konferenciahidak) bocsát rendelkezésre, amelyek meghatározott szolgáltatások lebonyolításához szükségesek. Mind az SSF-fel, mind az SCF-fel együttműködik.

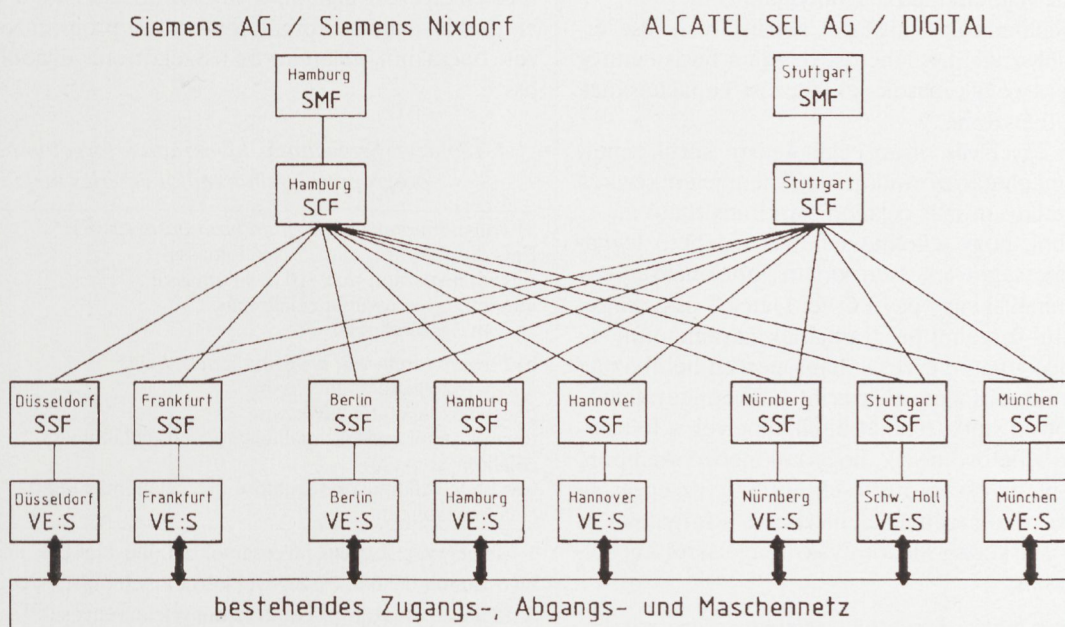
- Szolgáltatásmenedzselési funkció (Service Management Function: SMF).

Az IN architektúra egyes funkcióin belül minden üzemi feladat koordinálását lehetővé teszi (pl. szolgáltatástámogatási adatok változásai, statisztikai adatkivitel, üzemi állapotok kijelzése).

tektálási pontok mindegyike nem áll rendelkezésre. Egy IN szolgáltatás meghívásán a szolgáltatáslogika hívás közbeni aktiválását kell érteni. Erre a célra az SSP-ben létezik egy kiváltó „trigger”, amely a BCSM-ben felállít egy detektálási pontot.

Az üzemi próba során egy szolgáltatás meghívásakor a detektálási pont egy „analyze_info”-t vált ki. A szolgáltatáskapcsoló pont (SCP) a hívó által beküldött szám és egy táblázat elemzésével felismeri, hogy a hívás vezérlését a szolgáltatásvezérlési pontnak (SCP) át kell adni. Ezen felül

az SCP-vel közli a híváshoz tartozó összes rendelkezésre álló adatot (Call Instance Data), beleértve a hívéredetet, és az SCP-től a hívás további kezelésére vonatkozó utasításokat kap. A hívás vezérlése rendszeren az „analyze_info” azon a detektálási ponton adódik vissza, amelynél azonban néhány paraméter értéke megváltozik. A hívó által eredetileg beküldött „rendeltetési szám”-ból — amely a szolgáltatás kódjából és az előfizető számából tevődik össze — az SCP több különböző paraméter (eredet/idő) bevonásával a célállomás fizikai hívószámát közli.



7. ábra. A Deutsche Telekom intelligens hálózati konfigurációja

A kínált szolgáltatásokra vonatkozó nagy kereslet alapján az üzemi próba rendszere többször került mennyiségi és minőségi bővítésre. Ezzel az igények kielégítésére elegendő kapacitás áll rendelkezésre.

3. MEGVALÓSÍTOTT TÁVBESZÉLŐ TÖBBLETSZOLGÁLTATÁSOK

3.1. Fogalommeghatározások

Értéknövelt távbeszélő-szolgáltatások azon szolgáltatások, amelyek a távbeszélő-szolgáltatást többletfunkciókkal egészíti ki és lényegében bárki által — azaz mind a 37 millió távbeszélő-csatlakozásról — igénybevehetők. Az „értéknövelés” például a következők által áll elő:

- **A hívások rugalmas díjazása**
Ez a hívásra vonatkozó fizetési kötelezettségre (pl. a hívott átvállalja a költségeket, a hívásdíjak nem egy csatlakozásra, hanem egy számlára terhelődnek) és az esemény eltérő díjára (pl. a távbeszélő-számla inkasszálása) vonatkozik.
- **Felhasználó-specifikus forgalomirányítás**
Ezzel lehetővé válik a hívószámot a cél fizikai helyével összefüggésbe hozni, jöllehet a hívások a különböző fizikai helyekre felhasználó-specifikus kritériumoktól függően (l. 3.2. pont) kerülnek meghatározásra.

- **Olyan szolgáltatások, amelyek tiszta összeköttetés létrehozásból származnak.**
Ezek elsősorban olyan szolgáltatások, mint a forgalommal kapcsolatos statisztikai adatok és elemzések rendelkezésre bocsátása.

3.2. Szolgáltatások

A szolgáltatásokkal a felhasználó bejövő távbeszélő-forgalmát marketing céljaihoz illesztheti, egyedi hívásmenedzseléssel minden időben teljes kontrollal rendelkezhet. A szükséges paramétereket egy személyre szabott forgalomirányítási program tartalmazza.

1. A felhasználó eldönti, hogy az ő szolgáltatás hívószáma mely területekről legyen elérhető. A Szövetségi Köztársaság területe ebből a célból földrajzi tartományokra (661) került felosztásra. Ezekből, mint építőelemekből egy szolgáltatási terület kerül összeállításra, hogy pl. egyes régiók vagy egész Németország lefedhető legyen. A régióon kívülről a szolgáltatás számát hívókat a célsatlakozással nem kötik össze, így a lekérdezési hely kapacitását és a számlát nem terhelik.
2. A hívások a hívó tartózkodási helyétől függően (az építőelemek alapján) különböző célsatlakozásokhoz kerülnek továbbításra. Ezzel regionális szervezeti struktúrák alakíthatók ki, így pl. Bajorországból hívók a müncheni kirendeltségre, Szászországból hívók a drezdai kirendeltségre kapcsolódnak.

3. A hívások a hét napjától és a napon belüli időponttól függően más-más célsatlakozáshoz rendelhetők. Az „időablak”-okban pontos „menetrend” kerül kialakításra, hogy a meghatározott célokhoz mikor és milyen hosszúságú hívások irányuljanak.
4. Minden egyes cél meghatározott hívásmennyiséget képes feldolgozni. Ezért a felhasználónak meg kell határoznia a célonként feldolgozandó hívások maximális számát. Amennyiben a hívások száma ezt a határértéket meghaladja, a forgalmi csúcspontokat alternatív célállomásokra vagy szövegbemondókra irányítják.
5. Ezáltal a célállomások szükséglet szerinti terhelése érhető el, a felhasználónak lehetősége van a hívásmennyiséget az egyes célállomások lekérdezési kapacitásának megfelelően felosztani.
6. Amennyiben egy hívás olyan célállomásra kerül, amely foglalt vagy meghatározott időn belül nem jelentkezik, a hívás automatikusan más célállomásra irányítható át.
7. Abból a célból, hogy a felhasználónak a lehető legnagyobb rugalmasságot lehessen kínálni, opcionálisan egy Multitel terminállal vagy egy PC-vel Datex-J összeköttetésen keresztül forgalmi programjának paramétereit saját maga módosíthatja, ezzel néhány percen belül az alkalmazás az aktuális igények szerint (át)konfigurálható.
8. A Telekom olyan statisztikákat kínál, amelyek a felhasználó számára lehetővé teszik, hogy különböző szempontok szerint (pl. az összeköttetések eredete, az egyes sikertelen hívási okok száma) elemezhesse a forgalmat és ezzel pl. egy marketing akcióra való reagálásról kijelentéseket tehessen.

Különböző felhasználási forgatókönyvekhez előre meghatározott opciókkal ellátott szolgáltatások csomagokba kapcsolhatók össze, és a Telekom ezeket külön kínálati elemként árulhatja. A jelenleg piacon kapható szolgáltatások ismertetése az alábbiakban következik.

3.2.1. 0130-as szolgáltatás/0180x szolgáltatás

A 0130 vagy 0180x szolgáltatás egy kicsit közelebb hozza a felhasználót és ügyfeleit. Ezek a szolgáltatások a vállalat és annak telephelyeinek székhelyétől függetlenül a felhasználók számára az egész ország területéről a nap 24 órájában egyetlen, helytől független hívószámmal érhetők el és a 0130 szolgáltatás esetében mindez a hívó számára ingyenes.

A 0130 vagy 0180x szolgáltatás segítségével a kapcsolatfelvétel könnyebbé válik. A felhasználó az előfizetőt egyetlen, helytől független számon egyszerűen érheti el. Ez az előfizető marketingköltségeinek csökkenésén túlmenően a hívószámok és az alkalmazások azonosítását is egyszerűbbé teszi.

Ha egyidejűleg túl sok hívó hív, a bejövő forgalom kezelésére előzetesen kialakított tervek könnyen meghiúsulhatnak. Az eredmény: a hívók nem kapcsolódnak fel a kívánt csatlakozásra. Ezzel nem teljesül az, amit a 0130 vagy 0180x szolgáltatás biztosít, nevezetesen, hogy csúcsidőben egyetlen hívás sem vész kárba az előfizető üzleti tevékenysége szempontjából.

A 0130 szolgáltatás vállalaton belüli lehetőségként egy sor érdekes alkalmazási lehetőséget kínál, pl. külső munkatársak központtal való beszélgetésére szolgáló külön hívószám. A beszélgetési díjak terjedelmes elszámolási költségei kiesnek, mivel a munkatárs aprópénz vagy telefonkártya nélkül bármely nyilvános állomásról hívhat. Szállodából történő hívásnál gyakran a szálloda felára is megtakarítható. A 0130 vagy 0180x szolgáltatás díjai az első létesítési (berendezési) díjból, a hívószám első kiadási díjából, beleértve a szolgáltatási programban a szolgáltatás hívószámának elhelyezési díjából, a hívószám használata utáni havi előfizetési díjból, a forgalomirányítási programban elhelyezett opciókból, valamint az összeköttetés díjából tevődnek össze.

1. táblázat. Szolgáltatás hívószámok forgalomirányítási programmal, felhasználói vezérlés nélkül

a) <i>Forgalomirányítási program biztosítása, egyszeri*</i>	
Egyedi hívószám, max. 5 célállomással	100.-
Egyedi hívószám, max. 10 célállomással	200.-
minden egyes további célállomás	10.-
„Kívánságszám” felár	100.-
b) <i>Forgalomirányítási program bérlete, havi*</i>	
4 jegyű szolgáltatás hívószám	600.-
6 jegyű szolgáltatás hívószám	60.-
további célállomások felállítása (2–10 célállomás), célállomásonként	40.-
további célállomások felállítása (11 célállomás felett), célállomásonként	40.-

* Megjegyzés: Egyedi hívószámokból álló blokkok díja az egyedi hívószámok díjának összegével kerül kiszámításra. Az ilyen díjra a 3. táblázatban szereplő kedvezmények érvényesek (az árak DM-ben, ÁFA nélkül értendők).

2. táblázat. Szolgáltatás hívószámok forgalomirányítási programmal, felhasználói vezérléssel

a) <i>Forgalomirányítási program biztosítása, egyszeri*</i>			
max. 10 célállomással			200.-
max. 20 célállomással			300.-
max. 50 célállomással			600.-
max. 100 célállomással			1100.-
100 célállomáson felül,			
minden 100 célállomásra			800.-
„Kívánságszám” felár			100.-
b) <i>Forgalomirányítási program bérlete, havi*</i>			
	6 jegyű hívószámok	4 jegyű hívószámok	
Egyedi szám max. 10 célállomással	570.-	1100.-	
Egyedi szám max. 20 célállomással	770.-	1310.-	
Egyedi szám max. 50 célállomással	1370.-	1910.-	
Egyedi szám max. 100 célállomással	2370.-	2910.-	
További célállomások vezérlésének pótléka, 100 célállomásonként	2000.-	2000.-	

3. táblázat. Felhasználói vezérlés

	felhasználói vezérléssel		felhasználói vezérlés nélkül	
	biztosítás	bérlet	biztosítás	bérlet
10-es blokk	10	15	20	25
100-as blokk	25	30	—	—

4. táblázat. Egyéb opcionális lehetőségek

Hívószám lefoglalás, havi	50.-
Statisztikai adatgyűjtés és a statisztikák megküldése, igényeként	10.-
Minden nyomtatott listaoldal, oldalanként	1.20

3.2.2. Bonus 8 opciós tarifa

A szerződés szerint meghatározott szolgáltatás hívószámok után az előfizető szolgáltatás hívószámokként a díjegységek meghatározott kontingensét fizeti minden elszámolási időszak kezdetén. Ez a kontingens egy-egy szolgáltatás hívószámra és 20 000 díjegységre 2 026.08 DEM (ÁFA nélkül).

Amennyiben a valóságosan beérkezett hívások utáni díjegységek száma az elszámolási időszak végén meghalad-

ja az előzetesen a kontingensben meghatározott mennyiséget, úgy a kontingenst meghaladó díjegységekre az ár 0.0087 DEM (ÁFA nélkül) értékkel mérséklődik.

Amennyiben a valóságosan beérkezett hívások utáni díjegységek száma az elszámolási időszak végén az előzetesen, a kontingensben meghatározott mennyiséget nem haladja meg, úgy a fennmaradó díjegységek 0,1013 DEM (ÁFA nélkül) áron a következő elszámolási időszakra kerülnek átvitelre. Ebben az esetben az előfizetőnek az elszámolási időszak elején csak a kontingens árának és az átvitt díjegységek árának különbözetét kell megfizetnie. A szerződés felmondásakor (legalább három hónappal az elszámolási időszak vége előtt) a jóváírás a Bonus 8 opciós tarifánál az utolsó elszámolási időszakban kifizetésre kerül vagy a következő elszámolási időszakra kerül átvitelre.

5. táblázat. Összeköttetési tarifák

Hívó (0.1043 DEM/DE)	0130	01802	01803	01805
Díjimpulzus idő		0 s	30.0 s	15.0 s
	díjmentes	1 DE/beszélgetés	2 DE/perc	4 DE/perc
Díjimpulzus idő	09.00-18.00/18.00-09.00	09.00-18.00/18.00-09.00	09.00-18.00/18.00-09.00	09.00-18.00/18.00-09.00
Szolgáltatás helyi tarifa (eredet és célállomás egy célhálózati területen belül)	30.0-45.0 s	30.0-45.0 s		
Szolgáltatás távolsági tarifa (eredet és célállomás különböző célhálózati területen)	13.0-22.5 s	13.0-22.5 s	22.5-60.0 s	
Mobilhálózati tarifa	5.5-13.7 s	5.5-13.7 s	6.7-20.0 s	8.6-60 s
Díjimpulzus idő	08.00-20.00/20.00-08.00	08.00-20.00/20.00-08.00	08.00-20.00/20.00-08.00	08.00-20.00/20.00-08.00
Euro 1 díjöv	7.2/9.0 s	7.2/9.0 s	9.5/12.9 s	13.9/22.5 s
Euro 2 díjöv	5.6 s	5.6 s	6.7 s	8.6 s
	14.00-03.00/03.00-14.00	14.00-03.00/03.00-14.00	14.00-03.00/03.00-14.00	14.00-03.00/03.00-14.00
Világ 1 díjöv	5.0/5.4 s	5.0/5.4 s	6.0/6.4 s	7.5/8.2 s
Világ 2 díjöv	3.0 s	3.0 s	3.3 s	3.7 s
Világ 3 díjöv	2.6 s	2.6 s	2.8 s	3.1 s
Világ 4 díjöv	2.3 s	2.3 s	2.5 s	2.7 s

* Megjegyzés: A 01802 szolgáltatásnál a díjazás az ügyfelek számára egy díjegységnyi idő után kezdődik, azaz egy díjegységnél rövidebb idejű összeköttetések az ügyfelek számára díjmentesek (az árak DEM-ben, ÁFA nélkül értendők). (DE: díjegység).

A nemzetközi díjökvek megfelelnek a kapcsolt távbeszélő-forgalomban használatos díjökveknek.

3.2.3. Tele-Info szolgáltatás 0190

Kommunikációs képességeink állandó változása új információtechnológiák bevezetését és megváltozott szabadidő-, illetve vásárlási szokások befolyásolását eredményezi, amelyek az eddigi médiabirodalmat egészítik ki. Így a politikai, gazdasági, időjárás-előrejelzési és sport-információk, valamint horoszkóp, illetve további szórakoztatási kínálatok, de mind gyakrabban különleges tanácsadó szolgálatok (pl. adatfeldolgozás) mindenki számára könnyen és kényelmesen, telefonon és újabban telefaxon a nap 24 órájában lekérdézhető.

A Tele-Info szolgáltatás 0190 nagy előnye a hívó és az információszolgáltató számára abban áll, hogy az információ használatának díja a telefonszámlán kerül kiegyenlítésre.

A Deutsche Telekom és az információszolgáltatók további alkalmazásai egy rövidített, 12 másodperces díjazási egységgel lesznek lehívhatók. Ezzel a hívó számára az összeköttetés percenként 1,15 DEM-be kerül.

Mindemellett ez a szolgáltatás nem csak „információs központ”-ként képes működni, hanem a gazdaság és az ipar számára marketing eszközként is szolgál annak érdekében, hogy a vevőkapcsolat intenzívebb legyen és a fogyasztókkal közvetlen párbeszéd jöhessen létre.

A Deutsche Telekom és szerződő partnerei között alapvetően feladatmegosztás jön létre. A Telekom egyrészt gondoskodik az információ továbbításáról a hívóhoz, egyben hálózati funkciókat (szolgáltatási számokat stb.) nyújt, és átvállalja a beszédési tevékenységet.

Az információszolgáltató másfelől az információkínálat műszaki és tartalmi felelősségét viseli. Az itt közelebbről meg nem nevezett feltételek (szabadságjogok stb.) mellett az információszolgáltató vonzó információkínálatot hoz létre. Kiindulási megoldás az általa üzemeltetett audiotex technika és más kínáló ötletek.

Az előfizető igényei szerint alap hálózatmenedzselés vagy intelligens hálózatmenedzselés között választhat. Mindkét esetben korszerű digitális technika kerül alkalmazásra. A Deutsche Telekom alaphálózatán nyújtott szolgáltatási változat többnyire tömegforgalomra (nagy mennyiségű egyidejű hívás) alkalmas. A magán információszolgáltató ebben az esetben egy 0190 szolgáltatási számot kap, egy számblokkal együtt. Az utolsó három számjegy segítségével lehet az információkínálatot vezérelni.

„Üzleti alkalmazások” számára az intelligens hálózat rugalmas és helyfüggetlen lehetőséget kínál, hogy pl. új szolgáltatási szerkezet legyen felépíthető. Az elhatározott megoldásokat megfelelő forgalomirányítási programok támogatják. Így az előfizető abban a helyzetben van, hogy egyedi igények (idő, hely stb.) szerint a bejövő hívásokat a lekérdezendő helyekre irányíthassa. A felhasználó számára kiterjedt statisztikai programok szolgáltatják az egyéb-

ként hiányzó transzparens-hívási képességet és a hívásmenedzselés megközelítő gyenge pontjait mutatják.

3.3. További szolgáltatási kínálatok

A fent leírt szolgáltatásokon kívül jelenleg a távszavazás szolgáltatás (0137) és a virtuális magánhálózati szolgáltatás (0181) került megvalósításra. Ezek a termékek itt nem kerülnek ismertetésre.

4. KITEKINTÉS

A Deutsche Telekom jelenleg intelligens hálózati technológiájának 2. generációját fejleszti. Az új IN platform jellemzői a következők:

- a bevezetett szolgáltatások/termékek továbbfejlesztés és tökéletesítése;
- új szolgáltatási lehetőségek nyújtása: UPT, ACC;
- ETSI Core-INAP alapú megvalósítás (Telekom kivétel);
- szolgáltatáskreatív környezet (SCE) első rendelkezésre bocsátása;
- megvalósítás nyílt interfészek és rendszerek alapján.

Az új platform üzembehelyezése 1996. második félévére van tervezve.

INTELLIGENT NETWORKS – EXTRA TELEPHONE SERVICES OF THE DEUTSCHE TELEKOM

G. KROHN

DEUTSCHE TELEKOM
GENERALDIREKTION
BONN, GERMANY

The term "Intelligent Network (IN)" is being used to describe an architectural concept which can be applied to all kinds of telecommunications networks, including PSTN and ISDN. IN is not a new network but a concept to enhance the functionality of existing networks by adding "intelligence". IN is meant to support the introduction and operation of new services and features on the basis of high flexibility, low costs and in a short timeframe. A key element of the IN concept is the use of Service Independent Building Blocks for the specification of services. Another key element is the separation of service provisioning from the physical implementation in the network element. First the article gives a brief overview of the IN architecture and the IN concept. This is being followed by a description of the IN introduction into the network of Deutsche Telekom AG (DTAG). Part three outlines the IN services and features currently offered by DTAG. The article ends with some key aspects on the further development of the IN platform.

Gerhard Krohn a Deutsche Telekomnál a 0130 és a 0180 szolgáltatásokért felelős. A zöldszám szolgáltatás terén szerzett sokéves tapasztalatai alapján elmondhatja magáról, hogy senki sem rendelkezik nála alaposabb ismeretekkel a témában. Már a Frankfurt 1 távközlési központban való munkája során 1982 óta a 0130 szolgáltatás szakmai képviselője volt, és ezt a szolgálatot már a kezdetek óta tevékenyen alakította. A zöldszám témához más, a valamikori Deutsche Bundespost-nál, illetve a mai Deutsche Telekom-nál kifejtett tevékenységein belül is hű maradt. A zöldszámnál szerzett tapasztalatai nemzetközi elismerést is nyertek. Az elmúlt években a Global Virtual Network Services Forum munkájában az intelligens hálózati csoport elnökeként és az International Toll Free Forum munkájában különbizottsági elnökként tevékenykedik. Ezenkívül az ETSI STC NA1 szolgáltatások szakértői bizottságban az Universal Access Number szolgáltatás rapportóri tisztjét vette át.

AZ INTELLIGENS HÁLÓZAT SZOLGÁLTATÁSAI

J. MULLER, D. ALGALARRONDO, G. BRÉGANT és C. VOGÉ

FRANCE TÉLÉCOM
6 PLACE D'ALLERAY
75505 PARIS CEDEX 15, FRANCE

A France Télécom intelligens hálózatát 1993-ban helyezték üzembe, elsődlegesen azzal a céllal, hogy továbbfejlessék a kijelölt központokon már meglévő szolgáltatásokat. Cikkünk azt mutatja be, hogy a szolgáltatások szabványosítása után a France Télécom milyen szolgáltatásokat tud ajánlani a felhasználóknak az intelligens hálózat architektúrájának felhasználásával.

1. A SZOLGÁLTATÁSOK SZABVÁNYOSÍTÁSA

1.1. Az intelligens hálózat lehetőségeinek fejlődése

Az intelligens hálózat felhasználási célkitűzései oly gyaratorőek, hogy kezdetben korlátozni kellett az alkalmazási területeket, igazodva az akkori technológiai lehetőségekhez. Ez vezetett oda, hogy az ITU XI. Tanulmányi Bizottsága meghatározta azon ajánlások megszerkesztésének eljárási módját, melyek létrehozták a „szolgáltatás-csomag” fogalmának kialakítását (Capability Sets, CS). Jelenleg a CS-1 már meghatározásra került, a CS-2 végső kialakítás alatt áll, a CS-3 kialakítása pedig '97 közepére várható.

Amint a szolgáltatási és működési képességek összessége meghatároz egy szolgáltatási „portfóliót”, az üzembe helyezéshez szükségessé válnak a protokollok, funkciók és berendezések. Minden egyes szolgáltatási kör csomag meghatározza az intelligens hálózat lehetőségeit a híváskezelés, a szolgáltatás irányítása és a szolgáltatások kialakítása tekintetében. Az első szolgáltatás-csomagok lehetőségeit lényegében a híváskezelésekre korlátozták. A CS-1 a hálózati szolgáltatásokat és az előfizetői szolgáltatásokat tartalmazza. A CS-2 kezeli a nemzetközi szolgáltatásokat és a kettőnél több beszélgető előfizetőt érintő szolgáltatásokat. Az irányítási szolgáltatásokat ezzel szemben a CS-3 szolgáltatás-csomag fogja kezelni.

CS-1

Ez az eljárás segítette elő az első szolgáltatás-csomag, a CS-1 megszületését, amely az 1988-1992 közötti vizsgálati időszak munkáinak alapja. Kétféle szolgáltatás-csoportból tevődik össze. Az első, ún. *hálózati szolgáltatások*, köre egyszerre került bevezetésre, hiszen számos üzemeltetőnél alapigényekre jelentett választ. A legismertebbek ezek közül:

Megnevezés	Francia kereskedelmi név	Angol megnevezés
Hitelkártyás hívás	Carte France Télécom	Credit Card Calling
Virtuális magánhálózat	Colisée Performance	Virtual Private Network
Zöld szám	Numéro Vert	Freephone
Megosztott díjfizetés	Numéro Azur	Split charging
Emeldíjas	Audiotel	Premium rate
Univerzális szám	Audiotel	Universal Acces Number

Univerzális személyi távközlés	Audiotel	Universal Personal Telecommunication (UPT)
Távzavazás	Audiotel	Televoting
„Meet me” szolgáltatás	Audiotel	Follow-me diversion

Meg kell jegyezni, hogy a CS-1 csupán az UPT első fázisát értelmezi, azaz egy egyszerűsített szolgáltatást, mely a hitelkártyás hívás (kimenő) és a hívásátirányítás (bejövő) funkcióinak kombinációja.

A többi, ún. *előfizetői szolgáltatás* az észak-amerikai üzemeltetők hatására került bevezetésre. Ezek közül a legjellemzőbbek:

Megnevezés	Francia kereskedelmi név	Angol megnevezés
Hívásátirányítás	Transfert d'appels	Call Forwarding
„Meet me” hívásátirányítás	Transfert d'appels	Follow-me Diversion
Hívásfelépítés foglalt előfizető felé	Transfert d'appels	Completion of Call to Busy Subscriber
Végződő hívások szűrése	Transfert d'appels	Terminating Call Screening
Igény szerinti csengetés	Transfert d'appels	Customized Ringing

CS-2

A második szolgáltatás-készlet (CS-2), amelynek specifikálása folyamatban van, nagy vonalakban az alábbiak szerint jellemezhető:

- A CS-1 csak olyan szolgáltatások kezelését teszi lehetővé, melyben egy hívó és egy hívott fél szerepel. Ezzel szemben a CS-2 megengedi több felhasználó egyidejű kezelését, ami megkönnyíti az olyan szolgáltatások bevezetését, mint a konferenciaszolgáltatás és a figyelmeztető-felszólító szolgáltatás.
- A virtuális magánhálózatok több kapcsolt hálózat támogatásával a globális virtuális hálózati szolgáltatás (Global Virtual Network Service: GVNS) irányába fejlődhetnek tovább.
- Általánosságban a CS-1 hálózati szolgáltatásai több hálózaton kerülhetnek üzembehelyezésre, ami lehetővé teszi az olyan nemzetközi szolgáltatások megjelenését, mint a díjmentes nemzetközi hívás (jelenleg egy ilyen szolgáltatás bevezetése többszörös szám-átalakításokat igényel a kimenő és a bejövő hálózatban).
- Végül, a CS-2 támogatja azokat az univerzális mobil szolgáltatásokat, melyeknek funkciói lehetővé teszik az

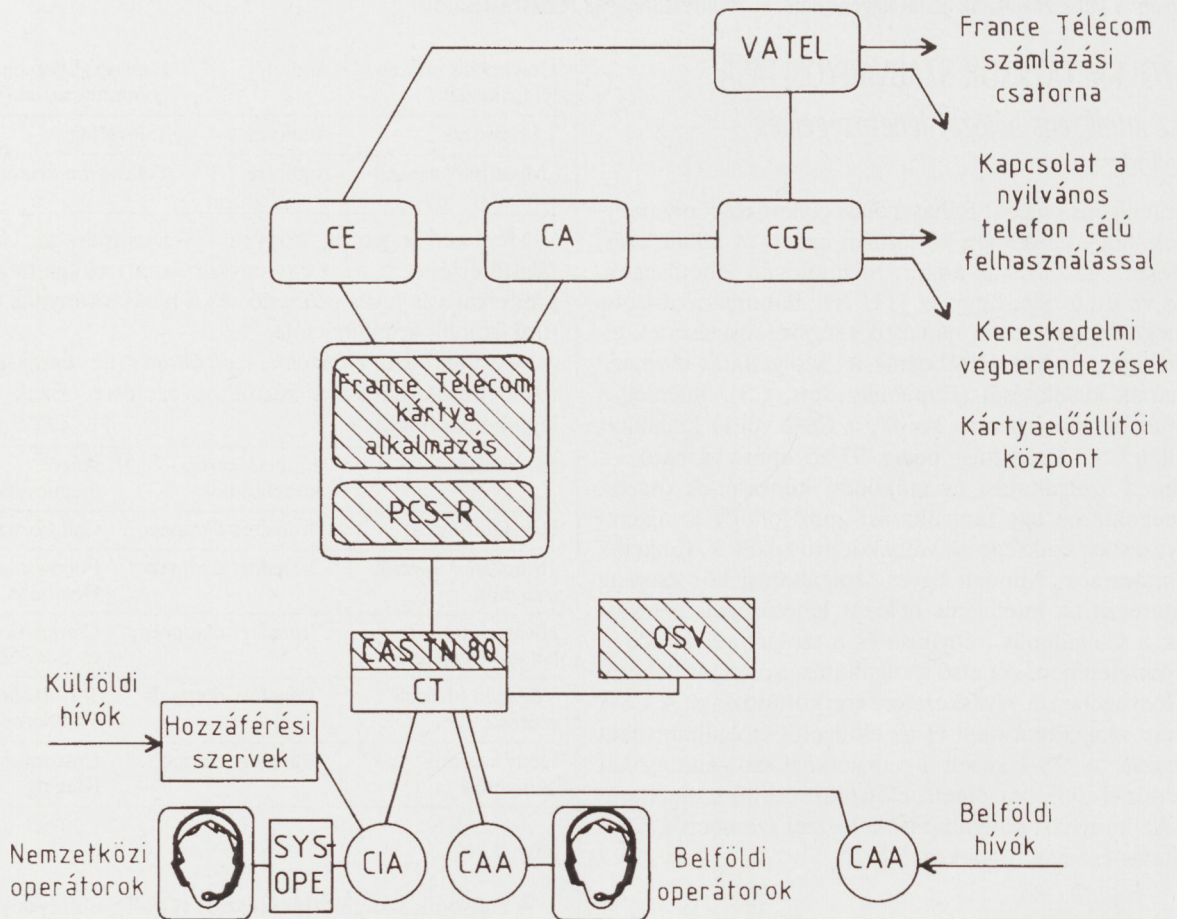
univerzális nemzetközi személyi távközlés második fázisának megjelenését csakúgy, mint a univerzális mobil távközlési rendszer (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) néhány alapfunkciójának bevezetését.

1.2. Mit nevezünk szabványos szolgáltatásnak?

Fontos megjegyezni, hogy a Q.1200 sorozatba tartozó ajánlásoknak nem céljuk a szolgáltatások meghatározása.

Azokat csak a szolgáltatás-csomagok meghatározási eljárásának keretében említik meg, és az abban levő leírásoknak nincs semmilyen irányadó értékük.

Az olyan nagy koncepciók, mint az UPT vagy az UMTS, az ad-hoc bizottságok szabványosítási eljárása alatt állnak, mialatt a többi szolgáltatást az UTI-T számára az I. Tanulmányi Bizottság, az ETSI számára pedig az NA-1 Technikai Albizottság szabványosítja. E szervezetekben a France Télécom rendkívül aktívan részt vesz a szövegek kidolgozásában.



CAA	Önálló irányítású központok
CA	Hitelesítési központ
CAS TN80	Belföldi Tranzit 80 fokozattal rendelkező szolg. hozzáférési központ
CE	A közcélú hálózat regisztrációs központja
CGC	Kártyavezérlési központ
CIA	Nemzetközi automata központ
CITP	Nemzetközi tranzit főközpont
CT	Tranzitközpont
OSV	Hang szerver
PCS-R	Szolgáltatásvezérlési pont hálózati funkciója
VATEL	A France Télécom kártya valorizálása

1. ábra. A France Télécom kártya szolgáltatás felépítése

Mialatt a szolgáltatásoknak meg kell őrizniük versenyképességüket, mégsem lehet cél egy erőltetett szabványosítás. Ez az ellentmondás úgy oldható fel, hogy minden szolgáltatást felbontunk egy lényegi és egy opcionális részre. A lényegi rész képezi a szabványosítás tárgyát, mialatt az opcionális funkciók csupán felsorolásra kerülnek az egyetemes nyelvezet kialakítása céljából. Ehhez használni kell a szolgáltatási egység elvét, amelyeket a következő meghatározások vezettek be (kivonat az UTI-T Q.1211 Ajánlásból):

Szolgáltatás: önálló kereskedelmi ajánlat, melyet egy vagy több szolgáltatási elem jellemez, és más szolgáltatási elemekkel tökéletesíthető.

Szolgáltatási elem: egy szolgáltatás összetevője vagy speciális változata, mely más szolgáltatások vagy szolgáltatási elemek viszonylatában újra felhasználható egy kereskedelmi ajánlat részeként, legyen az lényegi összetevő (*fő elem*), vagy a szolgáltatás javítása céljából ajánlott választható összetevő (*választható elem*).

Például a távszavazási szolgáltatás egészen egyszerűen került meghatározásra egy európai szabvány keretében (ETS NA-10015 szabványtervezet):

A távszavazási (televoting: VOT) szolgáltatás lehetővé teszi a szolgáltatás igénybevevője számára, hogy megtudhassa, mennyi hívás érkezik be egy megadott számra a távszavazási esemény időtartama alatt (a telefonhálózat felhasználásán keresztül lehetővé teszi a szolgáltatás igénybevevője számára, hogy felmérje a hívó véleményét).

A különböző üzemeltetők ajánlatai egyre teljesebbek, kiegészülve számos olyan szolgáltatási elemmel, melyek egyre vonzóbbak, egyre inkább megfelelnek az ügyfelek fizikai adottságainak.

2. HÁROM KIEMELT SZOLGÁLTATÁS

Jelenleg három, több választható szolgáltatási elemet is tartalmazó, kiemelt szolgáltatás került bevezetésre a franciaországi intelligens hálózaton.

2.1. A France Télécom kártya

Ezen szolgáltatás elődje, a Carte Pastel, közel tíz éve üzemel a francia hálózaton. Valójában egy szolgáltatás-csomagról van szó, amelynek előfizetése egy chip-kártyában, a France Télécom kártyában, testesül meg. A rendelkezésre álló szolgáltatások a következők.

- Hívások kezdeményezése bármely, Franciaországban levő postahivatalból, a kártya tulajdonosának költségére. Ez a szolgáltatás automatikusan a 3610-es, vagy manuálisan a 3650-es számon áll rendelkezésre; ez utóbbi lehetővé teszi, hogy a telefonos információs központból az operátor segítse az ügyfelet. Jelenleg a 3610-es számon elérhető szolgáltatás a kártyás szolgáltatások közül a legnépszerűbb, forgalma elérheti a napi 800 000 hívást.
- Hívások kezdeményezése több mint száz külföldi országból, a kártyára történő számlázással. Lehetővé teszi külföldről egy harmadik országba történő hívást is (re-routing funkció).
- Hívások kezdeményezése a francia hálózat nyilvános állomásairól, a France Télécom kártya felhasználásával, a chip és a kártya tulajdonosát azonosító titkos kód segítségével (így a felhasználó csak a saját titkos kódját és a kívánt számot tárcsázza).

- Hozzáférés számos olyan szolgáltatáshoz, melynek az ára nem terhelhető azonnal, így azok más előírások alapján kerülnek kiterhelésre, közvetlenül a kártya számlájára.
- Kísérleti személyi kommunikációs (SPC) szolgáltatás, ami lehetővé teszi az előfizető számára, hogy egy egyedi, az előfizető helyváltoztatási igényei szerint programozható számmal rendelkezzen.

A France Télécom kártyához kapcsolódó szolgáltatás-csomag gyorsan bővül, az intelligens hálózat fejlesztési rugalmasságának köszönhetően, melyet a rendszer következő két alapfunkciója biztosít: a kártyatulajdonos azonosíthatósága (hitelesítése), mely a kártya érdeme, és a szolgáltatások számlázhatósága a használt végberendezésektől független számlájára.

Figyelemreméltó tulajdonság a France Télécom kártya szolgáltatásainak „szállíthatósága” egy intelligens típusú hálózatszerkezeten (1. ábra), valamint az, hogy az előző alkalmazás azonosítási és vezérlési rendszerei változatlanok maradnak.

2.1.1. A France Télécom kártya szolgáltatás-elemei

A kártya kategóriája

A kártya kategóriája szerint lehetőség van a kártyával igénybe vehető szolgáltatások számának meghatározására. A következő kártyatípusok állnak rendelkezésre: a *Sélection (szelektív) kártya* (a hívások köre a vásárláskor meghatározott néhány számra korlátozódik), a *Nationales (belföldi) kártya* (a felhasználás a Franciaországból történő hívásokra korlátozódik) és az *Internationales (nemzetközi) kártya* (minden fajta hívás engedélyezett).

Részletes számlázás

A kártyákhoz kapcsolódó speciális számlázási rendszer lehetővé teszi a klasszikus telefonszolgáltatástól elkülönített, részletes számlázást.

Felhasználás ellenőrzése

A felhasználás ellenőrzési lehetősége biztosítja, hogy a kártyával kezdeményezett hívások esetében a hívások, illetve az elhasznált egységek száma ne haladjon meg egy napi és egy havi limitet.

Információ

A felhasználó a kártyahasználat során mintegy harmincféle hangüzenet segítségével útmutatást, illetve részletes magyarázatot kap a követendő lépésekről, vagy az általa kért szolgáltatás elutasításának okáról.

Ismételt hívások foglalt jelzés esetén

A hívott fél foglaltsága esetén a felhasználó azt a tanácsot kapja, hogy hívjon egy másik számot, ami lehetővé teszi számára, hogy a szolgáltatás igénybevételéhez újabb kapcsolási és azonosítási eljárás nélkül kezdeményezzen egy másik hívást.

Ismételt hívások abban az esetben, ha a hívott fél nem válaszol

Amennyiben a hívott fél nem válaszol, egy előre paraméterezhető várakozási idő letelte után a szolgáltatás felajánlja a további várakozás, illetve egy másik szám tárcsázásának lehetőségét.

Sikeres hívások sorozata

A hívott fél bontása után a rendszer felajánlja a hívó félnek egy új szám tárcsázási lehetőségét.

Három téves hívás után tiltólistára helyezés

Az ellopott kártyával megkísérelt illetéktelen használat elleni védelmet biztosítja egyrészt a titkos kód, másrészt azon kártyák tiltólistára helyezése, melyek használata során a titkos kód háromszor egymás után hibásan került bevitelre.

Tiltott hozzáférési próbálkozások észlelése

A hívó felek vonalának megfigyelésével a szolgáltatás detektálja a kódok között az ismételt hibás megjelenését, ami érvényes kártya/kód kombinációk keresésével tiltott hozzáférési kísérletekre utal. Ilyen művelet észlelésekor a hívó vonala három napig eltiltásra kerül a szolgáltatás igénybevitelétől.

2.1.2. Az intelligens hálózat előnyei

Az intelligens hálózat szolgáltatásainak megjelenéséhez kapcsolódó előnyök az ügyfél számára elsősorban ergonomiai természetűek: többszöri híváskezdeményezési lehetőség egyszeri azonosítási eljárás után, hibás művelet esetén a szolgáltatás viselkedésének rugalmassága, a tájékoztató üzenetek rendelkezésre állása a szolgáltatás igénybevitelének megkezdésekor. A France Télécom számára az előnyt a jelenleg fejlesztési vagy kísérleti stádiumban levő új, telefon- vagy hitelkártyás kiegyenlítésű, szolgáltatások gyors bevezetésének lehetősége jelenti.

2.2. A virtuális magánhálózat (Colise Performance)

A Colise Performance elnevezésű virtuális magánhálózati szolgáltatás egy, a France Télécom által, az üzleti felhasználóknak biztosított szolgáltatás, mely a több telephellyel rendelkező vállalatoknak biztosít magánhálózati szolgáltatást, egy belső számkiosztással összekötve a hálózat telefonvonalait (alközponti és fővonalak), amelyek mindegyike kedvezményes tarifát élvez.

A *virtuális* szó itt azt jelenti, hogy a vállalat egy saját, zártcélú kommunikációs hálózat kiépítése helyett előfizet egy olyan szolgáltatásra, mely lehetővé teszi számára a nyilvános hálózat infrastruktúrájának használatát.

A 2. ábra a közcélú hálózatra telepített intelligens hálózat új vezérlési architektúrájára épülő virtuális magánhálózat szolgáltatást mutatja be.

2.2.1. A virtuális magánhálózat szolgáltatás-elemei

Hívástípusok

A virtuális magánhálózat szolgáltatás a zárt számozásra felépülő összeköttetéseknél használható (3. ábra):

- (1) jelenti a vállalat telephelyei közötti belső hívásokat (*on-net*);
- (2) jelenti a vállalat telephelyeiről a vállalaton kívüli nyil-

vántartott helyekre kezdeményezett kimenő hívásokat (*virtual on-net*).

A belső — kimenő vagy bejövő — nemzetközi hívások szintén a szolgáltatás részét képezik, csakúgy, mint a külső, nemzetközi hálózatba irányuló hívások. A belső nemzetközi hívások más üzemeltetők hasonló virtuális magánhálózati szolgáltatásának igénybevitelével épülnek fel.

2.2.2. A szolgáltatás igénybevétele

A felhasználó a szolgáltatás ismert hozzáféréseitől az ügyfélhálózat részeként juthat el a virtuális magánhálózatihoz. E típusú hozzáférés lehetővé teszi az ügyfélhálózat számkiosztási tervében a hívások közvetlen felépítését. A nyilvános számkiosztású hívások a „0” előválasztó szám tárcsázásával különülnek el a zárt számkiosztási tervtől. Ez a mechanizmus a telefon számkiosztás 3. fázisa során módosítás nélkül megőrzésre fog kerülni. A csatlakoztatás egyetlen nyalábbal történik, de megmarad a kétnyalábos csatlakoztatás lehetősége is, pl. biztonsági okokból vagy abban az esetben, ha az alközpont nem képes kezelni az előválasztó számot.

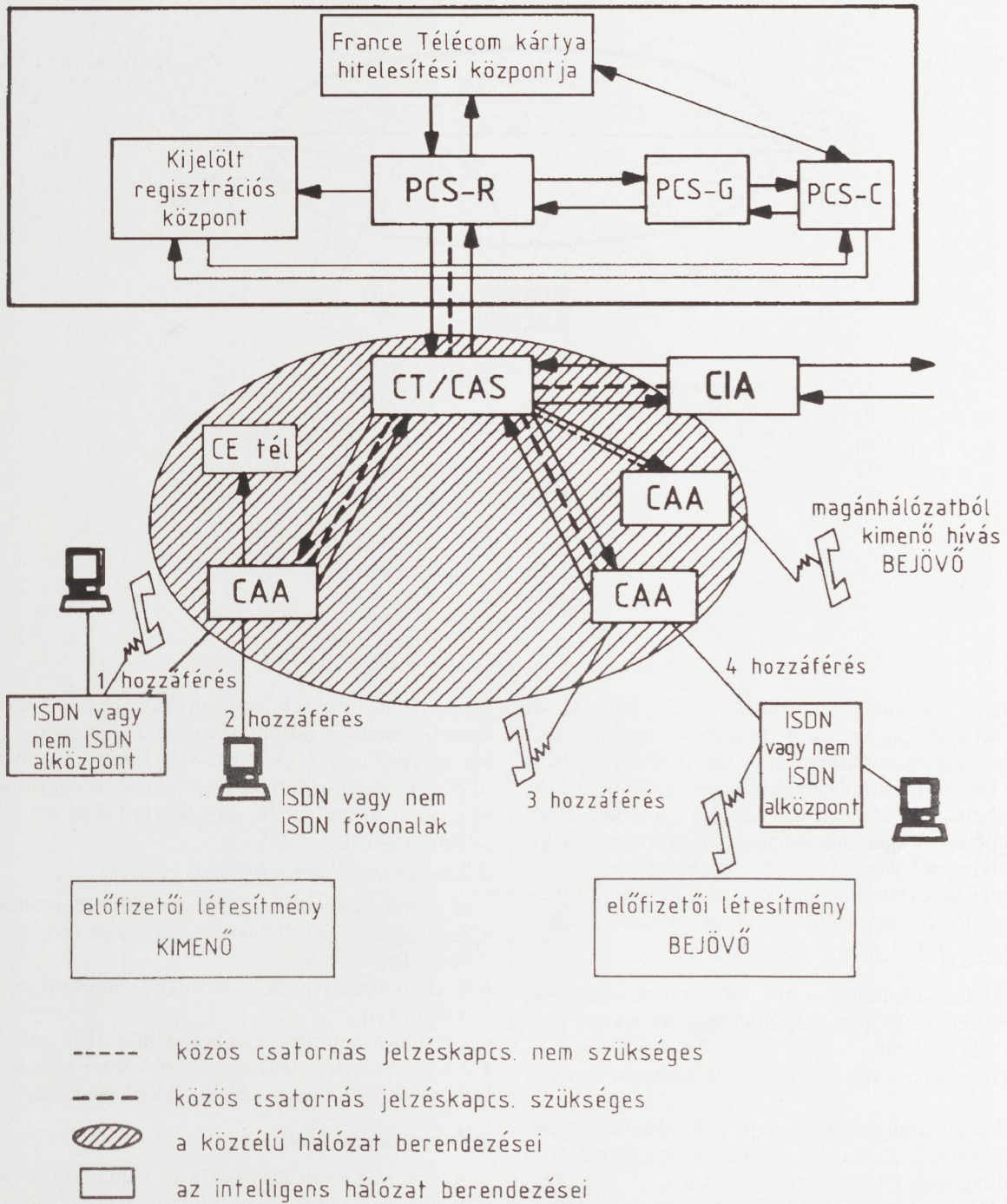
A közcélú hálózat mindenfajta csatlakoztatási típusa alkalmazható a virtuális magánhálózatban: ISDN vagy analóg interface, fővonalak és csoportos vonalak.

A felhasználó a közcélú hálózat hozzáférésein keresztül is hozzájuthat a virtuális magánhálózat szolgáltatásaihoz. Ehhez először tárcsáznia kell a 3600-as hozzáférési számot, majd azonosítania és igazolnia kell magát a France Télécom kártya számával és saját titkos kódjával. Ezután a távoli hozzáféréseken keresztül lehetővé válik a virtuális magánhálózat szolgáltatásainak igénybevétele. Pl. felhasználó megtudhatja, hogy milyen hozzáférési jogosultságai vannak saját készülékéről. A végberendezésnek képesnek kell lennie a hangfrekvenciás tárcsázásra. A kommunikáció költsége a kártya virtuális magánhálózat számlájára terhelődik.

2.2.3. Hálózati szolgáltatások

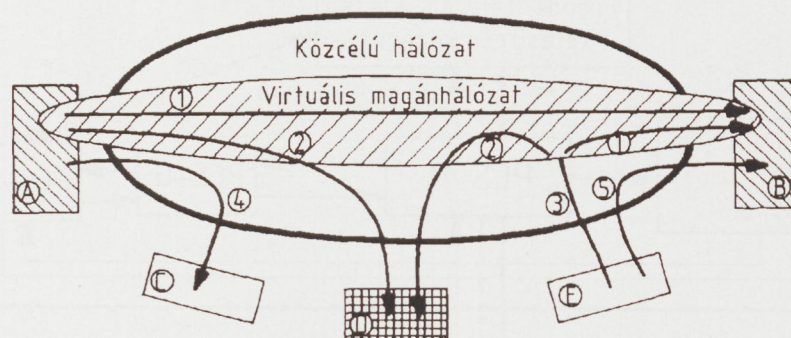
Egy vállalat számára a zárt (magánhálózati) számozási terv adott hosszúságú, amelynek hossza 5 és 10 számjegy között választható. A vállalat szabadon meghatározhatja saját számait, azzal a kikötéssel, hogy az első számjegy nem lehet nulla. Ezen felül rendelkezésre áll a lehetőség, hogy az ügyfél 3 számjegy hosszúságú rövid számokat használjon (100-tól 199-ig). Ebben az esetben azonban nem választhat 1-es számjeggyel kezdődő hosszú számokat.

A hívó által tárcsázott magánhálózati számot a rendszer az adatbázisban tárolt információik alapján nyilvános hálózati számmá alakítja át. A hívás a továbbiakban ezen átalakított szám alapján kerül kapcsolásra. Ez az átalakítás határozza meg a magánhálózati számozás kapcsolatát a nyilvános hálózati számozással. Általában a magánhálózati szám és a nyilvános hálózati szám utolsó számjegyei megegyeznek, így tehát részleges átalakításról van szó. Amennyiben ez a két számjegy is teljesen különbözik, akkor beszélhetünk egyszerű teljes átalakításról. Bizonyos számok esetében az átalakítás a hívótól függ, ez a többszörös teljes átalakítás.



- CAA Önálló irányítású központok
- CE tél A közcélú hálózat telefon regisztrációs központja
- CIA Nemzetközi automata központ
- CT/CAS Szolgáltatás hozzáférési funkcióval rendelkező tranzit központ
- PCS-C Szolgáltatásvezérlési pont kereskedelmi funkciója
- PCS-G Szolgáltatásvezérlési pont irányítási funkciója
- PCS-R Szolgáltatásvezérlési pont hálózati funkciója

2. ábra. A virtuális magánhálózat szolgáltatás architektúrája



A és B: vállalati telephelyek
 D: nyilvántartott külső telephely (szállító, ügyfél)
 C és E: külső vállalati telephelyek

A virtuális magánhálózat hívásai

(zárt számkiosztásban)

- (1) Közvetlen hozzáférésű belső hívások (on-net)
- (2) Kimenő külső hívás (virtuál on-net)

Távoli hozzáférés (France Télécom kártyával):

- (3) utána (1) vagy (2)

Fejldési irány: Távoli hozzáférés külföldről

- (4) Nyilvános kimenő hívás [on-net to off-net]: nemzetközi, majd országos
- (5) Nyilvános bejövő hívás [off-net to on-net]

3. ábra. A virtuális magánhálózat hívásai

A virtuális magánhálózat biztosítja a zárt felhasználói csoport funkciót, pl. egy adott hozzáférés csak a belső hívások fogadására korlátozható. A hívott védelme biztosítható a hívó azonosítási kötelezettségének előírásával is, vagy azzal, hogy a hívónak egy előre megadott listán kell szerepelnie. Végeredményben a virtuális magánhálózat minden egyes hívása egy belépés-ellenőrzési mechanizmuson megy keresztül, ami lehetővé teszi a hívások rugalmas módon történő engedélyezését vagy visszautasítását.

2.2.4. Az ügyfélhálózat menedzselése

Az ügyfél a telephelyein telepített munkaállomások segítségével menedzselheti hálózatát, vagy átengedheti azt a France Télécom-nak.

Az ügyfél számára rendelkezésre álló funkciók az alábbiak:

- saját hálózati konfigurációjának menedzselése: a magánhálózati számok átalakításának kezelése, a hozzáférési jogosultságok és visszautasítások vezérlése;
- saját hálózata hatékonyságának ellenőrzése: a hozzáférések módszeres megfigyelése pl. a hozzáférések kihasználtságának meghatározására, illetve a hozzáférések igény szerinti megfigyelése (a forgalom részletesebb elemzése céljából);
- a költségek menedzselése (a hozzáférési csoportok közötti forgalom-mátrixok): és a számlák figyelése (átfogó vagy számlánkénti elemzés, a költségek szimulációjának lehetősége). A készülékenkénti (állomásonkénti) elszámolás segítségével az ügyfél ellenőrizheti a készülékenkénti halmozott forgalmat abban az esetben, ha a készülék ISDN hozzáféréseken helyezkedik el.

2.2.5. A kommunikációs költségek ellenőrzése és csökkentése

A közcélú hálózat hívásainak költségéhez képest, a for-

galom mennyiségének függvényében, kétféle költségcsökkentési lehetőség alkalmazható. A csökkentési együtthatók kommunikáció-típusonként és hívott irányonként kerülnek meghatározásra, egy ügyfélhálózat egészére és néhány olyan hozzáférésre, amelyek forgalma ezt indokolja („több forgalom” profil).

2.2.6. Az intelligens hálózat előnyei

A virtuális magánhálózat számos előnnyel rendelkezik:

- rugalmasabb magánhálózati számozás (hosszú, illetve rövid hívószámok);
- a kis telephelyek és a helyüket változtató személyek integrálása;
- külső, nyilvántartott telephelyek hívásának lehetősége;
- a hozzáférések és visszautasítások ellenőrzése, vezérlése;
- a ügyfélhálózat magasabb minőségű menedzselése.

2.3. Freephone hívás

A díjmentes hívás egy olyan szolgáltatás-család, melynek célja a hívások díjfizetési kritériumok szerinti vagy speciális irányítása. Jelenleg a következő szolgáltatásokat biztosítja:

- a **zöldszám** (Numéro Vert), mely lehetővé teszi egy vállalat számára, hogy ügyfelei ingyenesen hívhassák;
- a **kékszám** (Numéro Azur), mely lehetővé teszi, hogy egy adott vállalat Franciaországon belül bárhol helyi tarifáért legyen hívható;
- az **egyedi szám** (Numéro Unique), mely lehetővé teszi a hívásoknak a hívó körzete vagy megyéje szerinti vállalat felé történő irányítását.

A szolgáltatás-hozzáférési számnak (NAS) nevezett hívószám egy olyan virtuális szám, amelyhez nem tartozik meghatározott berendezés. E hívás fogadása egy olyan átalakítási és továbbítási eljárást indít el, amely lehetővé teszi, hogy a hívás egy, a közcélú telefonhálózat egy berendezéséhez tartozó, átalakított számon (NTR) végződjön.

Az NTR a következők függvényében kerül meghatározásra: A szolgáltatás-hozzáférési szám (NAS) virtuális szám, amelyhez nem tartozik meghatározott készülék. A szám beérkezésével elkezdődik a konverzió és a továbbítás; az ily módon keletkezett lefordított szám (NTR) már megfelel az általános hálózat egyik készülékének. Az NTR-t

- a hívó földrajzi elhelyezkedése;
- a hívás időpontja;
- az ügyfél által meghatározott helyek szerinti híváselosztási szabály;
- a hívást fogadó berendezés állapota határozza meg.

2.3.1. A Freephone hívás szolgáltatás-elemei

Az intelligens hálózaton történő díjmentes hívás számos szolgáltatás-elemet tartalmaz, melyek közül a legfontosabbak az alábbiak:

Körzet szerinti hívás-továbbítás

Az ország területének földrajzi felosztása háromféle módon történik: a közigazgatási körzetek (22+2 körzet a mobil felhasználók részére), a megyék (96), és a díjkörzetek (492) szerint.

Az ügyfél tetszés szerinti (max. 102) földrajzi körzetet határozhat meg; ezek a hozzáférési zónák összefüggő együttese.

Az olyan hozzáférési zónák, amelyek nem kapcsolódnak földrajzi körzethez, automatikusan *tiltott zónát* képeznek.

Az engedélyezett zónákból kezdeményezett hívások vagy egy átalakított számra (NTR), vagy egy max. 8 NTR-ből álló átalakított számcsoportra (GNT) továbbítódnak.

Idősávok szerinti hívás-átirányítás

Az ügyfél egy NTR, egy GTR vagy akár egy hangüzenet bementő berendezés felé történő hívásátirányítást írhat elő elérhetlensége esetére, napokra és negyedórákra meghatározva.

Minden egyes földrajzi zóna saját időszavas átirányítási ráccsal rendelkezik.

Foglaltság, várakoztatás, túlterheltség

Minden egyes átalakított számot (NTR) — többek között — az alábbi jellemzők határoznak meg:

- a hívásokat fogadó berendezés fizikai vonalainak száma;
- az egyszerre fogadható hívások maximális száma;
- a várakoztatható hívások maximális száma.

Amikor a hívások száma eléri a határértéket, a következő hívások átirányításra kerülnek a földrajzi zóna szerinti túlterheltségi számra, vagy egy kimenő hangüzenet tájékoztatása után várakoztatásba kerülnek. Ez utóbbi esetben amint az átalakított hívószám vonala szabadabbá válik, a legrégebb óta várakoztatott hívás kapcsolásra kerül.

Kényszerített átirányítás

A hívások pillanatnyi továbbításának megszakítására az ügyfél aktiválhatja a kényszerített átirányítást anélkül, hogy szabványos üzemeltetési jellemzőit megváltoztatná. A hívások így egy személyes hangüzenetre továbbítódnak.

A hozzáférések korlátozása

Az ügyfél számára a hozzáférések korlátozásának további két módja áll rendelkezésre: a *titkos kód* (a hívónak tárcsáznia kell a hozzáférési szám saját titkos kódját), vagy a *hívók listája* (minden egyes földrajzi zónához meghatározásra kerül azon számok listája, amelyek hozzáférhetnek a szolgáltatáshoz).

A Minitel berendezésen elérhető szolgáltatások

Az ügyfeleknek Minitel-en keresztül lehetőségük van néhány szolgáltatási paraméter változtatására és a forgalom megfigyelésére. A szabályzat, mely lehetővé teszi az ügyfelek számára hogy saját maguk változtatásokat hajtsanak végre, kizár minden olyan műveletet, aminek hatása lehet az előfizetők természetére és számára.

Például az előfizető aktiválhatja vagy megszüntetheti a kényszerített átirányítást, módosíthatja a várakozásban tartott hívások maximális számát stb. Megtekintheti pillanatnyi hívások számát nyilvántartó táblázatot, a napi díjszámláló táblázatokat és az elmúlt 60 nap hívásait stb.

Néhány példa a Freephone kereskedelmi alkalmazására

A legegyszerűbb

Egy vállalat minden hónapban megváltoztatja a titkos kódot, melynek segítségével ügyfelei igénybe vehetik a szolgáltatásait. Egy egyedi információs központ dolgozza fel pillanatonként a bárholnan beérkező hívásokat.

A legszervezettebb

Egy közlekedési vállalat egy, az egész országot lefedő, felosztott hálózatot hozott létre. A megyei központok kezelik az információs igényeket a nyitvatartási idő alatt, 8–18 óra között.

Minden egyes körzetben a megyei információs központok egyike biztosítja a szolgáltatást 18–22 óra között.

22 órától másnap 8 óráig egyetlen központ látja el a szolgáltatást az egész ország területén.

A legdiszkrétebb

Egy vásárlóközpont raktárközpontból, körzeti elosztással lát el egy speciális, exkluzív termékekre szakosodott üzlethálózatot.

Kizárólag az adott körzet fiókküzlerei érhetik el az egyes elosztóközpontokat, saját telefonszámukkal azonosítva magukat.

A legfoglaltabb

Egy intenzív reklámkampány kezelésére hét, egyenként mintegy száz vonallal és telefonkezelővel ellátott hívásfogadó központ került kialakításra.

Telítettség esetén a hívások — hangüzenet kíséretében — várakoztatásba, majd, egy vonal felszabadulásakor, továbbításra kerülnek.

2.3.2. Az intelligens hálózat előnye

A következő táblázat bemutatja az intelligens hálózat által elért funkcionális fejlődést. A módosított vagy új funkciókat dőlt betűvel jelöltük.

	Korábbi állapot	Intelligens hálózat lehetőségei
Földrajzi felosztás	Regionális	Regionális Megyei Díjvezeti
Hívásfogadó helyek száma	1-22 hely	1-100 hely
Idősávós átirányítás hatékonysága	Átirányítási lehetőség óra és nap szerint. Túlterheltség esetén átirányítás egyetlen franciaországi helyre.	Átirányítási lehetőség óra és nap szerint. Túlterheltség esetén átirányítás több franciaországi helyre.
Forgalom megfigyelése	Forgalmi statisztikák heti megfigyelése, papíron.	Forgalmi statisztikák és forg.megfigy. valós időben, minitel-en keresztül. Statisztikák lekérése eltérő időben (minitel, papír).
A hívások menedzselése	Módosítási lehetőség a vezérlőközpontban.	A paraméterek módosítása az ügyfél által. Várakoztatás
Hozzáférés ellenőrzése	Nincs	Titkos kód Hívók listája

3. MIÉRT VÁLASSZUK AZ INTELLIGENS HÁLÓZATOT?

Az intelligens hálózat nem más, mint egy technikai megoldás a sok közül. Valóban elengedhetetlen-e az intelligens

hálózat használata ahhoz, hogy az összes új szolgáltatást bevezessük? Nincsenek-e olyan esetek, amikor a hagyományos megoldások, mint pl. a központok módosítása vagy egy erre a célra kifejlesztett berendezésnek a hálózatba telepítése könnyebben kivitelezhető? Az ilyen döntéseket minden egyes új szolgáltatás elemzésénél meg kell hozni.

Az egyik szempont, amit számításba kell venni, a beindítás típusa. Végeredményben azon szolgáltatások, melyek a számkiosztás elemzésével beindíthatók, rátelepíthetők egy erre a célra kijelölt berendezésre, míg más szolgáltatások sokkal kifinomultabb, az önálló irányítású központokra (CAA) telepített szolgáltatás-hozzáférési központ (CAS) funkció előnyeit kihasználó, beindítást igényelnek, ami lehetővé fogja tenni a szolgáltatásnak a híváskezelés különböző pontjain történő elindítását. Ez elengedhetetlen pl. hívó által a hívás beérkezés helyén igénybevett szolgáltatások esetén (pl. a hívások szűrése), vagy a felhasználó hívásbontásakor aktivált hívás-feljegyzés esetében.

Egy másik fontos szempont, hogy hogyan illeszthető be a szolgáltatás a már meglévő szolgáltatások közé. Ha mindenekelőtt a szolgáltatások összességének egységes működését kívánjuk biztosítani, az intelligens hálózat komoly előnyökkel rendelkezik a prioritási vagy a szolgáltatások közötti interakciós lehetőségeknek köszönhetően.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a folyamatban levő szabványosítás szintén jelentős érv az intelligens hálózati megoldás választása mellett.

INTELLIGENT NETWORK SERVICES

J. MULLER, D. ALGALARRONDO, G. BRÉGANT és C. VOGÉ

FRANCE TÉLÉCOM
6 PLACE D'ALLERAY
75505 PARIS CEDEX 15, FRANCE

The intelligent network of France Télécom has been put into operation in 1993 with the purpose of the further developing the services already existing in appointed switching centers. After introducing the concept of service standards the paper presents the various services provided to subscribers by France Télécom using the intelligent network architecture.

GAIN – A TELJESKÖRŰ INTELLIGENS HÁLÓZATI MEGOLDÁS

1. BEVEZETÉS

A cikk ismerteti a Siemens GAIN intelligens hálózat építőelemeit, megadva fő feladataikat és jellemzőiket. Ezt követően bemutatja a Siemens által kínált IN szolgáltatás-kialakítási koncepciót, s példákat ad a készen szállított szolgáltatásokra. Végül felsorolja a GAIN megoldás referenciáit, az üzemeltetőket, a szolgáltatásokat és az IN hálózat méreteinek megadásával.

2. AZ IN HÁLÓZAT FELÉPÍTÉSE

A Siemens GAIN (Global Advanced Intelligent Network) felépítését mutatja az 1. ábra. A Siemens az ábrán látható valamennyi építőelemet szállítja, tehát *teljeskörű IN megoldást kínál*.

Az egyes építőelemek feladatait és fő jellemzőit soroljuk fel az alábbiakban. Ahol külön nem említjük, az adatok a GAIN V3 verzióra vonatkoznak.

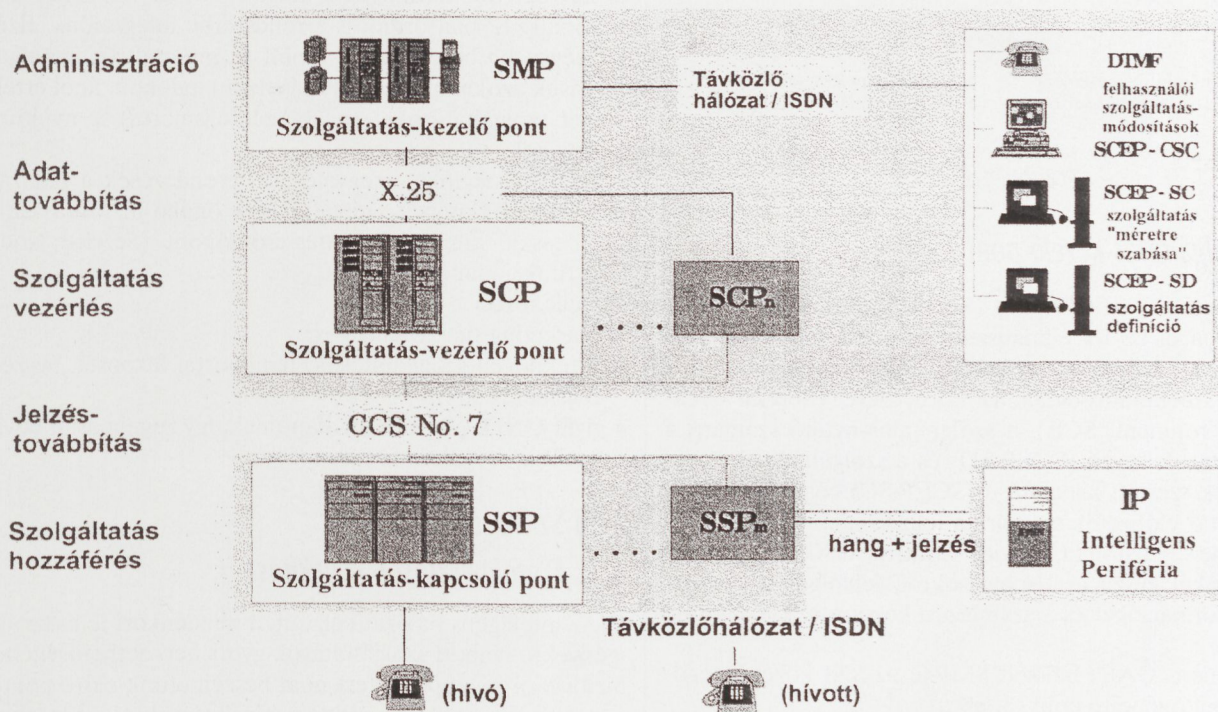
2.1. Szolgáltatás-kapcsoló pont (SSP)

A szolgáltatás-felhasználó (hívó) a szolgáltatás-kapcsoló ponton (Service Switching Point, SSP) keresztül éri el az IN szolgáltatásokat — a telefonhálózat ide irányítja az IN hívásokat, a szolgáltatás elérési kódja alapján. Az SSP a hívások állapotáról küld információkat az SCP-nek, ahonnan parancsokat kap a hívásfelépítésre, díjazásra, további hívásinformáció küldésére stb. vonatkozólag.

A GAIN hálózatban az SSP-t a Magyarországon is jól ismert EWSD központ valósítja meg, melyben a kapcsolási funkciók úgy lettek kiegészítve, hogy az SSP-k mind tranzit, mind helyi központokban elhelyezhetők legyenek. Így az SSP funkció a lehető legközelebb kerülhet a hívó előfizetőhöz.

A fő jellemzők:

- az EWSD V9 SW verzióra épül;
- az SSP funkció ellátása csak SW bővítést igényel;
- szabványos, ETSI Core INAP/No. 7 interfész az SCP felé;
- INAP kapcsolat több SCP-hez is, különböző szolgáltatásokra vagy terhelésmegosztásra;
- részletes számlázás az IN hívásokra;
- számlázás az SCP irányításával;
- az intelligens periféria (IP) integráns megvalósítása, a felhasználóval való párbeszéd rendszerbe épített bemenő-készülékkel (INDAS) és DTMF kódvevőkkel.



1. ábra. A Siemens GAIN hálózat felépítése

2.2. Szolgáltatás-vezérlő pont (SCP)

A szolgáltatás-vezérlő pont (Service Control Point, SCP) az IN szolgáltatások végrehajtásának lelke: ez irányítja a hívások lebonyolítását a megfelelő szolgáltatás-logika és a szolgáltatás-előfizető adatai szerint, az SSP-nek és az

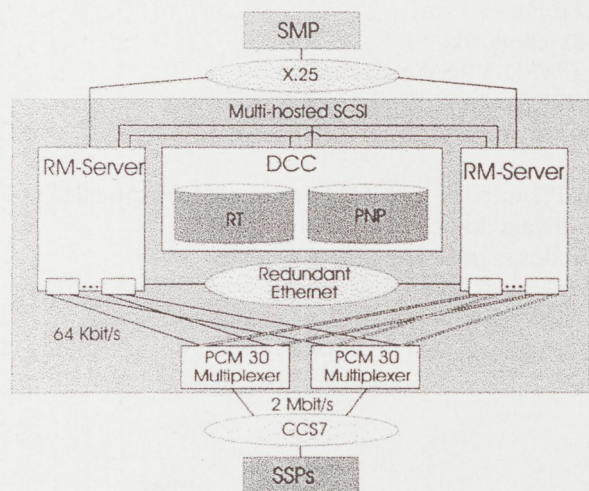
IP-nek adott parancsok útján. A lebonyolított hívásokról adatokat továbbít az SMP felé.

A GAIN struktúrában az SCP a Siemens Nixdorf (SNI) középkategóriájú számítógépeire, az RM szerverekre épül.

A távközlésben elvárt nagy megbízhatóságot a 2. ábrán látható redundáns felépítés és a hibatűrésre tervezett SW biztosítja.

Fő jellemzők:

- minden IN szolgáltatás megvalósítható egyetlen SCP-vel;
- szabványos, ETSI Core INAP/No. 7 interfész az SSP felé;
- UNIX operációs rendszer (UNIX SVR 4, illetve az ennek megfelelő SINIX V5.42);
- RM200/RM400/RM600 UNIX szerverek („a legkisebbtől a legnagyobbig”);
- a legkülönbözőbb nagyságú IN forgalomra kialakítható és bővíthető konfigurációk;
- terhelésmegosztás az RM szerverek között;
- a teljes redundanciának köszönhetően nagy üzembiztonság, igen alacsony átlagos leállási idők;
- HW és SW karbantartás üzem közben.



DCC: adattároló merevlemez-rendszer (tükör-adatbázissal) RT: hívásirányítási táblázat PNP: magánhálózati (VPN) számozási tervek

2. ábra. Az SCP felépítése

2.3. Szolgáltatás-kezelő pont (SMP)

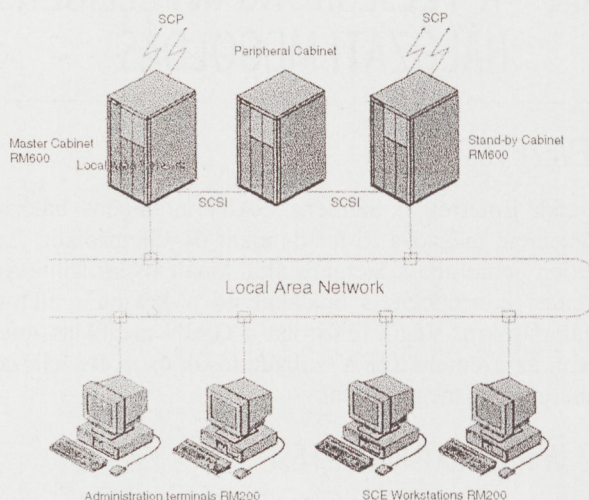
A szolgáltatás-kezelő pont (Service Management Point, SMP) látja el az IN adminisztrációs feladatait: tárolja és az SCP-hez továbbítja a szolgáltatás-előfizetők adatait, biztosítja a szolgáltatás-előállítási környezetet (Service Creation Environment, SCE), a szolgáltatás-nyújtó számára a szolgáltatás-definíció (SCEP-SD) és a szolgáltatások egyedi igények szerinti kialakítása (SCEP-SC) céljára, illetve a szolgáltatás-előfizetők számára a felhasználói szolgáltatás-vezérléshez (Customer Service Control, CSC). Ezen felül statisztikákat készít az IN hívásokról, feldolgozza a számlázási információkat és a számlázási központnak továbbítja azokat.

A Siemens GAIN hálózat SMP-je az SNI középkategóriájú számítógépeire épül (3. ábra).

Fő jellemzői:

- UNIX operációs rendszer (UNIX SVR4, illetve az ennek megfelelő SINIX V5.42);
- RM600-as számítógépeket tartalmazó szimmetrikus multiprocesszoros rendszer;
- különböző kiépítések, a szolgáltatás-előfizetők számára megfelelően (felső korlát gyakorlatilag nincs);
- HW és SW karbantartás üzem közben;
- hatékony jogosultság-ellenőrzés az SCE funkciókban;

- IN szolgáltatás-specifikus és szolgáltatás-előfizető-specifikus hívási statisztikák.



3. ábra. Az SMP felépítése

2.4. Intelligens periféria/Szolgáltatási csomópont (IP/SN)

Az IP feladatait (bemondások nyújtása és információgyűjtés a felhasználói párbeszéd során) a GAIN V3-ban az EWSD SSP-k valósítják meg. A V4-es verzióban külső, önálló IP platformot is a rendszerbe integrálunk. Ezek költségesebb berendezések, mint az integrált IP, így alkalmazásuk azokban a szolgáltatásokban indokolt, ahol érték-növelt szolgáltatásokat (pl. beszéd felismerés) is nyújtunk az IP által.

Az IP funkciókat megvalósító berendezések a hálózatban más érték-növelt szolgáltatások önálló biztosítására is alkalmasak, amit szolgáltatás-csomópont (Service Node, SN) funkcióknak nevezünk.

Fő jellemzők:

- marketing név: MediaVox;
- érték-növelt szolgáltatások: hangposta, faxposta, beszéd felismerés stb.;
- nyílt UNIX platformon alapulnak, így rugalmasan bővíthetők a forgalom függvényében.

3. IN SZOLGÁLTATÁSOK

3.1. A szolgáltatások kialakítása

Az intelligens hálózat célja új, a mindenkori felhasználói igényekre szabott szolgáltatások gyors bevezethetőségének biztosítása — éppen ezért nem beszélhetünk előre pontosan definiált, „befagyasztott” szolgáltatásokról, mint pl. az ISDN esetében. Egy szolgáltatást inkább egy alagondolat sokféleképpen lehetséges megvalósításának kell tekinteni, melyet szolgáltatás-jellemzők megfelelő együttese alkot, illetve bővíthet tovább.

A szolgáltatás-nyújtó (többnyire távközlő-hálózati üzemeltető) akkor láthatja el legjobban a szolgáltatás-előfizetőket, ha a lehető legnagyobb szabadságot élvezve a szolgáltatások kialakításában. A Siemens GAIN megoldásban ezért különös sújt fektettünk a szolgáltatás-alkotási kör-



Westel 900 GSM • Mobil Távközlési Rt.

WESTEL 900 GSM

A Kapcsolat — Westel 900	II
A Westel 900 tervei — interjú Sugár Andrással	III
Network management a Westel 900 GSM-nél	Tingyela Zs. és Maradi I. IV
A GSM rádiós hálózat szolgáltatásai	Kiss T. XII
Termékek — Szolgáltatások	
A Westel 900 szolgáltatásai	Bóthe Cs. XVI
A Westel 900 Internet	Bóthe Cs. XVIII

A KAPCSOLAT – WESTEL 900

A Westel 900 GSM Mobil Távközlési Rt. a MATÁV Rt. és az amerikai US West vegyesvállalata, 1993. október 27-én alakult. Ugyanezen a napon írták alá azt a koncessziós megállapodást, amely szerint a Westel 900 Rt. az egyik olyan magyar társaság, amely a 900 MHz-es frekvenciasávban GSM mobil távközlési szolgáltatásra kapott engedélyt.

Az alapításkor néhány tucat fős vállalkozás ma 710 személyt foglalkoztat, élükön Sugár András vezérigazgatóval.

A Westel 900 valóságos sikertörténet Magyarországon. Az előfizetők számának növekedése világviszonylatban is egyedülálló:

1994 vége	1995 augusztus	1996 február	1996 május
50.000	100.000	130.000	> 180.000

A szolgáltatást jelenleg az ország lakosságának mintegy 90 %-a tudja lakóhelyén igénybe venni.

A Westel 900 Rt. 27 ország 41 szolgáltatójával áll nemzetközi barangolási kapcsolatban.

A szolgáltatás iránt megmutatkozó igények miatt a fejlesztés üteme lényegesen meghaladja az eredeti elképzeléseket. A Westel 900 Rt. a magyar mobiltelefon piac vezető vállalkozása.

A Westel 900 Rt. a kiváló minőségű telefonszolgáltatás mellett számos többletszolgáltatást ajánl előfizetőinek: *hangposta, fax- és adatátvitel, rövid szöveges üzenet továbbítás, konferencia-beszélgetés, Internet.*

A Westel 900 Rt. 24 órás telefoni ügyfélszolgálattal várja az előfizetők hívásait.

A kiváló minőség jellemző a Westel 900 Rt. szolgáltatásaira. A cég a magyar távközlési szolgáltatók közül elsőként felelt meg az ISO 9001 szabvány előírásainak.

A WESTEL 900 TERVEI — INTERJÚ SUGÁR ANDRÁSSAL

Az elmúlt két év a mobil telefónia sikertörténete volt hazánkban. Miben látja a kimagaslóan sikeres fejlődés okait?

A mobil telefónia valóban gyorsabban fejlődött Magyarországon, mint a világ többi országában. Arra mindenképpen büszkék lehetünk, hogy az új szolgáltatás bevezetését követő első években Magyarországon gyorsabb volt a fejlődés, mint a skandináv országokban vagy az Egyesült Államokban. A történeti összehasonlítás mellett azonban van egy sokkal érdekesebb kérdés: tudja-e tartani a magyar piac ezt a fejlődési ütemet, rá tud-e térni a fejlődés exponenciális szakaszára a közeli jövőben. Most a fejlődési karakterisztika könyökpontjában vagyunk. A magyar gazdaság helyzete, jövőbeli fejlődése dönti el, hogy a mobiltelefonok használata a jövőben tömegszerűvé válik-e, meghatározó részesedése lesz-e a távközlésben.

Van-e ebben a fejlődésben magyar specialitás?

Az igények fellépésénél ismert történelmi okok játszottak közre. A magyarok körében népszerű ez a fajta kommunikáció. Az egyéni vállalkozók és a vegyes vállalatok nagy száma igényelte és indokolta a mobiltelefonok gyors elterjedését.

Kérem fogalmazza meg azokat a személyes hozzájárulásait, melyeket a mobil telefónia sikertörténetében lényegesnek tart.

Az én részemben talán az a lényeges, hogy mint csapattag vezetni tudtam egy nagyon jó társaságot, melyben mindenkinek érvényesült a tudása. Nagyon jó emberekkel vagyok körülveve, akikkel be akartuk bizonyítani, hogy Magyarországon is képesek vagyunk a legfejlettebb technikát létrehozni. Ez hatalmas motivációt adott az egész szervezetnek. Magam kezdetben rádiómérnökként tv és URH adók fejlesztésével foglalkoztam. Ez a feladatkör annyiban hasonlít a mobil telefóniához, hogy a nap 24 órájában vizsgáljuk üzemképességből a közönség előtt. Nekem megszozott volt, hogy olyan dologgal foglalkoztam, amely folyamatosan vizsgaképes. Ez így volt a 70-es években is, amikor olyan URH adókat fejlesztettünk, amelyeket el tudunk adni az NDK-ban, Csehszlovákiában, sőt Ausztriában is.

Szeretném, ha kiemelne néhány lényeges hazai fejlesztési eredményt a Westel 900 gyakorlatából.

Számos olyan rendszerelem van, melynek kidolgozásánál kimagasló eredményeket értek el kollégáim. Ilyen például a frekvenciatervezés, a rendelkezésre álló frekvenciák optimális felhasználása. Ez a rendszer működésének kritikus problémája. A probléma megoldása nemcsak szakmai tudást, hanem speciális érzéket is igényel. Kolonits András kollégám, aki néhány évvel ezelőtt végezte el a Budapesti Műszaki Egyetemet, olyan eljárást dolgozott ki, melyet



Sugár András a Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett villamosmérnöki diplomát 1969-ben. 1969-től 1974-ig az Elektromechanikai Vállalatnál tv és URH adók fejlesztésén dolgozott. 1974 és 1980 között a Külkereskedelmi Minisztériumban nemzetközi együttműködésekkel és technológia transzferrel foglalkozott. 1980 és 1985 között a New York-i Kereskedelmi Kirendeltés helyettes kereskedelmi tanácsosa.

elismertek külföldi tulajdonosaink is, így pl. a DeTeMobil. Lényeges eredményeket értünk el a mikrohullámú hálózatok hatékony kialakításánál is Tremmer János munkájával. Világviszonylatban is kimagasló hálózat-felügyeleti és hálózati rendszerünk van. A US West és a londoni Mercury one-to-one működtet hasonló rendszert, de ezeket is számos ponton sikerült továbbfejlesztetnünk. Hálózat-felügyeleti rendszerünk rengeteg adatot szolgáltat, melyeket a műszaki és a pénzügyi tervezésnél tudunk hasznosítani. A sokoldalú rendszer kidolgozói közül Maradi István, Szűcs József, Iváncsics Pál, Fekete László, Ormosy Tibor nevét emelhetem ki. Kiváló szakemberekből álló fiatal gárda dolgozik nálunk, akik itt nevelkedtek Magyarországon. Ezek a fiatal emberek a rendkívüli kihívásokra rendkívüli teljesítményekkel válaszoltak.

Kérem ismertesse a Westel 900 terveit a közeli jövőben.

A Westel 900 rendkívül nagy súlyt helyez arra, hogy az előfizetők elégedettek legyenek szolgáltatásaival. A magyar előfizetők nagyon igényesek. Időben el kell őket látni a mobil kommunikáció legújabb lehetőségeivel. Elsőnek vezettük be a konferencia-beszélgetést és az Internet-szolgáltatást. A mobil távközlés kényelmi szolgáltatásaiban még további lehetőségek vannak. Ilyenek a short message service, a home banking. Ezeket az értéknövelt szolgáltatásokat ma még csak az előfizetők kis hányada veszi igénybe, azonban a lehetőségek megteremtése maga is generálja az igényt az új szolgáltatások iránt.

Lehetnek-e a Westel fejlődésének országon túli hatásai?

A Westel fejlődésének országon túli hatása a példamutatásban van. Példánkkal azt igazoljuk, hogy lehetséges Közép-Kelet Európában sikeres mobil hálózatot üzemeltetni versenyhelyzetben, amikor a konkurenciánk nagyon felkészült és rendelkezik az összes hagyománnyal, ami a mobil távközlésben lehetséges. A versenyhelyzet példamutató az egész régióban. A cseh és lengyel hálózat kialakításánál az ottani tulajdonosok, akik jelentős részben megegyeznek a magyarországi tulajdonosokkal, át akarják venni a magyar sikertörténet tapasztalatait.

Milyen jelentősége van a hazai műszaki szakemberképzésnek a Westel szempontjából?

Nagy jelentősége van a képzésnek. Én nagyon komolyan veszem azt a társadalmi megbízatást, hogy a Budapesti Műszaki Egyetem szenátori tanácsának vagyok a tagja. Próbáljuk tapasztalatainkat kamatoztatni a képzésben, kiemelt projektnek tekintjük a Westel 900 GSM laboratórium továbbfejlesztését. Amit nagy hiányosságnak tartok, az az angolul jól beszélő szakemberek alacsony száma. A műszaki tudás mellett az idegen nyelvű kommunikációs készségre is nagy szükség van a további fejlődéshez.

1985-től 1991-ig az Intercooperation Rt. és a Transelektro Rt. kereskedelemfejlesztési vezérigazgató-helyettese. 1991-től a Westel Rádiótelefon Kft., majd 1993-tól a Westel 900 GSM Rt. vezérigazgatója. Szakterülete: rádiós fejlesztések, nemzetközi pénzügyek, hazai és világpiaci marketing, vállalatvezetési ismeretek. Fontosabb választott tisztségei: Joint-Venture Szövetség elnöke, Magyar Gyáriparosok Országos Szövetségének elnökségi tagja. 1993-ban a The Wall Street Journal az elkövetkező tíz év egyik meghatározó közép-európai üzletemberévé választotta.

NETWORK MANAGEMENT A WESTEL 900 GSM-NÉL

TINGYELA ZSOLT és MARADI ISTVÁN

WESTEL 900 GSM RT
1117 BUDAPEST
KAPOSVÁR U. 5/7.

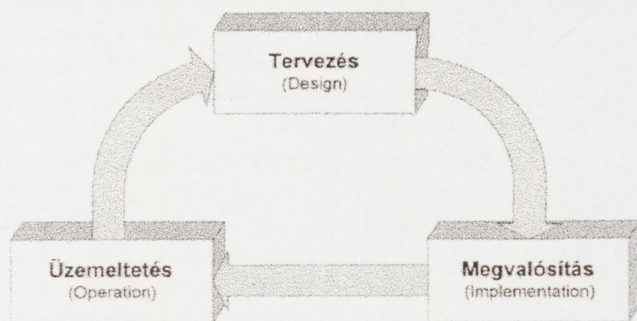
1. A NETWORK MANAGEMENT ÉRTELMEZÉSE

Az országos kiterjedésű műszaki szolgáltatásokat felajánló vállalatok egyik fő feladata a tevékenységhez kapcsolódó műszaki berendezések felügyelete. Ez általában nagyszámú (1.000-100.000) különálló és különböző típusú eszköz folyamatos ellenőrzését, hangolását, karbantartását és a szükséges hibaelhárítást takarja.

Elsődleges szempont tehát a hibák felismerése, hibajelenségek adatainak gyűjtése és értelmezése, amely vagy az eszközök saját hibafelismerő képességének kihasználásával, vagy ennek hiányában külső érzékelők alkalmazásával érhető el (Network Events). A folyamatos hangoláshoz továbbá szükség van olyan adatokra, amelyek objektíven tükrözik a hálózat aktuális állapotát. Ilyen adatok vagy a berendezések saját mérőrendszereiből, vagy az adott mennyiségek manuális mintavételezésével gyűjthetők össze (Performance Measurements).

Az összes említett adat folyamatos tárolása ezek után lehetővé teszi fejlődési trendek felismerését, működési hiányosságok valószínűségi eloszlásának számszerűsítését és akár előfizetői szokások elemzését is.

A szolgáltatás minőségének folyamatos javítása megköveteli az 1. ábrán szereplő hálózat fejlesztési és optimalizálási életciklus számítástechnikai eszközökkel történő támogatását. Így érhető csak el a napról napra változó szolgáltatás rendszer igényeinek gyors és hibamentes kiszolgálása.



1. ábra. Hálózatfejlesztési és -optimalizálási életciklus

Ez azt jelenti, hogy az elméleti *Tervezésnél* használt eszközöknek lehetővé kell tenniük az együttműködést azokkal az eszközökkel, amelyek segítségével a fizikai megvalósítás tervezése és kivitelezése dolgozik, valamint képesnek kell lennie az üzemeltetés folyamán mért minőségi paraméterek értelmezésére és feldolgozására. A fizikai *Megvalósítás* során keletkezett konfigurációs adatokat olyan módon kell előállítani, hogy az kielégítse a későbbi üzemeltetés információ igényét (automatikus dokumentáció).

Az *Üzemeltetői* rendszernek képesnek kell lennie a folyamatos adatgyűjtésre, az adatok tárolására, hálózati kon-

figurációs hibák felderítésére, valamint az említett adatok olyan transzformációjára, amely a hálózatban a gyakorlat során feltárt hiányosságokat az elméleti tervezés számára visszacsatolja. A Westel 900 folyamatos fejlesztéssel alakította ki és napjainkban is továbbfejleszti azt a rendszerét, amely az említett feladatokat ellátja.

A hatékony megoldás kiválasztásához szükség volt egy vezérelvre, amely a következő: „Az ügyfelek maximális kiszolgálása, valamint a szubjektív erőforrások lehető legjobb kihasználása a ráfordítások minimalizálásával.”

Tehát a vezérelv három fő összetevője:

- Elsődleges az előfizetők igényeinek kielégítése. Ez a szolgáltatás minőségének folyamatos javítását jelenti, ami folyamatos hálózat optimalizálással, valamint szolgáltatás kiesés esetén a hibák minimális időn belüli kijavításával valósítható meg.
- A hálózati beavatkozásokat végző kollégák támogatása. Szükség van olyan eszközökre, amelyekkel elérhető a felmerülő problémák azonnali felismerése, értelmezése. Ezenkívül biztosítani kell a hatékony beavatkozás lehetőségét a lehetséges hibás beavatkozások automatikus kiszűrésével.
- Végül az említett eszközöket úgy kell kiválasztani, vagy kifejleszteni, hogy azok erőforrás kihasználása, bővíthetősége, modularitása optimális legyen.

Értelmezésünk szerint tehát, a Network Management az a módszer és eszköz, amellyel a kitűzött vezérelv megvalósulását biztosítjuk.

2.1. Modellek

A feladat műszaki megoldásához szükségünk volt egy elméleti modellel, amelyen keresztül gondolat kísérleteket végezhattünk és értékelhettük az eredményeket. A modell főként a szervezési, adatszolgáltatási és kommunikációs kérdések eldöntésére készült. Ez a modell a 2. ábrán látható.

Melyek azok a körülmények, amelyeket a modellezésnél figyelembe vettünk?

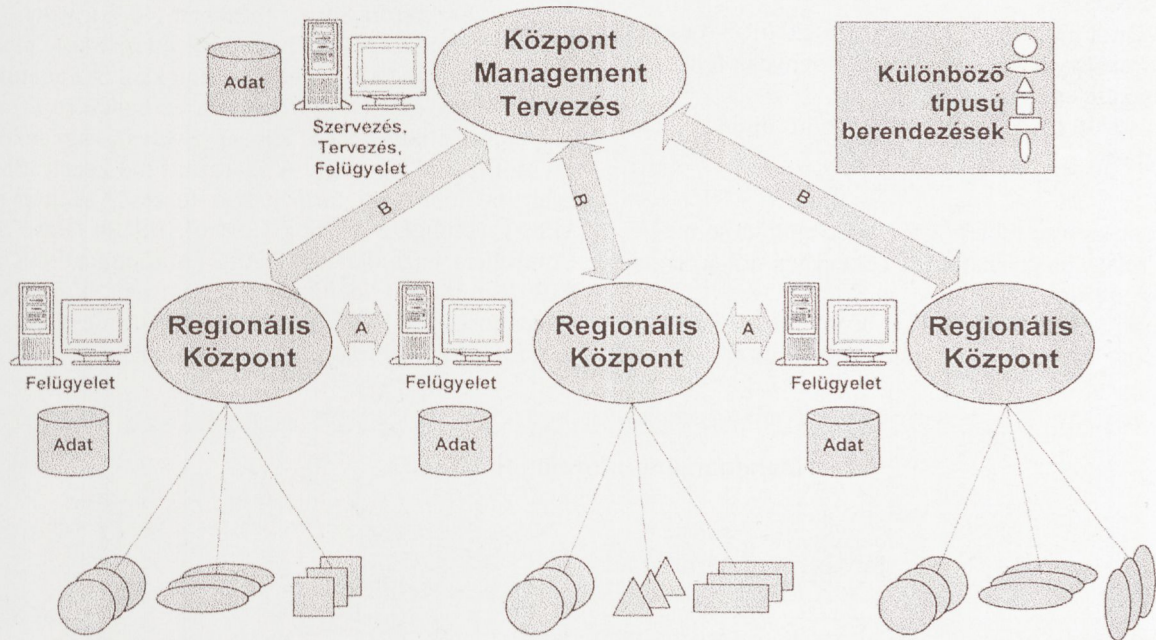
- folyamatos, 365 napon keresztül 24 órás felügyeletre van szükség;
- sokfajta berendezés felügyelete szükséges;
- a berendezések hierarchiába rendeződnek, és különböző szintű beavatkozásokat tesznek lehetővé;
- a berendezések egy csoportja (pl. bázisállomások) az ország területén egyenletesen oszlik el, ezekből sok van és a hierarchia alján található;
- a berendezések egy másik csoportjából (regionális központok) kevés van, ezek a hierarchia egy magasabb fokozatán helyezkednek el;

- a hierarchia tetején szükség van az egész hálózat áttekintésére tervezési és management szempontból („B” jelű nyilak);
- a regionális központok munkáját össze kell hangolni („A” jelű nyilak);
- a regionális központok rendelkeznek saját felügyeleti rendszerrel a helyi beavatkozásokhoz;
- szükség van a berendezésekkel történt események regisztrálására, felismerésére, konfigurálására, helyi javításra;
- az ország területén kezdetben meglévő számítástechni-

nikai kommunikációs infrastruktúra drága és alacsony színvonalú;

- a megbízhatóság növelése érdekében a felügyeleti rendszerek indokolt redundanciája szükséges.

A Westel felügyeleti rendszerének evolúciója során kétfajta felügyeleti modellt használtunk. A kezdeti időszakban, amikor a berendezések és regionális központok száma kisebb volt és maga a felügyeleti rendszer fejletlenebb, az elosztott felügyeleti modell működött. Később a felügyeleti rendszer fejlődésével a központosított modell került előtérbe, a berendezések számának és típusának növekedése ellenére.



2. ábra. Elméleti döntési modell

2.2. Elosztott rendszer

Az elosztott rendszerre a következő jellemző:

A központ és a regionális központok között „laza” kapcsolat van („B” jelű nyilak). A regionális központok tartalmazzák a működésükhöz szükséges adatokat, erőforrásokat. A regionális központokban helyi adattárolásra van szükség. A központban csak a management és tervezési adatok tárolódnak. A regionális központok egymással egyenrangú kapcsolatot tartanak fenn. A regionális központok szorosan felügyelik a hierarchiában alattuk megjelenő eszközöket. Az egyes regionális felügyeleti rendszerek határain fellépő problémákat az érintett területek helyileg egyeztetve oldják meg. A műszaki és gazdasági tervezéshez szükséges adatokat rendszeres időközönként a tervezőktől érkező igények alapján helyileg állítják elő. A tervezés és vezetés által kijelölt célok, változtatások ismertetése regionális időközönként történik.

Előnyök:

- A regionális központban lévő szakemberek a közelben keletkezett hibákat gyorsan el tudják hárítani.
- Egy regionális központ adatainak kiesése nem zavarja a többi működését.
- A számítógépes kommunikáció egyszerűen oldható meg, mivel a központtal való kapcsolattartás nem igényel

folyamatos jó minőségű kapcsolatot.

- Egy adott helyen létező, a többi regionális központtól különböző működésű berendezést csak helyileg kell felügyelni, a felügyelethez tartozó erőforrást (tudást, integrációt) a többi regionális központban nem kell biztosítani.

Hátrányok:

- A teljes rendszer áttekintéséhez szükséges információ összegyűjtése és szinkronizálása nehézkes és lassú.
- A 24 órás felügyelet biztosítása érdekében a regionális központokban éjszakai ügyeletre van szükség.
- Nagyfokú (és drága) szervezés szükséges a regionális központok egymás közti és központtal való együttműködéséhez.

2.3. Központosított rendszer

A központosított modellben a jellemzők a következő módon változtak meg:

A regionális központokból a központba helyeződött át a felügyelet. A regionális központokban a felügyeleti rendszer egy része redundánsan megmaradt. A felügyelethez, tervezéshez, management-hez szükséges adatok a központban tárolódnak. A regionális központokban az adatoknak csak egy kis hányadát kell tárolni. Az „A” jelű kapcsol-

latok a regionális központok között elvesztették fontosságukat, a regionális központok munkájának összehangolása a központból történik. A „B” jelű kapcsolatok a központ és a regionális központok között szorossá váltak. A központ számára real-time információ áll rendelkezésre a felügyelet, tervezés és management számára.

Előnyök:

- Azonnali döntési adatok állnak a felügyelet, tervezés és management rendelkezésére.
- Csak a központban kell fenntartani 24 órás felügyeletet.
- Az egész hálózat állapota azonnal áttekinthető.
- Lehetőség nyílt az erőforrások igény szerinti gyors átcsoportosítására.
- Lehetővé vált a különböző berendezésekből jövő események korrelálása, a valóságos hibák könnyebb felismerése, a hibakezelés egyszerűsítése.
- Egyszerűsödött az egész hálózatot érintő optimalizációk végrehajtása.

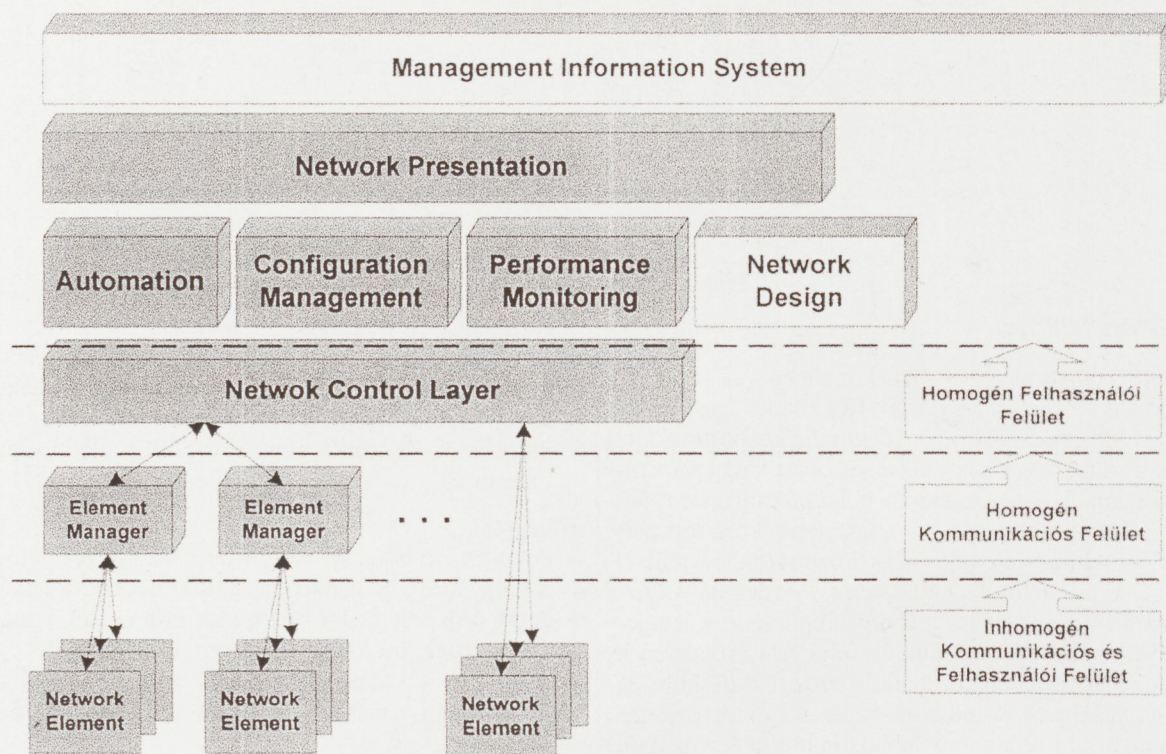
Hátrányok:

- A központ kiesése esetén a rendszer működése megbénul ezért nagy megbízhatóságú (és egyben drága) eszközöket kell alkalmazni.
- A központi felügyeletet végző kollégáknak minden rendszerelemhez érteniük kell, ezért kiképzésük hosszú időt

vesz igénybe.

3. A WESTEL FELÜGYELETI RENDSZERÉNEK JELENLEGI SZERKEZETE

A Westel 900 GSM-nél alkalmazott információs rendszer logikai modelljét láthatjuk a 3. ábrán. A satírozott téglalapok jelképezik a Network Management-et megvalósító Hálózati Információs Rendszert (Network Information System, NIS). A hierarchia alján található a felügyelendő berendezések, vagy más szóval hálózati elemek (Network Elements, NE). Ezek típusonként különböző kommunikációs lehetőségekkel rendelkeznek. Kommunikációs protokollként Aszinkron Soros, Szinkron (X.25), vagy TCP/IP protokollokkal kapcsolódhatnak a rendszerhez, bináris illetve karakteres (ASCII) adatfolyamokkal. Az adatok gyűjtése is többféleképpen történhet a berendezéstől függően, vagy automatikus adat átadással (Events), vagy lekérdezőes módszerrel (Polling). A rendszer által kezelt több ezer hálózati elem közé tartoznak a teljesség igénye nélkül: MSC-k (Mobile Switching Centre), BSC-k (Base Station Controller), bázisállomások, AuC (Authentication Center), EIR (Equipment Identification Register), Voice Mail-ek (Hangposta), SMC-k (Short Message Center), Alközpontok, LAN – WAN felügyeleti rendszerek.



3. ábra. Westel 900 információs rendszerének logikai modellje

A Hálózati Vezérlő Réteg (Network Control Layer) és a Hálózati Elemek között helyezkedik el szükség esetén az a réteg, amely a kommunikációs felületet egységesíti, ez a hálózati Elem Kezelő (Element Manager) réteg. Itt történik a lekérdezőes adatgyűjtés (Polling) automatikus esemény átadásá (Events) konvertálása, valamint a bináris adatok karakteressé transzformálása. A homogén kom-

munikációs felületről és oda érkező információt a Hálózati Vezérlő Réteg dolgozza fel. Ez a réteg gondoskodik az eszközök kezeléséhez szükséges egységes felhasználói felületről, a felhasználók eszközhözáférési jogosultságának ellenőrzéséről, az összes átmenő adat tárolásáról. A beérkező eseményeket osztályozza, az esetleges esemény korrelációkat felismeri és ezeknek megfelelően a kezelő-

személyzetet riasztja.

Például a bázisállomásokról többféle érzékelő küld eseményeket: ajtónyitás, füstjelző, hangérzékelő stb. Ha a karbantartó személyzet a bázisállomáson tartózkodik és cigarettázik, akkor a füst érzékelő riaszt, de a másik két érzékelő állapotának figyelembevételével ezt a hamis riasztást ki lehet szűrni. E réteg további feladata egy olyan szoftver felület biztosítása, amely lehetővé teszi a tevékenységek automatizálását.

A Vezérlő Rétegre épül az Automatizációs modul (Automation), amely az összegyűjtött adatok további feldolgozását, valamint automatikus beavatkozásokat segít elő. Ez tulajdonképpen több, az automatizálást könnyítő program gyűjteménye. Ezekkel az eszközökkel megoldható például a nap folyamán felgyülemlt felügyeleti adatok szűrése és napi riportok előállítás.

A Konfiguráció Kezelő (Configuration Management) modul a bonyolult GSM hálózat beállítását, hálózati paraméterek kezelését és automatikus rendszer konfigurációt tesz lehetővé. Például Magyarország lakosságának eloszlása a nyári időszakban a Balaton körül sűrűbb, míg télen sokkal ritkább. Ebből az következik, hogy a nyári időszak beálltával a Balaton környéki cellákat fel kell készíteni a forgalomnövekedésre. Ez a Konfiguráció Kezelő modul segítségével történik, ahol a telefonközpontoknak küldött parancs rendszerek helyett a megszokott ablakos grafikus felhasználói interfészen keresztül hatékonyan és kisebb hibalehetőséggel lehet a beállításokat elvégezni.

A hálózat felől érkező mérési adatok (Performance Data) a Mérés-Adatgyűjtési (Performance Monitoring) modulba folynak be. Ez a modul egyrészt adatbázisban tárolja az adatokat, másrészt egységes felhasználói felületet nyújt az adatok megfigyeléséhez, feldolgozásához. Az eszköz használatával 15 perces felbontásban elemezhetjük akár az egyes bázisállomásokon folytatott beszélgetések legtöbb technikai, minőségi paraméterét (hívások száma, torlódás, handover stb.), akár az egész hálózat terhelését és paramétereit (rendszer forgalom, forgalom eloszlás stb.). Ez az eszköz nagyban elősegíti a telefon hálózat szűk keresztmetszeteinek meghatározását, valamint a hibajavítást. Lehetőség van a modul segítségével a hálózatban kialakult trendek megfigyelésére is (forgalom napi alakulása, használati trendek stb.) napi, heti, havi és hosszabb időszakot felölelő felbontásban. Az eszköz rendelkezik továbbá olyan előrejelző (Prediction) modullal, amely segítségével különböző matematikai modelleket alkalmazva a hálózat jellemzőinek statisztikus alakulását előre lehet jelezni.

Az említett modulok által előállított információ a hierarchia tetején elhelyezkedő modulba fut össze (Network Presentation). Ez a modul átfogó képet nyújt a hálózat pillanatnyi állapotáról, térképen ábrázolva az egyes hálózati elemeket és az azoktól érkező eseményeket. Az átfogó információ néhány egér kattintással részletezhető és így módon akár egészen az egyes Hálózati Elemek szintjére is

el lehet jutni, így a konkrét eseményeket elemezve segítséget kaphatunk a problémák felderítéséhez és kijavításához. Ugyancsak lehetséges az egyes hálózati elemek grafikus kijelölésével az adott elemről érkező mérési adatok megtekintése.

Ezenkívül az eszköz képes az eltárolt események visszajátszására, így például jól megfigyelhető egy vihar végigvételének, vagy ködfoltok feloszlásának rádiós összeköttetésekre gyakorolt hatása is.

Az említett modulok adatbázisaiból riportok készülnek, amelyek az elméleti hálózattervezés és a management számára alap adatokat szolgáltatnak.

4. A LOGIKAI SZERKEZET SZÁMÍTÁSTECHNIKAI MEGVALÓSÍTÁSA

A felvázolt logikai modell fizikai megvalósítása látható a 4. ábrán.

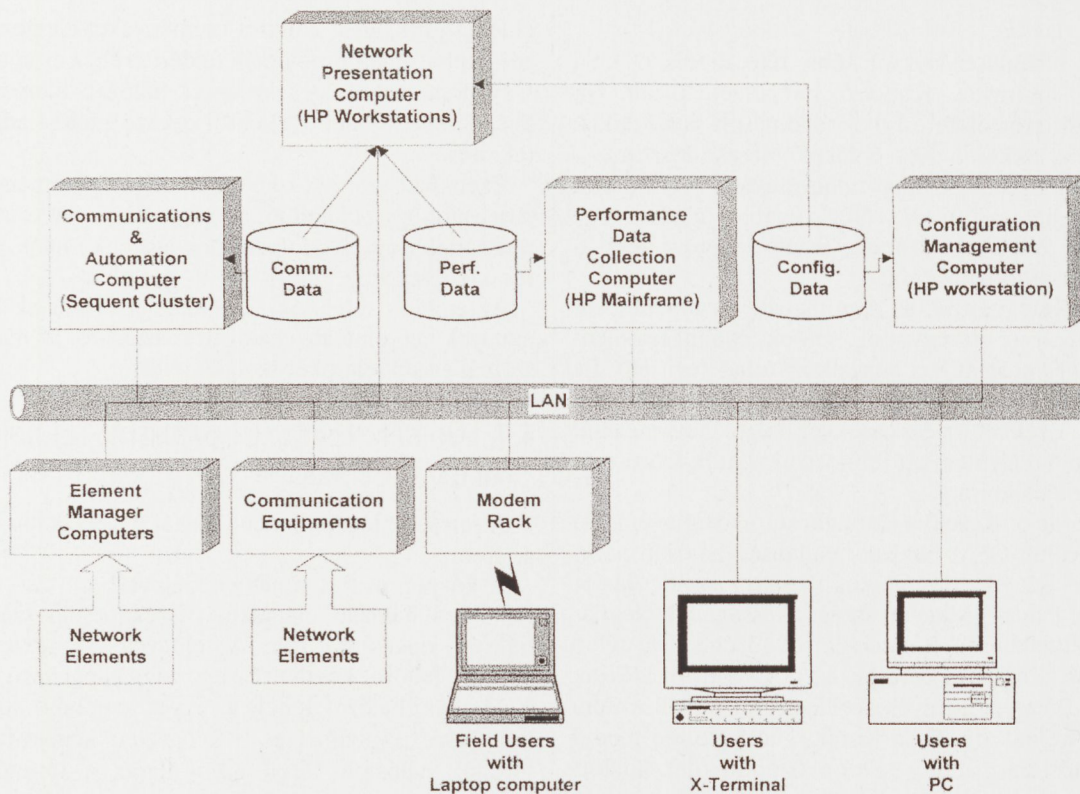
A központosított rendszer kiépítésének első feltétele a telefonos hálózati elemeket összekapcsoló számítógépes hálózat kialakítása volt. A felügyeleti rendszer számára dedikált hálózat készült. Ez egy nagy kapacitású TCP/IP és X.25 alapú hálózat, amely az egyes regionális központokat köti össze egymással és a felügyeleti központtal. Ennek tartalék hálózata bérelt X.25 alapú, a tartalék hálózat kiesése esetén kapcsolt vonali modemes elérés biztosítható a főbb hálózati elemekhez. Lehetőség van a hálózat távoli elérésre is (pl. bázisállomás helyszínéről történő beavatkozások, vagy otthoni munka) modemeken keresztül.

A számítástechnikai architektúrára jellemző, hogy szerver jellegű feladatok megoldására Unix alapú gépek kerültek alkalmazásra, a felhasználói kliens gépek nagyobb teljesítményigény esetén munkaállomások X-terminálokkal, kisebb teljesítmény igény esetén PC-k.

Elem Kezelő (Element Manager) célra egyrészt Unix gépek, másrészt PC-k használatosak. A Hálózati Elemek nagy része nem igényel Elem Kezelőt, így ezek közvetlenül a hálózatra kapcsolhatók. Az Elem Kezelőkből és Hálózati Elemekből jövő információ egy nagy megbízhatóságú Unix szerverbe Communication & Automation Computer) kerül. Ezen a gépen futnak azok a processzek, amelyek a felhasználókkal tartják a kapcsolatot és lehetőséget adnak a kiválasztott Hálózati Elemek elérésére. A hálózati események feldolgozása és kijelzése is itt történik.

A mérési adatok tárolását és feldolgozását, valamint a mérésekkel kapcsolatos programok futtatását a Mérés-Adatgyűjtő számítógép végzi (Performance Data Collection Computer).

A telefon hálózat konfigurálásához szükséges cella paraméterek állítását végző program (Configuration Management) egy külön munkaállomáson fut, adatbázisának napi feltöltése és a megváltoztatott paraméterek központokba történő letöltése a kommunikációs számítógépen keresztül történik.



4. ábra. Logikai modell fizikai megvalósítása

A hálózat prezentációját egy munkaállomáson (Network Presentation Computer) futó program végzi. Ez gyűjti össze az említett adatbázisokból a prezentációhoz szükséges adatokat.

A felhasználók minden számítógépről elérhetik az említett programokat. Természetesen a legtöbb programnál lehetőség van grafikus, vagy karakteres üzemmód használatára, így gyors hálózaton és lassú modemen keresztül is hatékonyan lehet dolgozni.

5. A NETWORK OPERATION CENTER (NOC)

5.1. A NOC feladata

A Westel 900 Rt. hálózata közel országos kiterjedésű, az előző részekben felsorolt berendezésekkel a hálózatában. Egy ekkora rendszer folyamatosan él, lélegzik, ami hasonló az élő szervezethez. A hálózat folyamatosan bővül, új rendszerelemek kerülnek bekapcsolásra, egyesek új szoftvert kapnak. A már üzemelő rendszerelemek közül néhány elromlik, megakadályozva a szolgáltatás folyamatos biztosítását. Az állomásokon dolgoznak a cég munkatársai, valahol elmegy a 220 voltos hálózat, dízel generátorra van szükség. Máshol elromlik a légkondicionáló berendezés, emelkedik a hőmérséklet. Számátalan hasonló példát lehetne említeni, hogy érzékelte a rendszer lüktetését. Ahhoz, hogy egy ekkora hálózat minden rezdüléséről tudjon az üzemeltető, és azokat mindig a megfelelő válaszlépés kövesse, szükség volt egy napi 24 órán át személyzettel ellátott központra, ahol a korábban leírt alkalmazások segítségével a rendszer minden állapota egyszerre áttekinthető. Ez a központ a Network Operation Center, röviden NOC.

A monitorokon folyamatosan láthatók az aktuális riasz-

tások, amelyek a központokból valamint a többi rendszerelem felől érkeznek. A hálózat felől naponta több száz esemény érkezik, ezek egy része tényleges riasztás, másik része a hálózat bővítése miatt végzett munkák visszajelzése. A NOC nem csak a központok felől jövő információt fogadja: egy különálló rendszer követi nyomon az állomásokra való belépést, névvel, időponttal ellátva el is tárolja. Minden felszerelt mikrohullámú berendezés a NOC-ból elérhető, paramétere azonnal leolvashatók, ha kell grafikonra felrajzolható. Ide tartoznak a performance értékei, valamint az AGC feszültség változásai. Egy adott küszöb elérésekor a felügyelet számára riasztás érkezik, ami tovább beavatkozásra ad módot. A NOC-ban pontosan ismert az állomás tápellátásának állapota, vajon akkumulátorüzem van-e, vagy csak az egyik töltőfők romlott el?? Hőmérséklet-riasztás jelzi a klímák állapotát, valamint a klímagépek távolról szabályozhatók is, megelőzve ezzel egy felesleges kiszállást a Field Operation részéről.

A NOC-ban egyidőben többen teljesítenek szolgálatot, hiszen a beérkező információhalmaz és egy esetleges rendszerprobléma azonnali beavatkozást tesz szükségessé. A NOC mellett természetesen az egyes területek specialistái munkaidőn túl otthon várják az értesítést hiba esetén, amennyiben a NOC munkatársa nem képes a felmerült hibát egyedül megoldani.

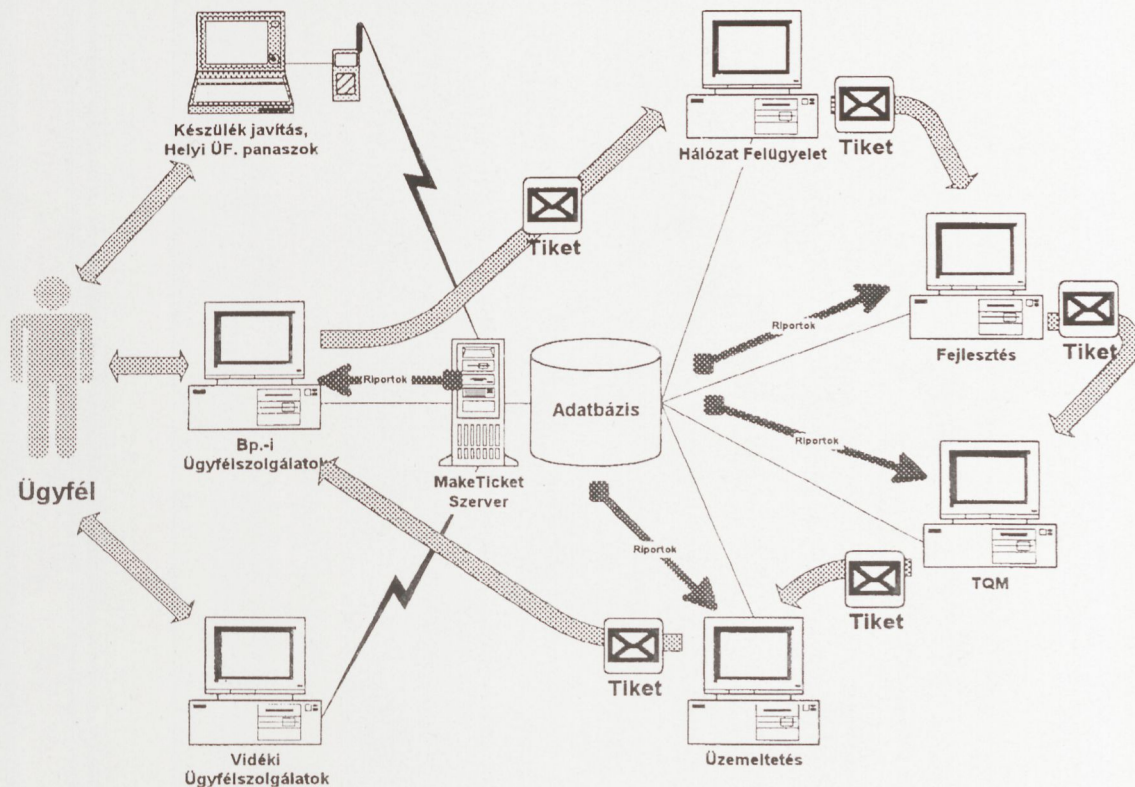
A korábban leírt alkalmazások grafikus képernyői a NOC-ban folyamatosan elérhetők mind óriásváznú kivetéssel, mind nagyfelületű monitorokon. A kivetés célja, hogy a teremben dolgozó felügyeleti munkatársak azonnal észrevegyék, amennyiben a rendszerben bármilyen probléma merül fel. A fenti rendszerrel elértük, hogy az átlagos hibajavítási időket a lehető legminimálisabban tartsuk, és a

nagyfokú automatizálással biztosítható az események gyors követése.

5.2. Customer Services Make Ticket

A NOC elsődleges feladata, hogy biztosítsa a rendszer üzemeltetője számára a lehető leggyorsabb beavatkozást akkor, ha valamilyen hiba merül fel a rendszerben és az

hatással van az előfizetőre. A több mint 130 ezres előfizetői tábor rendkívül érzékeny a hálózat bármilyen változására, amit az Ügyfélszolgálaton csörgő telefonok azonnal jeleznek is. Ahhoz, hogy az előfizetők által feltett kérdésekre, az általuk jelzett problémákra a lehető legpontosabb választ adhassuk, a Westel 900 egy Make Ticket nevű alkalmazást fejlesztett ki (5. ábra).



5. ábra. Customer Services Make Ticket

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A fent leírt feladatok érzékeltetik a korszerű hálózatmanagement-re háruló feladatok nagyságrendjét. A távközlési hálózatok fejlesztéséhez elengedhetetlenül szükség van az üzemeltetésükhöz tartozó rendszerek egyidejű fejlesztésére és szintentartására. A rendszerben előforduló hibák és azok javítási idejének csökkentésére, a hálózat fel-

ügyelethez kapcsolódó emberi erőforrások adott szint alatt tartására komoly számítástechnikai háttérre van szükség, ami felerősíti a távközlési alkalmazások iránti igényt. A cikk érzékeltetni akarta, hogy a Westel 900 Rt. az előfizetőknek nyújtott minőségi hálózat biztosításához folyamatosan újabb és újabb bonyolult eszközöket alkalmaz, melyek a minimálisra csökkentik a rendszerek javításával töltött időt, és csökkentik az átlagos rendszerkiesés perceit is.



Maradi István diplomáját a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán szerezte 1989-ben. Diplomamunkája a GSM rádiótelefonok vételi megoldásait dolgozta fel. 1990-től a WESTEL Rádiótelefon Kft.-nél dolgozott, kezdetben mint fejlesztőmérnök, majd 1992-től mint üzemeltetési igazgató. Feladata volt a rádiótelefon hálózat központjainak és állomásainak üzemeltetése, a hálózati irányító központ megszervezése. Résztvett a GSM hálózat indulásának előkészítésében. 1995-től a WESTEL 900 GSM Rt. üzemeltetési igazgatója. Több előadás és cikk szerzője.



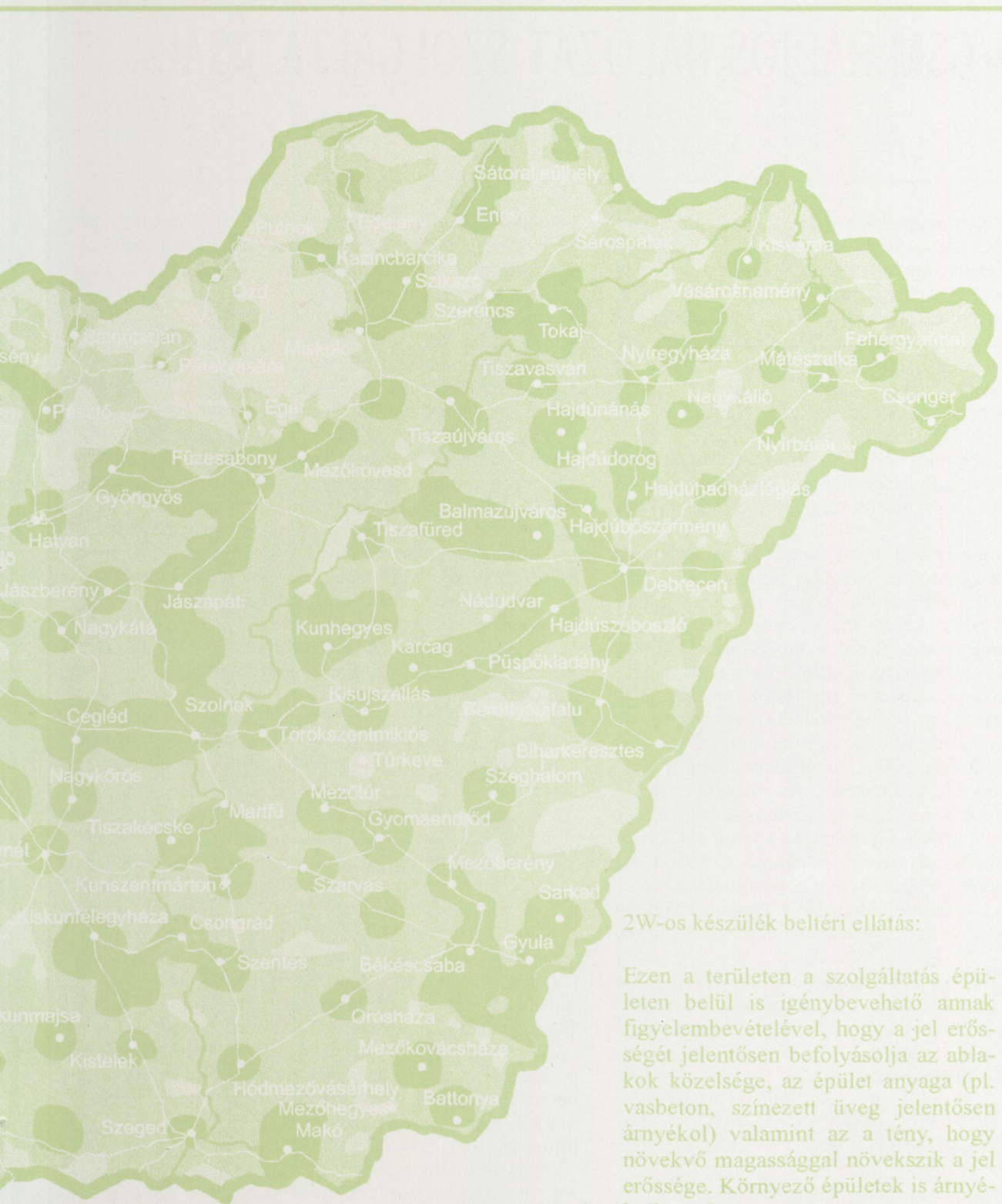
Tingyela Zsolt 1989-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Szakán. Ezután két évig számítógépes grafikai hardver és szoftver fejlesztésével foglalkozott az MTA SZTAKI-ban, majd banki szoftverek tervezésére és fejlesztésére tért át. 1994-től a Westel 900 Hálózati Információs Rendszerével kapcsolatos fejlesztést és implementációt vezet.

KAPCSOLAT

Westel

Ellátási Térkép 1996 Június





2W-os készülék beltéri ellátás:

Ezen a területen a szolgáltatás épületen belül is igénybevehető annak figyelembevételével, hogy a jel erősségét jelentősen befolyásolja az ablakok közelsége, az épület anyaga (pl. vasbeton, színezett üveg jelentősen árnyékol) valamint az a tény, hogy növekvő magassággal növekszik a jel erőssége. Környező épületek is árnyékolhatnak.

2W-os készülék külső antennával:

A szolgáltatás külső antennával vehető igénybe, enélkül mintegy negyedére csökken az ellátott terület. Ezért vidéki utakon, kisebb településeken csak a gépkocsiba épített készülék működik biztonságosan. Természetesen e területen is vannak olyan épületek, ahol épületen belül bizonyos helyeken működik a készülék.



T-0023

A GSM RÁDIÓS HÁLÓZAT SZOLGÁLTATÁSAI

KISS TAMÁS

WESTEL 900 GSM RT
1117 BUDAPEST, KAPOSVÁR U. 5/7.

A mobil telefonrendszerek alapvető követelménye, hogy a telefon-összeköttetéseknek biztosítsa a teljes mozgás lehetőségét, a telefonkapcsolat létesítése és annak fenntartása ne függjön a telefonáló tartózkodási helyétől. Annak érdekében, hogy minél több előfizetőnek, nagy területen, jó minőségű szolgáltatást lehessen biztosítani, a hálózat üzemeltetőjének nagyszámú bázisállomást kell üzembe helyeznie, azaz biztosítania kell a megfelelő kapacitást és lefedettséget. Minden szolgáltatónak megvan a saját üzleti politikája, mely a kiszorgálandó piacon alapul. Egyik stratégia lehet, hogy a lehető legtöbb előfizető kiszorgálása aránylag kis helyen, mint pl. Budapest belvárosában történjen. Másik stratégia a kiterjedt ellátott terület biztosítása (pl. vidéki területek).

Az operátorok célja a mobil szolgáltatások indításakor általában a lefedettség és mobilitás biztosítása. Az előfizetők számának növekedésével később már a hálózat kapacitását is bővíteni kell, a minőség fenntartása mellett. A kapacitásnövelés legegyszerűbb, de egyben legköltségesebb formája az újabb cellák építése. Mivel a rendelkezésre álló frekvenciák száma limitált (ez Magyarországon 40 db GSM csatornát jelent üzemeltetőnként), a hálózat növekedésével a frekvenciákat többszörösen újra fel kell használni, mely által emelkedik az interferencia-szint a rádiós hálózatban, ami a beszéd minőségének rovására mehet.

Az operátorok ezért mindent elkövetnek, hogy felesleges bázisállomás építése nélkül tudják a kapacitásukat növelni, a telefon összeköttetések minőségét javítani, a már működő hálózat jobb kihasználása, optimalizálása által. Ezt teszik lehetővé a rádiós hálózat szolgáltatásai, különböző technikái, melyeket már a tervezésnél figyelembe kell venni.

Ebben a cikkben a teljesség igénye nélkül ismertetni szeretnék néhány szolgáltatást, ezek hatását a rádiós hálózatra és az előfizetők által észlelt minőségre. Ezen szolgáltatásokat vagy már alkalmazzuk vagy tervezzük bevezetni a Westel 900 rádiós hálózatába.

1. ALAPVETŐ SZOLGÁLTATÁS: A MOBILITÁS BIZTOSÍTÁSA

A GSM rendszer központi intelligenciájának, amely a hálózati elemeket irányítja, el kell döntenie, hogy a hívást mely bázisállomás szolgálja ki. Ezért a rendszer folyamatosan figyeli a mobilokat a hívás során. Aktuális helyzetüknek megfelelően az összeköttetést a BSC-ben (Base Station Controller) tárolt algoritmus szerint mindig módosítja úgy, hogy valamilyen szempontból a legmegfelelőbb

bázisállomás kezelje a forgalmat. Ehhez a folyamathoz az elengedhetetlenül szükséges bemenő adatokat a mobil és a bázisállomás mérései szolgáltatják.

A mobil által végzett mérések:

- a kiszorgáló cella térerősségének mérése;
- a kiszorgáló cella vett jelének minőségmérése (dekódolt jel bithiba-arányának mérése);
- a szomszédos cellák térerősségének mérése.

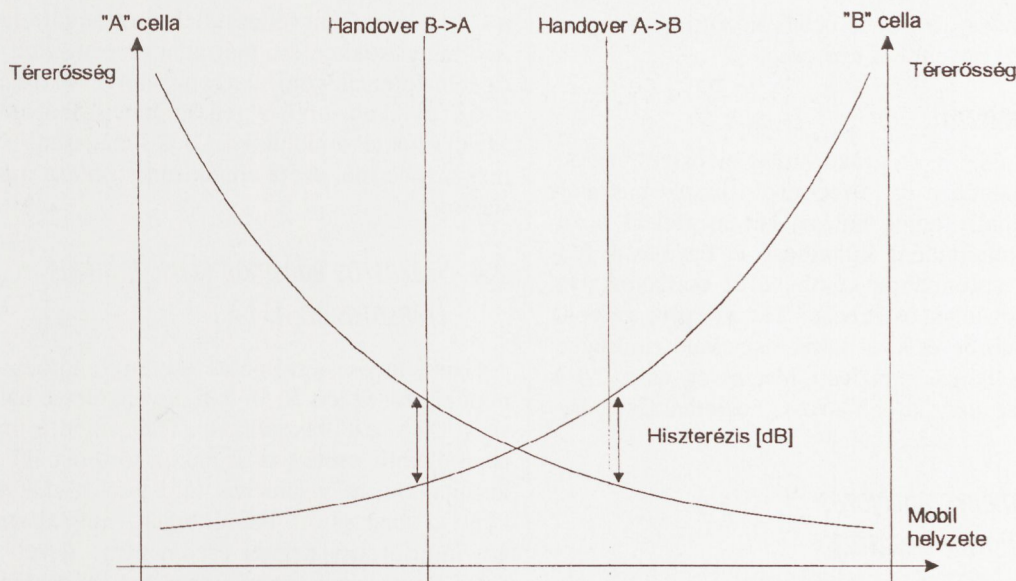
A mobil a GSM szerinti TDMA rendszerben hívás alatt csak az idő 1/8-ában kommunikál a bázisállomással. Ez idő alatt a bázisállomás térerősségét és a dekódolt jel bithibaarányát, míg a fennmaradó időben a szomszédos cellák BCCH (Broadcast Control Channel) vivőjének térerősségét méri. A mérendő csatornákat a bázisállomás által kisugárzott rendszer-információk tartalmazzák. A mobil a kiszorgáló és a legjobb hat átlagos térerősségű szomszédos cellának a mérési eredményeit 480 ms-onként küldi el a bázisállomáson keresztül a BSC nek.

A bázisállomás által végzett mérések:

- a mobil által létrehozott térerősség mérése;
- a mobil jelének minőségmérése;
- Timing Advance mérés. Timing Advance: a GSM TDMA rendszerében egy RF vivőt 8 rádiótelefon használhat időosztásban. Lényeges tehát, hogy a mobilok által kisugárzott jelek megfelelő időben érkezzenek a bázisállomásra, úgy, hogy a szomszédos időrések ne lapolódjanak át. Ezért a bázisállomás a mobilok által kisugárzott burst-ök (egy burst 156,25 bit, amely az egy időrésben kisugárzott adat mennyisége) időzítését méri, és ahogyan a mobil távolodik a bázisállomástól a bitidő többszöröseivel (maximum 63 bit) sietteti az adásukat. Mivel 1 bitidő kb. 550 m-nek felel meg, ebből adódik, hogy GSM rendszerben a maximális cella-sugár kb. 35 km.

A bázisállomás minden időrésben megméri az ott éppen kommunikáló rádiótelefonok térerősségét, valamint a vett jelek bithibaarányát. A mobil és a bázisállomás mérési riportjai alapján a BSC-ben egy algoritmus meghatározza az optimális szomszédos cellákat, és szükség esetén a mobil utasítja, hogy a kommunikációt ezek közül melyiken kell folytatnia. Ez a Handover. A Handover a következő esetekben válhat szükségessé:

- ha a szomszédos cella térerőssége nagyobb egy meghatározott hiszterézis (1. ábra) értékkel mint a kiszorgáló celláé;
 - a bithiba aránya, azaz a beszéd minősége leromlott;
 - vagy a Timing Advance nagyobb a megengedettnél.
- A hiszterézist szomszédosági viszonylatonként lehet definiálni.



1. ábra. A cella-határok beállítása a hiszterézissel

Alkalmazására azért van szükség, hogy a cellahatárok jól kézben tarthatóak legyenek. Kis hiszterézis esetén feleslegesen sok a Handover (ping-pong hatás). Túl nagy hiszterézis használatával a kiszolgáló cella térereje és ezzel együtt a C/I arány nagyon leromolhat, mire a Handover szomszédos cellára megtörténik.

A cella-határokat még további, megadható paraméterek alkalmazásával (pl. aszimmetrikus hiszterézis) módosítani lehet, mely segítségével pl. forgalom terelhető egyik celláról a másikra, vagy a cella-határt topográfiailag kedvezőbb helyre lehet áthelyezni.

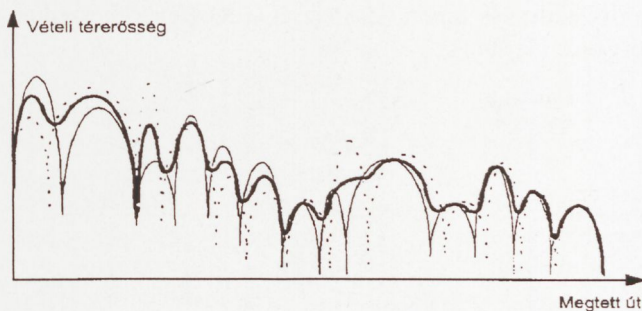
2. A KAPACITÁST ÉS A BESZÉDMINŐSÉGET NÖVELŐ RÁDIÓS SZOLGÁLTATÁSOK

A mobilitás biztosítása minden rádiótelefon hálózatban alapvető követelmény. Az előfizetők számának emelkedésével szükségessé válik kapacitást növelő szolgáltatások alkalmazása. A mobil rendszerekben a kapacitás bővítése és a beszéd minősége általában ellentmond egymásnak, a többszörös frekvencia-újrafelhasználással járó növekvő interferencia miatt. Ezért az olyan rádiós technikák, melyek a beszéd minőségét javítják, lehetővé teszik újabb cellák üzembe helyezését. A beszéd minősége szoros összefüggésben van az aktuális vivő-interferencia (C/I) arányával. Így ezeknek a szolgáltatásoknak a célja, hogy optimalizálják a C/I arányt a hálózat minden pontjában és minden összeköttetésben.

2.1. Frekvencia hopping

A frekvencia hopping alkalmazása, lehetőség a GSM üzemeltetők számára a frekvencia diverziti megvalósítására a rádiós hálózatban. Ez azt használja ki, hogy a multipath fading frekvencia-függő, azaz a fading gödrök különböző frekvenciák esetén különböző helyeken jelennek meg. Az a mobil, amelyik használja a frekvencia hoppingot, nagy valószínűséggel nem kerülhet hosszabb időre fading gödörbe, mint egy TDMA időrés ideje. Ez elég rövid időtartam ahhoz, hogy a GSM rendszerben alkalmazott beszédkódo-

lás és interleaving a keletkezett bithibákat felismerje és kijavítsa. Így a lassú mobilok számára a multipath fading által okozott térorosság-változásokat a frekvencia hopping kiátlagolja, mint ahogyan ez két frekvencia esetén a 2. ábrán látható.



2. ábra. A frekvencia hopping hatása a multipath fadingre

A gyorsan mozgó mobiloknál a rádiós környezet időről időre folyamatosan változik, ami hasonló jellegű javulást biztosít számukra, mint a frekvencia diverziti.

Az interferencia-független a különböző rádió csatornákon. A frekvencia hopping, elegendő számú frekvencia esetén, kiátlagolja az egy beszélgetésre jutó interferenciát is. Ez javulást eredményez azoknál a mobiloknál, melyeknél frekvencia hopping nélkül az interferencia elfogadhatatlan minőséget okozna.

A hopping szekvencia a GSM ajánlásnak megfelelően lehet ciklikus, vagy véletlen (random). A ciklikus hopping jobb átlagolást ad a multipath fadingre, míg a random hopping az interferenciára. A frekvencia hopping a legnagyobb nyereséget az RF teljesítmény-szabályozás és a szakaszos üzemmód (DTX) együttes alkalmazásával éri el.

A definiálható hopping szekvenciák száma a GSM ajánlás szerint hatvannégy. Így megoldható, hogy az azonos frekvencia-csoportot használó cellák különböző hopping szekvenciát alkalmazzanak, mely csökkenti a frekvencia-ütközések valószínűségét.

A frekvencia hopping az előfizető szempontjából javítja a beszélgetés minőségét. Az operátor számára az egyenle-

tesebb beszédminőség, a kisebb cellák közötti távolság, és ezáltal a kapacitás növelése a nyereség.

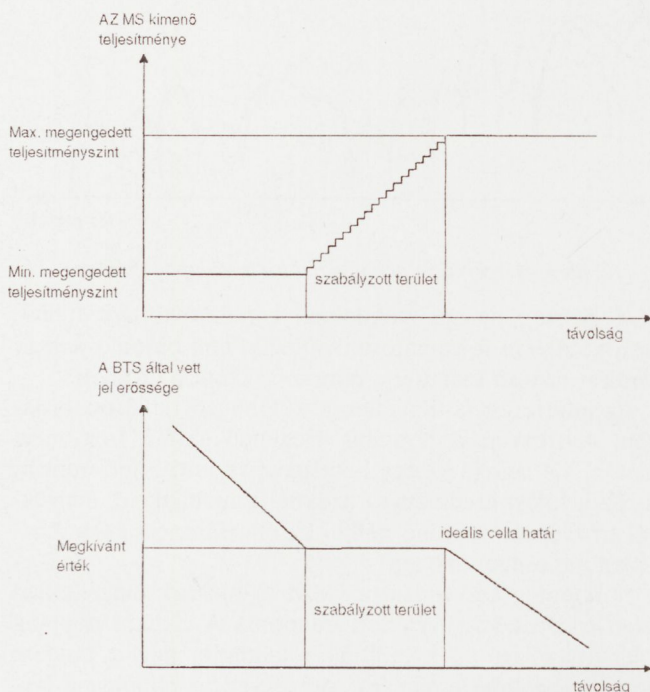
2.2. Antenna diverziti

Ez nem GSM ajánlás, de gyakorlatilag az összes bázisállomás gyártó alkalmazza ezt a technikát. Ez azt használja ki, hogy a multipath fading hatása, két megfelelő távolságra levő vevő antennánál, különböző és egymástól független. Mindkét antennához külön vevőt csatlakoztatva, két független jelet lehet összegezni. Ha az egyik antenna éppen fading gödörbe esik, a másik nagy valószínűséggel nem. Így a bázisállomás által vett térerősség és a C/I is egyenletesebb lesz, azaz kisebb a rossz beszédminőség esélye.

2.3. RF teljesítményszabályozás (Dynamic Power Control)

A GSM ajánlások szerint a mobil és a bázisállomás kisugárzott RF teljesítménye szabályozható a kommunikáció során a vett térerősség és a beszéd minőségének függvényében.

Amikor a mobil közel van a bázisállomáshoz a C/I arány jóval nagyobb annál, mint ami a jó kommunikációhoz feltétlenül szükséges. Így a bázisállomás és a mobil RF kimenő teljesítménye addig csökkenthető, míg a C/I elegendő az összeköttetés fenntartásához és a megfelelő beszédminőséghez (3. ábra).



3. ábra. A mobil teljesítmény-szabályozása

A kívánatos az lenne, ha a vett térerősség az egész cellában állandó maradna. Ha a teljesítmény-szabályozás minden összeköttetés esetén működik, akkor az összes kisugárzott energia jelentős mértékben csökken. Ezáltal az interferencia-szint is kisebb lesz, míg az átlagos C/I a rendszerben nem változik. A bázisállomástól távoli mobiloknál

a C/I növekszik, mivel ezeknél az összeköttetésekénél a teljesítmény csökkentése már nem megengedett, ugyanakkor az interferencia-szint alacsonyabb. A +közeli mobiloknál a C/I csökken, ahol a teljesítmény-szabályozás működik. Mivel ezeknél a mobiloknál a C/I magasabb a minimálisan megengedettnél ezért ennek nincs hatása a beszéd minőségére.

2.4. Szakaszos adásmód (Discontinuous Transmission, DTX)

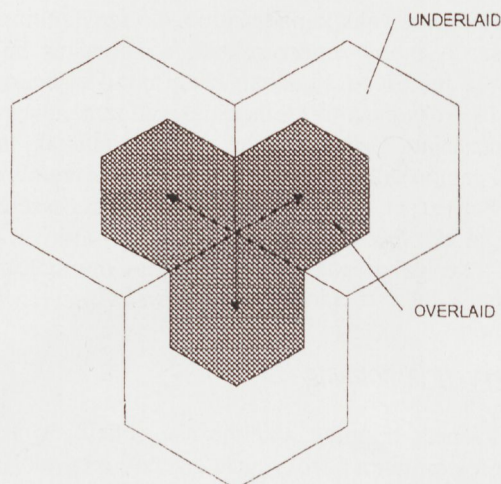
Egy átlagos beszélgetés esetén feltételezhetjük, hogy mindkét fél az idő 50 %-ban beszél, illetve hallgat.

A DTX ezt használja ki, azaz mind a mobil mind a bázisállomás esetén csak akkor történik RF teljesítmény kisugárzása, ha valamelyik fél beszél. A DTX tehát csökkenti a kibocsátott RF energiát, ami alacsonyabb átlagos interferencia-szintet eredményez. A vett térerősségre a DTX-nek nincs hatása, mivel beszéd esetén a szükséges RF teljesítménnyel működnek az eszközök. Így az átlagos C/I növekszik a rendszerben.

További előny még, hogy az átlagos energiafelhasználás csökken, amely a mobiloknál megnöveli a beszéd- és a készenléti időt. Bázisállomásoknál ennek csak akkor van jelentősége, ha az energiahálózat kimaradása esetén akkumulátorról üzemelnek. A DTX alkalmazásának hátránya, hogy a fentebb már említett térerősség és minőség méréseket ritkábban lehet elvégezni, mint DTX alkalmazása nélkül. Ez pontatlanabb méréseket eredményez, ami befolyásolhatja rádiós hálózatot vezérlő algoritmus működését.

2.5. Overlaid/underlaid cella-struktúra

A kapacitás bővítésének módjai a cellás hálózatokban, mint azt már korábban is említettem, vagy több frekvencia felhasználása, vagy a frekvencia-újrafelhasználás növelése. Mivel a frekvenciák száma limitált csak a második lehetőség marad az operátorok számára.



4. ábra. Az OL/UL cella-struktúra

Megoldást jelenthet egy második frekvencia-raszter alkalmazása, ahol a cellák mérete kisebb. Ezeket hívjuk overlaid celláknak. Ez a struktúra lehetővé teszi, hogy egy fizikai cellán belül két logikai alcellát hozzunk létre (4. áb-

ra) különböző frekvencia-újrafelhasználási raszterekkel. A rendelkezésre álló frekvenciák az alcellák között felosztásra kerülnek.

Tegyük fel például, hogy 48 db frekvencia áll rendelkezésre a rádiós hálózatban. Ez azt jelenti, hogy overlaid/underlaid cella-struktúra nélkül: 4/12-es rasztert feltételezve 4 db frekvencia használható cellánként.

Az overlaid/underlaid cella-struktúra felhasználásával:

- underlaid celláknál 12 db frekvencia legyen használható 4/12-es raszterben, azaz egy frekvencia cellánként;
- overlaid celláknál 36 db frekvencia legyen használható 3/9-es raszterben, azaz négy frekvencia cellánként.

Látható, hogy az eredeti cellánkénti 4 db frekvenciát 5 db-ra növeltük újabb infrastruktúra megépítése nélkül. A kapacitás növekedés kb. 30 %-os.

Azt, hogy a mobil éppen melyik alcellában tartózkodjon a hálózat algoritmusai dönti el a mért télerősségek és a mobil bázisállomástól való távolságának függvényében.

3. A JÖVŐ KAPACITÁSNÖVELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

A GSM rendszer fejlődése nem állt meg. Várható a félsebességű (half rate) mobil készülékek megjelenése, ahol a beszédcsatorna adatsebessége 13 kbit/s-ról 6,5 kbit/s-ra csökken és ezáltal a rendszer kapacitása jelentősen növekszik. Hátránya viszont a beszédkommunikáció romlása, valamint az, hogy csak jelentős mennyiségű félsebességű mobil elterjedése esetén válik a rendszer gazdaságossá.

A nem is olyan távoli jövőben el fognak terjedni a GSM-DECT, és a GSM-DCS 1800 duál módú rendszerek. Megvalósíthatóvá válik a barangolás ezen hálózatok között. Ennek előnye, hogy a gyors mobilokat a GSM cellák, míg a lassú, vagy álló mobilokat DECT vagy DCS rendszerek fogják kiszolgálni, ahol a kapacitás még tovább növelhető.



Kiss Tamás 1986-ban végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Mikrohullámú Híradástechnika ágazatán. Első munkahelye a Videoton Rádiógyára volt, ahol mint fejlesztőmérnök dolgozott. Feladata rádió adó-vevők különböző RF részeinek tervezése, fejlesztése volt. Innen 1991-ben a Westel Rádiótelefon Kft.-hez került, melynek ebben az időben 6 db bázisállomása működött Buda-

pesten. Itt került kapcsolatba a GSM-mel. 1992 őszén résztvett a Westel Kft. által rendezett Europa Telecom'92 kiállításon bemutatott GSM rendszer kiépítésében. Később tagja lett annak a csapatnak, amelyik a Westel GSM tender anyagát állította össze. 1994-től dolgozik a Westel 900 GSM Mobil Távközlési Rt.-nél mint rendszerhangoló menedzser. Feladata a télerősség- és minőségmérések irányítása, a rádiós hálózat hangolása, optimalizálása.

A WESTEL 900 SZOLGÁLTATÁSAI

A Westel 900 GSM Mobil Távközlési Rt. a 900 MHz frekvenciatartomány felhasználásával a Magyar Köztársaság területén GSM mobil távközlési szolgáltatást nyújt. A szolgáltatáshoz egyszeri előfizetési díj ellenében lehet hozzájutni, a hozzáférést a cég havidíj ellenében biztosítja, a tényleges használat után pedig forgalmi díj fizetendő.

A szolgáltatás GSM mobiltelefon-készülékkel vehető igénybe. A Westel 900 a gyártóktól beszerzett jó minőségű, korszerű telefonokat forgalmaz, garantálja azok megbízhatóságát, valamint folyamatos szerviztevékenységet és alkatrészellátást biztosít.

Az előfizetők három különböző díjsomagból választhatják ki a telefonálási szokásaiknak leginkább megfelelőt. A Westel 900 valamennyi előfizetője számára havidíj mentesen hozzáférést biztosít a Hangpostás (központi üzenetrögzítő) rendszer alapszolgáltatásához, a Hangpostafiókhoz.

A Westel 900 szolgáltatással ellátott területen tartózkodó előfizető hívásokat kezdeményezhet tetszőleges mobil vagy vezetékes hálózatban (beleértve a külföldi hálózatokat is), és természetesen bárholon hívható is. (Ezen felül a nemzetközi barangolás szolgáltatás segítségével külföldi tartózkodás idején is használhatja telefonját számos európai és Európán kívüli országban.)

Az alapszolgáltatás mellett a Westel 900 a digitális technika előnyeit kihasználva számos, az előfizető kényelmét szolgáló, hasznos többletszolgáltatást is kínál, amelyeket az alábbiakban röviden ismertetünk, feltüntetve a szolgáltatás bevezetésének időpontját is.

Hívásátírányítás

Ha az előfizető a bejövő hívásokat nem akarja fogadni (pl. tárgyalás közben), illetve nem tudja fogadni (pl. szolgáltatási területen kívül tartózkodik), akkor tetszőleges mobil vagy vezetékes számra, illetve a központi üzenetrögzítőre átírányíthatja azokat.

Hívásvárakoztatás

A korszerűbb szoftverrel ellátott készülékeknél a hívásvárakoztatás során a folyamatban lévő beszélgetés alatt egy sípoló hang jelzi, hogy másik hívás érkezett. Az előfizető válaszolhat a második hívásra az első megszakítása nélkül, vagy váltogathatja a két beszélgetést. Egy időben csak egy hívást lehet várakoztatni.

Hívástartás

A Hívástartás szolgáltatás lehetőséget ad arra, hogy a fejlettebb szoftverrel ellátott készülékkel rendelkező előfizető a folyamatban lévő hívást átmenetileg megszakítsa, úgynevezett "tartásba" helyezze, és egy új hívást fogadjon vagy kezdeményezzen. A várakozó állapotban lévő hívás bármikor visszaállítható és a beszélgetés folytatható.

Hívásletiltás

A Hívásletiltás szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a bejövő,

illetve kimenő hívásokat, valamint azok bizonyos fajtaát előfizető a saját készülékéről letiltja. A bejövő hívások letiltására például akkor lehet szükség, ha az előfizető külföldi tartózkodása idején nem kíván hívást fogadni az ezzel járó költségek miatt (ilyenkor a hívó fél annyit fizet, mintha az előfizető itthon tartózkodna, a külföldre történő átírányítás díját az előfizető fizeti). A nemzetközi kimenő hívás letiltása abban az esetben lehet célszerű, ha az előfizető kölcsönadja a telefonját. Ha a mobiltelefonnal csak elérhetőséget kíván biztosítani (pl. utazó alkalmazottja számára), híváskezdeményezés lehetőségét azonban nem, akkor akár valamennyi kimenő hívás is letiltható.

Nemzetközi barangolás

A Westel 900 külföldi GSM szolgáltatókkal kötött kétoldalú megállapodások alapján lehetővé teszi, hogy az előfizető a mobiltelefonját külföldön is használhassa — külföldi útján hívást kezdeményezhessen, illetve a megszokott telefonszámán elérhető legyen. A külföldön kezdeményezett hívások díjazása annak a szolgáltatónak a tarifarendszere alapján történik, amelynek hálózatát az előfizető barangolás közben használja. Hívásfogadáskor az öt hívó fél annyit fizet, mintha az előfizető itthon tartózkodna, a külföldre történő átírányítás díját az előfizető fizeti.

Részletes számla

Amennyiben erre a szolgáltatásra előfizet, az előfizető a havi számlával részletes információt kap valamennyi hívásáról (hívás kezdete, időtartama, a hívott szám, az igénybe vett szolgáltatás, a hívás díja stb.).

SIM kártya pótlása

Amennyiben az előfizető SIM kártyáját ellopták vagy a kártya elveszett, esetleg tönkrement, lehetőség van a kártya megfelelő díj ellenében történő pótlására.

Számcsere

A mobiltelefon-szolgáltatásra történő előfizetéskor kapott mobiltelefon-számot a későbbiekben az előfizető külön díj ellenében egy másik számra cserélheti, amely azonban nem szabadon megválasztható.

Számla újryomtatása

Amennyiben havi számláját nem kapta meg vagy véletlenül elvesztette, a Westel 900 ügyfélszolgálat új számlát nyomtat az előfizetőnek.

Tájékoztatás a számla állásáról

Mobiltelefon-számlája állásáról az előfizető bármikor kérhet szóbeli tájékoztatást a Westel 900 telefonos, illetve írásbeli tájékoztatást személyes ügyfélszolgálatától.

Titkos szám

Ez a szolgáltatás abban az esetben ajánlott, ha az előfizető el akarja kerülni hogy mobil hívószáma a nyilvános telefonkönyvben megjelenjen, illetve a Tudakozón keresztül hozzáférhető legyen.

Ügyfélszolgálati kezelői szolgáltatás

A hívásátírányításhoz, hívásletiltáshoz stb. *szükséges beállításokat* a Westel 900 személyes, illetve telefonosa ügyfélszolgálatára kérésre *díjmentesen elvégzi* az előfizető helyett.

Választott személyi hívószám

A mobiltelefon-szolgáltatásra történő előfizetéskor (vagy azt követően bármikor) külön díj ellenében az előfizető a rendelkezésre álló szabad számmezőből tetszés szerinti mobiltelefon-számot választhat. Visszakapcsolás az előfizető kérésére történt felfüggesztés után. Amennyiben a mobiltelefon-szolgáltatást az előfizető egy ideig nem kívánja használni, *lehetőség van a szolgáltatás saját kérésre történő díjmentes felfüggesztésére*. Ha a későbbiekben ismét használni kívánja telefonját, a Westel 900 ügyfélszolgálatára *megfelelő díj ellenében elvégzi a visszakapcsolást*.

Datafax

A fejlettebb szoftverrel rendelkező mobil készülékéhez kapcsolt számítógép vagy G3 típusú telefax terminál segítségével az előfizető telefax üzenetet fogadhat, illetve küldhet egy másik, vezetékes vagy mobil hálózatra kapcsolt számítógépre, illetve G3 típusú telefaxra. A rendszer digitális adatok továbbítására is alkalmas.

Hangpostás

A Hangpostás a hagyományos üzenetrögzítőhöz hasonló elven működő, de annál lényegesen többet nyújtó szolgáltatás. *Állandóan készenlétben áll, és biztosítja, hogy egyetlen érkező hívás se vesszen el*. Ha az előfizető nem válaszol a hívásra, szolgáltatási területen kívül tartózkodik vagy éppen mással beszél, a beérkező hívások automatikusan a Hangpostáshoz futnak be. A hívó fél így üzenetet hagyhat az előfizető személyes postafiókjában.

A postafiók közvetlenül, az előfizető telefonjának felhívása nélkül is elérhető üzenethagyás céljából. Ezen kívül a postafiók fogadhat üzenetet egy másik postafiókból is.

A postafiók tulajdonosát a készüléke kijelzőjén megjelenő GSM távirat értesíti arról, hogy üzenete érkezett. Az üzenetek bármikor meghallgathatók (akár vezetékes telefonról is), ezután megőrizhetők vagy törölhetők. A postafiók titkos kódszáma biztosítja, hogy illetéktelenek ne férhessenek hozzá az üzenetekhez.

A Westel 900 két különböző típusú Hangpostás szolgáltatást kínál: az alapszolgáltatást nyújtó *Hangpostafiókot* és a fejlettebb, sokoldalú *Postamestert*.

Faxpostás

A Faxpostás szolgáltatás lehetővé teszi, hogy az érkező faxhívások ne vesszenek el, ha az előfizető bizonyos ideig tartó csengetésre nem válaszol, készülékét kikapcsolta, hálózaton kívül eső területen tartózkodik, foglalt vagy éppen nem készült fel faxüzenetek fogadására. A faxhívásokat ilyenkor a központ a személyes faxpostafiókra irányítja, ahol a hívó fél faxüzenetet hagyhat. A faxpostafiók közvetlenül, az előfizető felhívása nélkül is elérhető. A postafiókba érkezett üzenetek bármikor lehívhatók az előfizető mobil faxszámára vagy egy G3 típusú faxterminálra.

GSM Távirat

Mobiltelefonjával az előfizető rövid (legfeljebb 160 karakter hosszúságú) *szöveges üzenetet*, úgynevezett GSM táviratot fogadhat, illetve küldhet, ha erre alkalmas mobil készülékkel rendelkezik.

Hívószámkijelzés

Ez a szolgáltatás lehetővé teszi, hogy az előfizető készüléke a hívó fél számát (esetleges hozzá kapcsolódó információkkal) *kijeljeze* azelőtt, hogy a hívásra válaszolt volna. A szolgáltatás igénybevételére nem minden készülék alkalmas.

Hívószámkijelzés-tiltás

Ha az előfizető nem akarja, hogy híváskezdeményezés-kor hívószáma megjelenjen a hívott fél készülékének kijelzőjén, lehetősége van a *kijelzés egyszerű, gyors tiltására*.

Westel 900 Hírmondó

A Westel 900-as előfizetők *ingyenesen* hívhatják mobiltelefonjukról a 800-800-as számon a *Westel 900 Hírmondót*, amely *naprakész tájékoztatást* nyújt többek közt az akciókról, az értékesítési helyekről, a többlétszolgáltatásokról, valamint a nemzetközi barangolás esetén szükséges tudnivalókról. A Hírmondó információi faxon is lekérhető.

Konferencia-beszélgetés

A Konferencia-beszélgetés szolgáltatás lehetővé teszi, hogy *arra alkalmas mobiltelefon segítségével* az előfizető a hagyományos két résztvevős beszélgetéseket további résztvevőkkel bővítsen ki, azaz *egyidejűleg nem csupán egy, hanem akár 5 partnerrel folytasson beszélgetést*. A konferencia-beszélgetés minden résztvevője hallja a többi résztvevőt, illetve beszélhet hozzájuk, ugyanúgy, mintha valamennyien személyesen jelen lennének egy megbeszélésen.

Westel 900 Internet

A Westel 900, mint regisztrált Internet szolgáltató teljes körű Internet szolgáltatást nyújt ügyfeleinek. A szolgáltatás révén az előfizető mobil vagy vezetékes telefonon keresztül kapcsolódhat az Internet nemzetközi számítógépes hálózathoz, amelyen keresztül elektronikus leveleket fogadhat (a személyes e-mail címén), *illetve küldhet, információkhoz férhet hozzá*, valamint igénybe vehet sok egyéb szolgáltatást (pl. elektronikus újságok, elektronikus könyvtárak, elektronikus vásárlási lehetőség stb.). A Westel 900 az Internet hozzáférési lehetőséget *havidíj mentesen* nyújtja ügyfeleinek. Az Internet egy Westel 900 telefonszámon (+36-30-301-301) keresztül érhető el, amelynek felhívásáért természetesen fizetni kell, azonban az Internet használatáért külön forgalmi díjat a Westel 900 nem számít fel.

A WESTEL 900 INTERNET

1996. február 12-én a Westel 900 Mobil Távközlési Rt. a magyar rádiótelefon-piacon elsőként önálló mobil Internet szolgáltatással jelent meg. Az önálló Internet szolgáltatás kialakításában több éves informatikai hátterére, a meglévő előfizetői bázisára és a csaknem országos műszaki infrastruktúrájára támaszkodott. Az önállóság mellett szól, hogy a Westel 900 megítélése szerint igazán jó minőségű szolgáltatást csak saját felügyelettel lehet megvalósítani.

Mi az Internet?

Az Internet hálózat egy világméretű számítógépes információrendszer, amelynek ma már több millió felhasználója van szerte a világon. A hálózathoz csatlakozó előfizetők több millió adatbázisban kereshetnek, néhány gombnyomással hozzáférhetnek például a New-York-i Metropolitan Múzeum képtárához, olvashatják a Wall Street Journal-t vagy a Lufthansa utazási információit.

Mit nyújt az előfizetőnek a Westel 900 Internet szolgáltatása?

A Westel 900, mint regisztrált Internet szolgáltató, teljes körű Internet szolgáltatást nyújt ügyfeleinek. A szolgáltatás révén az előfizető mobil vagy vezetékes telefonon keresztül kapcsolódhat az Internet nemzetközi számítógépes hálózathoz, amelyen keresztül elektronikus levelezést folytathat, valamint hozzáférhet a hálózaton található információrendszerekhez (FTP, Gopher, Usenet, WWW).

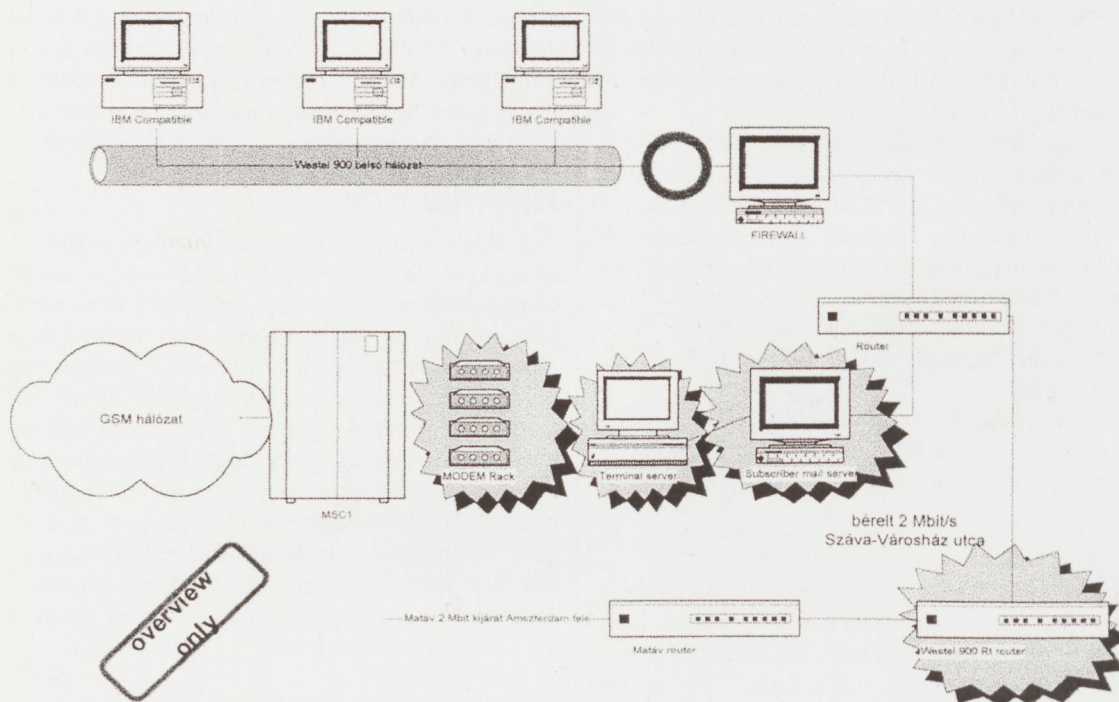
A szolgáltatáshoz személyes e-mail címet (például Kovács János címe kovacsj@westel900.net), és 24 órán át elérhető elektronikus postafiókot biztosítunk.

A Westel 900 az Internet hozzáférési lehetőséget havidíj mentesen nyújtja ügyfeleinek. Az Internet egy Westel 900 telefonszámon (+36-30-301-301) keresztül érhető el, amelynek felhívásáért természetesen fizetni kell, azonban az Internet használatáért külön forgalmi díjat a Westel 900 nem számít fel.

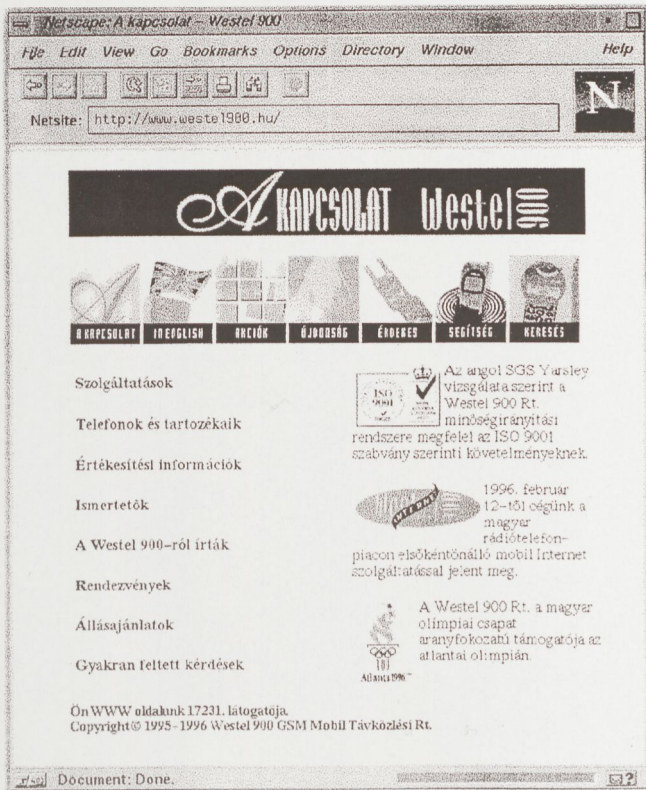
Milyen technikai háttere van a Westel 900 Internet szolgáltatásának?

A Westel 900 által megvalósított Internet kapcsolat legfontosabb hálózat-elemei a következő ábrán láthatók. A levelezés és az Internet egyéb szolgáltatásai egy mail-szerver segítségével érhetőek el úgy, hogy az előfizetői kapcsolat egy amszterdami Internet csomóponton keresztül indul világhódító útjára. Ez a nemzetközi összeköttetés egyrészt közvetlen kapcsolat a nagy Internet világ szívébe, másrészt a csak a Westel 900 előfizetőknek fenntartott sávzélesség stabil bolyongást biztosít számukra az Interneten.

A rendszerben alkalmazott HW elemek a Digital és a Cisco cég termékei, amelyek garantálják a hibamentes, nagy megbízhatóságú átvitelt. A Westel 900 által üzemeltetett és fejlesztett összeköttetés lehetőséget teremt a hibák esetén történő azonnali beavatkozásra, valamint az újabb és újabb szolgáltatások gyors kialakítására. Hamarosan lehetőség lesz e-mail üzenetek küldésére és fogadására a GSM rendszer SMS szolgáltatása segítségével is, valamint SMS értesítés is kérhető e-mail üzenet érkezéséről.



1. ábra. A Westel 900 által megvalósított Internet kapcsolat legfontosabb hálózat-elemei



2. ábra. Westel 900 homepage

Miért előnyösebb, mint más Internet szolgáltatók szolgáltatása?

A Westel 900 GSM Rt. Internet rendszere előnyösebb:

- mert költségkímélő, hiszen a telefondíjon felül többlet-költség az előfizetőt nem terheli, ha nem használja, semmit sem kell fizetnie;
- mert jó minőségű, hiszen az adatátvitel teljesen digitális;
- mert rugalmas, hiszen mobil és vezetékes telefonról is elérhető;
- mert gyors, hiszen sebessége mobil telefontól 9600 bps, vezetékesnél akár 28800 bps is lehet;
- mert országszerte, a Westel 900 teljes értékesítési háló-

zatában lehet róla információt kapni, illetve elő lehet rá fizetni;

- mert a Westel 900 országos ügyfélszolgálati hálózata, a nap 24 órájában ingyenesen hívható telefonos ügyfélszolgálat nyújt segítséget, ha szükséges;
- mert nem kell külön számlával bajlódni, az Internet használat díjai a mobiltelefon-számlával együtt érkeznek.

Mire van szükség a szolgáltatás használatához?

A szolgáltatás használatához egy hordozható vagy asztali számítógépre, egy mobil vagy vezetékes telefonra, egy a számítógépet a telefontal összekötő interfészre (PCMCIA interfész, DSA adapter vagy vezetékes modem), valamint néhány szoftverre (TCP/IP, levelezőszoftver és keresőszoftver) van szükség.

Milyen eszközöket ajánl a Westel 900?

Ha az előfizető mobiltelefonon keresztül kívánja az Internetet használni, akkor jelenleg ezt a Nokia 2110 és 2110i, valamint a Siemens S3+, S3com és S4 készülékekkel teheti meg. Mindkét gyártó kínál a telefonokhoz PCMCIA interfészt, emellett a Siemens készülékekhez DSA adapter is vásárolható.

A TCP/IP, levelező- és keresőszoftverek közül szinte bármelyikkel használható a szolgáltatás, a keresőszoftverek közül azonban elsősorban a Netscape Navigatorot ajánljuk, mivel ez biztosítja a leginkább, hogy az egyes szervereken elhelyezett információkat az előfizető az információgazdák eredeti elképzelésének megfelelően lássa, olvashassa.

A Westel 900 WWW oldala

Március 1-jétől olvasható a Westel 900 WWW oldala a <http://www.westel900.hu> Internet-címen. A WWW szerveren részletes információk találhatók a GSM rendszerről, a Westel 900 szolgáltatásairól, árairól, újdonságairól, folyamatban lévő akcióiról. Az információk magyarul és angolul olvashatók.

BŐTHE CSABA
Westel 900 GSM Rt.
1117 Budapest, Kaposvár u. 5/7.

CSAPAT A CSAPATÉRT

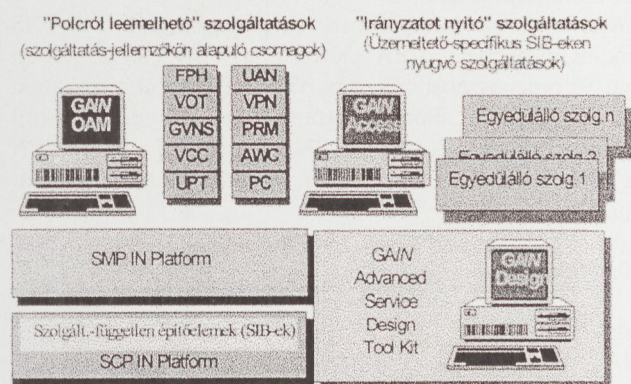
AKGEO PRODUKCIÓ

Olimpikonjaink továbbra is precízen és keményen, töretlen lelkesedéssel dolgoznak az eddig megszerzett eredmények megőrzéséért és az újabb célok eléréséért. Hozzájuk hasonlóan mi is a legjobbat nyújtjuk, hogy minden kihívásnak megfelelhessünk. És erre csak az igazán összeszokott, profi csapatok képesek.

A WESTEL 900 a MOB Magyar Csapat Alapítványának arany fokozatú támogatója és a Nemzetközi Olimpiai Bizottság budapesti ülésének hivatalos szállítója.



nyezet (Service Creation Environment, SCE) kifejlesztésére — lásd az ezzel foglalkozó külön cikkben.



GAIN Design: SIB-alapú szolgáltatás tervezés
 GAIN/OAM: Üzemeltetés, adminisztráció és karbantartás
 GAIN Access: Szolgáltatás alkotás, -mérésre szabás, -telítés és előfizetők kezelése

4. ábra. Szolgáltatások készen vagy szabadon kialakítva

Az SCE lehetővé teszi a szolgáltatások szolgáltatás-független építőelemekből való felépítését — ez a „nagy szabadság” azonban gondot is jelenthet egy, az IN szolgáltatásokat éppen most bevezető operátornak. A GAIN ben ezért előre kialakított szolgáltatásokat is kínálunk (4. ábra), melyek garantáltan üzemkészek, s más üzemeltetők-nél már „bizonyítottak”: az IN szolgáltatások bevételeinek 80 %-át ezek adják.

A következőkben ezeket ismertetjük röviden, a legfontosabb szolgáltatás-jellemzőkkel.

3.2. Példák IN szolgáltatásokra

Zöld szám (Freephone, FPH)

A zöldszám szolgáltatásban a szolgáltatás-felhasználó (a hívó) a szolgáltatás-előfizető (a hívott) számlájára használhatja a nyilvános hálózatot. A szolgáltatás-előfizető ezt többnyire valamilyen üzlet reményében teszi, a hívó fél lehetséges vásárló is egyben.

A szolgáltatáshoz kapcsolódnak általában az egységes hívószám és az eredetfüggő/időfüggő irányítás szolgáltatás-jellemzők is — a tárcsázandó szám egységes, ám a hívásokat a hívó helyétől és az időtől függően máshová irányítja a hálózat.

További lehetőségeket kínál, ha a hívásokat csak bizonyos körzetekből vagy meghatározott időintervallumokban fogadjuk.

Prémiumdíjas hívás (Premium Rate, PRM)

A felhívott szolgáltatás-előfizető valamilyen tájékoztatást vagy szórakoztatást nyújt a hívó fél részére, aki egy megemelt hívásdíjat fizet, melyet a szolgáltatás-előfizetővel egyeztetve állapítottak meg. A befolyt hívásdíjon a hálózat-üzemeltető, a szolgáltatás-nyújtó (e kettő azonos is lehet) és a szolgáltatás-előfizető osztoznak.

Az egységes hívószám és az eredetfüggő/időfüggő irányítás szolgáltatás-jellemzők többnyire a prémiumdíjas hívás-hoz is kapcsolódnak.

Egységes elérési szám (Universal Access Number, UAN)

A szolgáltatás-előfizetőt egy egységes hívószámmal lehet elérni a nyilvános hálózat teljes területéről. Az intelligens hálózat a hívást a hívó helyétől és esetleg az időtől függően irányítja, pl. a szolgáltatás-előfizetőnek a hívóhoz legközelebb eső, a hívás pillanatában aktív „telephelyére”.

Lehetséges opció, hogy a szolgáltatás-előfizető átváltsa a hívás díjának egy részét (megosztott díjazás), s a szolgáltatás-felhasználó pl. csak egy helyi hívás díját fizeti. Szintén hasznos szolgáltatás-jellemző lehet az egységes elérési szám esetén az átirányítás foglaltság vagy „nem felel” esetén — a cél, hogy a hívást feltétlenül fogadják valahol.

Személyi hívószám (Personal Number, PN)

A szolgáltatás-előfizető egy egységes hívószámmal érhető el, pillanatnyi helyétől függetlenül. A szolgáltatás igénybevétele során a szolgáltatás-előfizető a hívásirányítást maga vezérli, amennyiben felhívja az intelligens hálózatot (az SMP-t), s egy felhasználói párbeszéd során, DTMF jelzésekkel beadja az aktuális célállomás számát. Emellett a „kövess engem” hívásátirányítás mellett egy rendszeres időfüggő irányítás is lehetséges, az előfizető szokásos tartózkodási helye szerint.

Ezen szolgáltatásnál is hasznos lehet a megosztott díjazás vagy az átirányítás foglaltság/nem felel esetben, pl. egy hangposta-fiókra.

Távsvavazás (Televoting, VOT)

A szolgáltatás lehetővé tesz egy nagyon gyors közvélemény-kutatást. A hívók a különböző vélemények kifejezésére meghirdetett számokat hívják, melyeken egy bemenés igazolja vissza a szavazat elfogadását.

A szolgáltatást előszeretettel használják például tv-műsorokban, ahol a nézők néhány perc alatt nagy mennyiségű hívást generálnak. Ekkor életbevágó az előszámlálás szolgáltatás-jellemző, mely a hívásoknak az SSP általi önálló kezelését jelenti, s az SCP túlterheléstől való megóvásának eszköze. Alapesetben az SSP csupán a szavazati részeredményeket továbbítja az SCP felé, de lehetséges a sorszám szerinti/periodikus megkülönböztetett (az SCP közreműködésével történő) híváskezelés is: pl. a műsorvezető személyesen beszélget az 1000-edik/minden 1000-edik telefonálással.

Virtuális hívókártya (Virtual Card Calling)

A VCC szolgáltatás lehetővé teszi a szolgáltatás-felhasználónak, hogy a hívó vonalhoz tartozó számla helyett egy (a hálózat-üzemeltető vagy egy harmadik fél által biztosított) alternatív számla terhére telefonáljon.

A szolgáltatás nélkülözhetetlen része a felhasználóval folytatott párbeszéd, melynek során az intelligens hálózat lekérdezi a számla számát és a hívó személyi azonosító számát (PIN). Hibás beadás vagy érvénytelen PIN esetén lehetőséget adhatunk a korrekcióra.

Előre váltott kártya (Prepaid Card, PC)

A PC szolgáltatás a VCC-hez hasonlóan egy alternatív számla terhére történő telefonálást jelent, ez esetben azon-

ban a számlán meghatározott, előre fizetett keretösszeg van. A hívások díja ebből vonódik le.

A hívás itt is egy felhasználói párbeszéddel kezdődik, melyben meg kell adni a kártya számát. A sikeres hívásfelépítés után a rendszer figyeli a folyamatban lévő hívás díját, s amennyiben ez túllépi a kártyán lévő összeget, a hívást egy figyelmeztető hang után elbontja.

Virtuális magánhálózat (Virtual Private Network, VPN)

A VPN szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a nyilvános hálózat üzemeltetője magánhálózat-jellegű szolgáltatásokat — mint pl. a saját számozási terv, hívás-szűrési szolgáltatások — nyújtson a meglévő hálózati infrastruktúrán. A szolgáltatás-előfizető saját maga adminisztrálhatja hálózatát az SCEP-CSC funkció által. A VPN tipikus szolgáltatás-előfizetői szétszórott telephelyekkel rendelkező vállalatok.

A VPN hívás felépítéséhez a felhasználónak a VPN szolgáltatás elérési kódját, a VPN csoport azonosítóját, s a „belső” hívószámot kell tárcsáznia. Az első két összetevő tárcsázása a legtöbb esetben automatikusan történik, egy alközpont vagy a végberendezés által.

A VPN hívások általában a szolgáltatás-előfizető egyékes számlájára történnek, de mód van külön alszámlák vezetésére is, a költségek eloszlásának nyomon követéséhez. A hívások díjazása a hálózat-üzemeltető és az egyes szolgáltatás-előfizetők közötti egyedi megállapodás tárgya.

A VPN szolgáltatáshoz kapcsolódó legfontosabb szolgáltatás-jellemzők:

- Híváaszűrés
A VPN szolgáltatás-előfizető az egyes VPN felhasználóknak különböző hívási jogosultságokat adhat meg, pl. a VPN hálózat elhagyására, külső hívások fogadására stb. A rendszer minden VPN hívásban ellenőrzi ezen jogosultságok meglétét.
- Hívás látszólagos belső számra
A saját számozási tervben olyan előfizetők számai is szerepelhetnek, akik nem tartoznak a VPN csoporthoz, de célszerű, ha a csoport minden tagja elérheti őket (pl. fontosabb ügyfelek). Ezek a számok a belső hívásokkal azonos módon érhetőek el.
- A magánhálózat külső elérése
Lehetséges a VPN hálózat elérése a nem-VPN előfizetők számára. Ennek egyik felhasználásában a VPN csoport egy erre kijelölt mellékének felhívása után egy PIN kódot is be kell adni — ezután a hívó a VPN szolgáltatás-előfizető számlájára telefonálhat, s az azonosítójának megfelelő jogosultságai vannak, pl. a VPN hálózatból való kimenő hívásra. A másik felhasználásban nem kérünk PIN kódot — ekkor minden külső előfizető hozzáférhet pl. egy információszolgálathoz, vagy beszélhet az értékesítési osztállyal.
- Jogosultsági kód
Egy VPN felhasználónak módja van bármely VPN állomásról a saját jogosultságai szerint telefonálni, jogosultsági kódja beadása után.

Globális virtuális hálózat (Global Virtual Network Service, GVNS)

A GVNS Fórum által definiált szolgáltatás az egyes

nemzeti szolgáltatók által biztosított virtuális magánhálózatok együttműködését jelenti, mely nemzetközi VPN hívásokat tesz lehetővé.

A létező saját számozási tervek megőrizhetők: a GVNS kimenő híváshoz a VPN előfizető a VPN elérési kódot, saját VPN-je azonosítóját, a partner VPN rövid hívószámát és a hívott VPN állomás (ottani számozási terv szerinti) számát tárcsázza. A bejövő GVNS hívásnál a hívó VPN azonosítója alapján adjuk meg a hívottnak a hívás fogadásának jogát.

A szolgáltatás-előfizetők jellemzően multinacionális nagyvállalatok.

Nagyterületű Centrex (Area Wide Centrex, AWC)

Az AWC szolgáltatás az EWSD központok által nyújtott centrex (virtuális alközpont) szolgáltatás kiterjesztése a VPN által. Előnye, hogy az egy AWC csoportba bevont, különböző helyi központokhoz kapcsolódó centrex csoportok adminisztrációja központosítottan megoldható az SCEP-CSC funkció által, s egységes számozási, jogosultsági stb. rendszer alakítható ki.

Univerzális személyi távközlés (Universal Personal Telecommunication, UPT)

A szolgáltatás célja a személyi mobilitás biztosítása. Az UPT szolgáltatás-előfizető egy tetszőleges végberendezésről bejelentkezhet, s ezt követően bejövő hívásait — a PN szolgáltatáshoz hasonlóan — erre az állomásra irányítják.

Az UPT előfizető azonban hívásokat is kezdeményezhet a készülékről, az UPT szolgáltatáshoz rendelt számla terhére. Ehhez természetesen szükség van személyi azonosítója megadására, egy felhasználói párbeszéd során. Egymást követő több kimenő UPT hívás is lehetséges az azonosítási procedúra megismétlése nélkül. Ehhez a hívott oldali bontást kell megvárni (a hallgató felemelt állapotában), s ekkor egy felhasználói párbeszéd során a rendszer bekéri az új hívás felépítéséhez szükséges hívószámot.

Egyenlő hozzáférés (Equal Access, EA)

Lehetővé teszi más fix hálózatok előfizetőinek a hálózathoz való hozzáférést, pl. nemzetközi hívások céljára. Cél a saját hálózat forgalmának növelése.

Automatikus nemzetközi visszahívás (International Automatic Callback, IACB)

A szolgáltatás arra épül, hogy a különböző országok hálózat-üzemeltetői igen eltérő díjazást állapítanak meg a nemzetközi hívásokra. Így olcsóbb lehet, ha a célszázból hívják vissza a hívót. Az intelligens hálózat automatizálja a hagyományos módokon is nyújtott szolgáltatást: egy elérési kód és a kívánt nemzetközi szám tárcsázása elegendő, és visszacsengetésre sem kell várni.

4. REFERENCIÁK

Az 1. táblázatban foglaltuk össze a Siemens által a fix hálózati üzemeltetőknek szállított teljes intelligens hálózati megoldások adatait.

A teljes rendszerek mellett a Siemens SSP funkciókat valósított meg Svájcban (minden helyi központ, (120 SSP) Finnországban (50 SSP), Belgiumban és az USA több helyi üzemeltetőjénél.

A fix hálózatokon túl, több mobil hálózati üzemeltetővel — Mannesmann, DeTeMobil (Németország), Radiolinja (Finnország), SFR (Franciaország), Vodacom (Dél-Afrika) — vannak érvényes szerződések az MSC-k MSSP-vé törté-

nő felbővítésére, illetve SCP-k szállítására.

Kiemelendő, hogy az intelligens hálózat majdnem valamennyi esetben *többszállítós környezetben* valósult meg, s az SSP-SCP együttműködés a *nemzetközi szabványoknak megfelelően*, az ETSI Core INAP (ETS 300 374), illetve a No. 7-es jelzésrendszer (MTP, SCCP, TC alrészek) keretei között történik.

1. táblázat. A GAIN intelligens hálózati megoldás referenciái

Gain hálózati elemek, szolgáltatások, méretek	DTAG (Németország)	TLP (Portugália)	Hutchison (Hong-Kong)	CNI (Németország)	PTT Ausztria	EMCALI (Kolumbia)	PTT Tunézia
SSP	31	4	1	8	4	1	1
SCP	1	1	1	1	1	1	1
SMP	1	1	1	1	1	1	1
SCEP	1	1	1	1	1	1	1
AFPH	92.09.	94.02.			95.10.	95.10.	95.10
UAN	92.09.	94.02.			95.10.	95.10.	95.10
PN	92.09.	94.02.			95.10.	95.10.	
VOT	92.09.	94.02.			95.10.	95.10.	95.10
PRM	92.09.	94.02.			95.10.	95.10.	
VPN	93.09.	94.07.		95.07	95.10.	95.10.	
VCC		95.03.			95.10.		
UPT			95.07.				
PC			95.07.				
EA			95.07.				
IACB			95.07.				
Szolgáltatás-előfizetők	>25000	>1500				10000	5000
Forgalmi kapacitás	1 millió	25000	150000	15000	40000	25000	20000

ROPOLYI RÓBERT
Siemens Telefongyár Kft.
1143 Budapest, Gizella út 51-57.

IN – A GYÁRTÓ SZEMSZÖGÉBŐL

1. BEVEZETÉS

Úgy gondolom, hogy mire a Kedves Olvasó elkezd olvasni ezt a cikket, a lap néhány igen átfogó, alapos tanulmánya alapján megismerhette az intelligens hálózatok építőelemeit, a struktúra újszerűségét, valamint az ezzel kapcsolatos nemzetközi szabványokat. Szeretnék pár szót szólni ezeknek az AXE központokban való megvalósításáról, terveinkről majd — kicsit eltávolodva a termékektől — az intelligens hálózatokkal kapcsolatos és attól elválaszthatatlan tevékenységekről, valamint néhány trendről.

2. ERICSSON MEGVALÓSÍTÁS

A Magyarországon a ma üzemelő AXE központok — a nemzetközi kivételével — az ún. 8.1-es szoftvercsomaggal működnek. Ezek az analóg előfizetőknek nyújtanak széleskörű szolgáltatásokat. Szeptemberben jelenik meg az új, 12.3 verzió, amely már alkalmas lesz ISDN előfizetők foga-

dására is. Természetesen mindkét szoftvercsomag tartalmaz el nem adott funkciókat, amelyek bevezetése — lévén hogy a szoftvercsomag részét képezik — gyorsan megtörténhet. Ilyen — kezdetben el nem adott szolgáltatás — volt például a Hívássorolás. 1995 szeptemberében kezdődtek a tárgyalások a bevezetésére és decemberre a pécsi AXE-ban megteremtődtek a feltételek a kereskedelmi bevezetésre. Az intelligens hálózatok szempontjából ilyen „szunnyadó szolgáltatás” az IN 2.0, illetve az IN 2.1. termékek a 8.1, illetve a 12.3 szoftverekben.

2.1. IN szoftververziók

Mindkét termék lehetővé teszi, hogy az AXE központokból különálló SSP (Szolgáltatás-kapcsolási pont), SCP (Szolgáltatás-vezérlési pont), vagy akár kombinált SSCP (Szolgáltatás-vezérlési és kapcsolási pont) legyen kialakítható. Amennyiben a különálló hálózati megoldás kerül megvalósításra, úgy az SSP/SCP kommunikációt egy — a No.7 jelzésrendszerre épülő — Ericsson protokoll (EINAP) biztosítja. Alapvető különbség azonban, hogy az IN 2.1 az ISDN eléréseket is támogatja. De térjünk vissza egy pillanatra a protokoll kérdésére. Az Ericsson már kezdettől fogva részt vesz az intelligens hálózati protokoll szabványo-

sítási munkálataiban. Mindamellett az első ETSI szabvány megjelenése (CS1, 1994 szeptember) előtt is már komoly igények mutatkoztak az IN funkciók iránt, így kifejlesztésre került a már említett EINAP protokoll. Az EINAP funkcionalitását tekintve már tudja a CS1 követelményeket, illetve több tekintetben annak továbbfejlesztése. Segítségével lehetővé válik a felhasználóval való kapcsolat-tartás a hívásfelépítési fázis után is. Ez például az „Előreváltott kártya” szolgáltatásnál lehet igen hasznos, ahol az SCP visszaveheti a vezérlést amennyiben a folyamatban levő hívás túllépné a kártyán levő összeget. Ekkor újabb felhasználói párbeszéd kezdődhet, amely során a felhasználó kártyát cserélhet — mindezt a fennálló beszélgetés megszakítása nélkül.

A különböző protokollokból adódó probléma egyik megoldása lehet egy ún. lefedő hálózat létrehozása. Ez azt jelenti, hogy a beszédút egy olyan SSP-ig épül fel, amelyik együtt tud működni a szolgáltatást vezérlő SCP protokolljával. E megoldás hátránya, hogy az ilyen SSP-k legtöbbször a hálózat nem optimális pontjain helyezkednek el, így a beszédút hosszúvá válhat, sőt egy adott irányban esetleg két időérésre is szükség lehet.

Az Ericsson által kínált másik megoldás az ún. „együttműködési egységek” beiktatása a hálózatba. Ezek az SCP-ben található szoftver elemek, amelyek egyes más szállítók

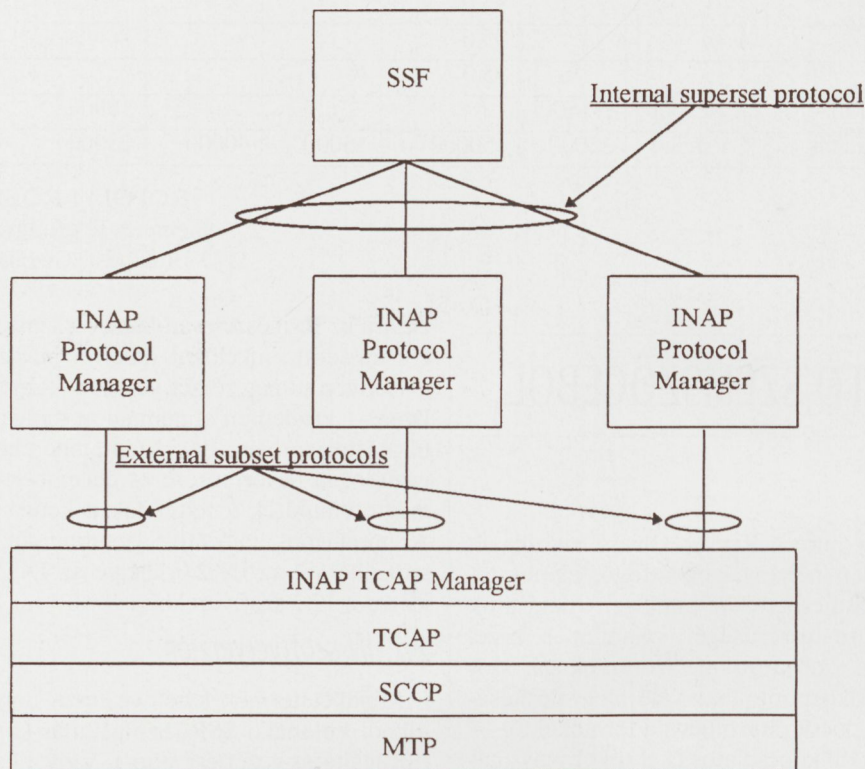
SSP-jével tudnak együttműködni, átkonvertálva No. 7 jelzescsatornán az SSP-ből érkező műveleteket Ericsson típusú műveletekké. Ilyen alkalmazásra példa a svájci hálózat is, ahol az Ericsson SCP az Ericsson SSP-vel az EINAP protokollon keresztül kommunikál, míg Siemens SSP-k felé az előbb említett együttműködési egységek segítségével.

A legújabb intelligens hálózati termék, az IN 2.2, a már említett ETSI CS1 szabvány szerint működik, mindamellett az eddigi Ericsson funkcionalitásokat is magában foglalja.

Nézzük meg ezek után közelebbről, hogy az intelligens hálózati építőelemek hogyan valósulnak meg az egyes Ericsson termékekben.

2.2. Szolgáltatás-kapcsolási pont

A szolgáltatás-kapcsoló funkciót az AXE 10 központ valósítja meg. Az IN 2.2-re épülő SSF az ETSI CS1 szabvány alapján működik, mindamellett — a nagyszámú üzemben lévő Ericsson IN termék miatt — a régebbi verziókkal is együtt tud működni. Feltételezhető, hogy a közeljövőben más IN protokollal is együtt kell működni, nemcsak az CS1-gyel, így az SSF kialakításakor az Ericsson az 1. ábrán látható struktúrát választotta, ahol a belső protokoll tetszőleges alkalmazása definiálható mint külső protokoll. Az adott külső blokk paraméterei a szoftver fordításakor adhatók meg.

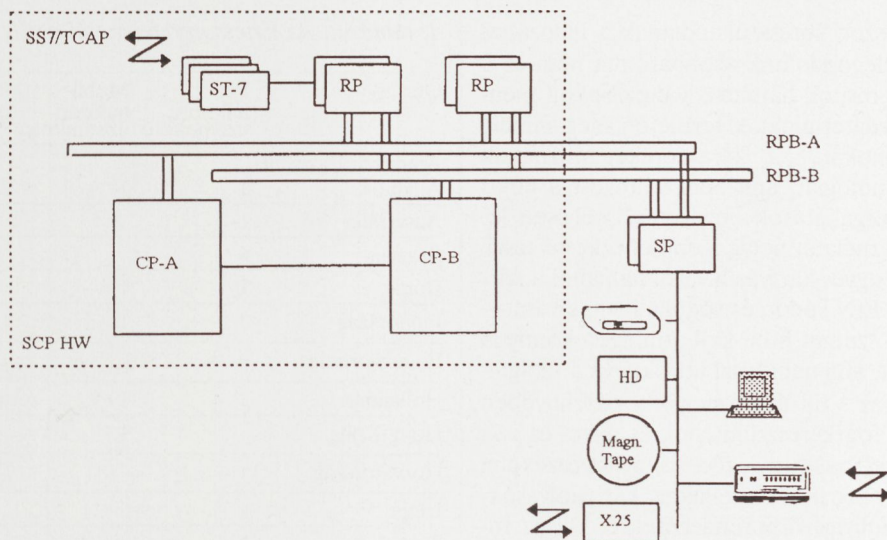


1. ábra. Különböző típusú INAP támogatása az SSF-ben

2.3. Szolgáltatás-vezérlési pont

Mint már az előbbieken utaltam rá az AXE közpon-

tokból szolgáltatás-vezérlési pont is kialakítható. Egy ilyen SCP-t mutat be a 2. ábra.



2. ábra. SCP HW felépítés

CP: központi processzor, RP: regionális processzor, SP: speciális célú regionális processzor, ST: jelzésterminál

A szolgáltatás-vezérlési funkció azonban nemcsak az AXE központban valósulhat meg: hamarosan megjelenik az új Ericsson termék, a UNIX-alapú SCP, amely HP 9000-es (K400, K420) szerverre épül.

Az SSF-SCF közötti kommunikációról már beszéltünk. Nézzük meg, hogy az SCP milyen módon tud a hálózat többi elemével kommunikálni.

Az SCF-SRF kapcsolat attól függ, hogy milyen típusú intelligens perifériát használunk. Az IP lehet integrált, ekkor a kapcsolat az SSF-en keresztül belső protokoll segítségével történik (ilyen perifériára példa az ún. AST-DR bemandó). Lehet hálózati, ekkor a kapcsolat közvetlen, a CS1 támogatja az ehhez szükséges műveleteket. Az intelligens perifériák harmadik csoportját az ún. különálló perifériák alkotják, ezek az SSP-khez a már megismert és alkalmazott trónk-típusú (R2, ISUP) jelzésrendszerekkel kapcsolódnak. E két utóbbi IP típusra példa az MXE, illetve az ISAP termék.

Az SCF-SDF kapcsolatot a CS1 nem specifikálja. Mindazonáltal egyes szolgáltatások adatigénye megkívánja egy olyan eszköz jelenlétét, amely segítségével nagy mennyiségű adat gyorsan elérhetővé válik. Az SCF-SDF kommunikáció az INAP protokoll segítségével történik, amellyel lehetővé válik, hogy az SCF adatot olvasson az SDF-ből, adatot írjon az SDF-be, illetve, hogy egy szolgáltatáshoz szükséges adatot frissítsen.

Az SCF-SMF interfész segítségével az egyes szolgáltatások adminisztrálása, installálása, menedzselése végezhető el. Támogatja továbbá statisztikák és adatok továbbítását az SCF-ből. Az SMF funkciót az Ericsson IN megvalósításban az SMAS valósítja meg. Az SMAS az SCF-fel az intelligens hálózati management interfész segítségével kommunikál. A bináris interfész Ethernet hálózaton TCP/IP protokollal működik. Egy másik lehetséges együttműködés X.25 hálózat segítségével történhet.

2.4. További építőelemek

Az intelligens perifériákról (AST-DR, MXE, ISAP) már szóltunk pár szót az SCF-fel való együttműködés tárgyalása közben. Szintúgy említettük az szolgáltatás-kezelő pon-

tot megvalósító SMAS terméket. Ezek a termékek teszik teljessé az Ericsson IN termékcsaládját, teljeskörű IN megoldást kínálva.

3. FEJLŐDÉSI IRÁNYVONALAK

3.1. Mobil és fix hálózatok konvergenciája

A mobil-hálózatok és a fix-hálózatok összekapcsolódása figyelhető meg a liberalizált országokban. Ez az integrálódás a különböző szinteken történik és a verseny erősödésével nő. A kezdeti, viszonylag minimális trónk-kapcsolat után az adatbázisok összekapcsolódása (SDP; HLR — honos címregiszter) a következő integrálódási lépcsőfok, amely lehetővé teszi a közös előfizetői adatnyilvántartást. A szolgáltatások terén is megfigyelhető ez a konvergencia, legjobb példa erre az UPT (Univerzális személyi távközlés) szolgáltatás, ami a terminál-mobilitással szemben (egy adott terminál egy adott szolgáltatási területen belül bárhol hívást tud kezdeményezni, illetve fogadni) az egyén mozgási lehetőségét valósítja meg. Az Ericsson, miután igen jelentős világpiacon részesedéssel rendelkezik, mind mobil-, mind fix-hálózati termékekből, igen komoly figyelmet fordít az előbb említett konvergencia igényekre.

Egy ilyen együttműködés során az IN infrastruktúra elemeit — ha szükséges — meg lehetne osztani a mobil és a fix hálózat között. A szolgáltatás-kapcsoló funkciót ekkor az MSC foglalná magában, lehetővé téve az IN hívás triggerelését a mobil hálózat felől. További fejlesztési terv egy közvetlen interfész kialakítása a HLR és az SCP között, ami helyfüggő információkat, valamint a mobil előfizető státuszát tudja átadni az SCP számára. Ez a kapcsolattartás nyitja meg a lehetőséget igen széleskörű, személyes szolgáltatások nyújtására.

3.2. Felhasználói felület

Az intelligens hálózati struktúra számos új lehetőséget biztosít. Ahhoz, hogy ezekhez a lehetőségekhez hozzáférjünk, hogy a hálózatokat minél hatékonyabban tudjuk használni elengedhetetlen, hogy a végfelhasználók egy

„ember-barát” interfészen keresztül tudjanak a hálózattal kommunikálni. Ha belegondolunk azonban, ma nem ez a helyzet: a távközlő-hálózatok hatalmas változásokon mennek keresztül, míg a végterminálok területén még mindig a megszokott 0-9 számokat, *, # karaktereket használjuk leginkább (azt a technológiát, ami nem változott a 60-as évektől). Ez egyes szolgáltatások bevezetését teljesen lehetetlenné, mások használatát pedig igen nehezéssé teszi. Gondoljunk csak bele egyes kártyás hívásoknál, ahol a kártyán található számot, PIN kódot, és végül a hívni kívánt — esetleg nemzetközi — számot is be kell ütni, igen könnyen 35-40 számot jelenthet, ami nem teszi atraktívvá a szolgáltatást. Úgy érzem, ez az a terület, amelyik a közeljövőben jelentős változásokon fog keresztül menni, és mivel ez van legközelebb a végfelhasználóhoz, ezt a változást érzékeltetni fogja mindenki. Gondolok itt az intelligens kártyaolvasókra, különböző beszéd felismerő berendezésekre. De az Internet is számos lehetőséget biztosít: segítségével az előfizető sokkal egyszerűbben, könnyebben tudja megváltoztatni a hívás különböző paramétereit, átirányításokat végezni, vagy adott esetben egy virtuális magánhálózattal rendelkező vállalat új mellékeket tud definiálni.

4. A SZOLGÁLTATÁSOK BEVEZETÉSI KÉRDÉSEI

Az intelligens hálózatok által nyújtott szolgáltatások összetettségek és újszerűségük miatt komoly marketing tevékenységet igényelnek. A műszakilag legjobbnak tartott megoldás, hálózati struktúra is megbukhat a végfelhasználó közönyén. Az élesedő versenyben az új szolgáltatások piacra kerülési idejének lerövidítése, illetve ennek minimális kockázattal való megvalósítása, mind az üzemeltető, mind a szállító érdeke. Ennek érdekében szükséges, hogy az üzemeltető és a szállító közötti partneri kapcsolat alakuljon ki, amely során a közös piaci fellépések az új termékek kifejlesztésében érvényesülhetnek. Az IN struktúra pedig lehetőséget nyújt ennek a mielőbbi bevezetésére.

5. REFERENCIÁK

Végezetül szeretném bemutatni az Ericsson referenciáit az IN termékek területén (1. táblázat). Látható, hogy mind fix-hálózati, mind mobil-hálózati üzemeltető található köztük. Nagy örömmel szolgál, hogy a komoly szolgáltatási igényekkel és igen gyors szolgáltatás-bevezetési időt megkívánó új nemzetközi üzemeltetők közül már többen is a listán vannak. Az utolsó oszlop bemutatja, hogy az egyes szolgáltatások Ericsson által kifejlesztett vagy az üzemeltető által készített szolgáltatások voltak-e.

1. táblázat. Az Ericsson referenciái az IN termékek területén

Ország	Fix-hálózati üzemeltető	Mobil-hálózati üzemeltető	Próba-üzem	Szolgáltatás-tervezés
Amerikai Egyesült Államok	1	1	3	S.+E.
Ausztrália	1			E.
Brazília	6			S.+E.
Dánia	1	1		S.
Finnország	3	1		E.
Franciaország			1	E.
Hollandia	1	1		E.
Hong-Kong		1		E.
Horvátország	1			E.
Izland	1			S.
India	1			E.
Írország	1			S.+E.
Japán	1			E.
Kína			1	E.
Kolumbia	1	1		E.
Malajzia			1	E.
Mexikó	1			E.
Nagy-Britannia	4	1		S.+E.
Németország ¹				
Norvégia	1			S.+E.
Olaszország		1		E.
Spanyolország ¹				
Svédország	2	1		S.+E.
Svájc	1			S.+E.
Thaiföld	1			S.
Új-Zéland			1	E.
Uruguay	1			E.
Venezuela	1			S.+E.
Nemzetközi üzemeltetők ²	5			S.+E.
Összesen:	28	36	9	7

¹ – Nemzetközi üzemeltető/üzemeltetők IN csomóponttal az adott országban;

² – Nemzetközi üzemeltetők 11 országban rendelkeznek IN installációval;

S. – Üzemeltető által készített szolgáltatások;

E. – Ericsson által készített szolgáltatások

LAKATOS GÁBOR

Ericsson Kft.

1146 Budapest, Hungária krt. 162.

AIN – A KORSZERŰ INTELLIGENS HÁLÓZAT*

1. BEVEZETÉS

Néhányan emlékszünk még arra az időre, amikor minden hívást a telefonközpontok kezelői bonyolítottak le. Csak fel kellett emelni a telefonkagylót, és ők azonnal jelentkeztek. Elmondtuk, hogy kivel szeretnénk beszélni, ők pedig kapcsolták a hívottat a kezelőasztal és a dugaszok segítségével.

A kezelők által elérhető volt néhány kitűnő szolgáltatás is. Ha elég kevés előfizetőt kiszolgáló kisközpont voltunk kapcsolva, akkor elég volt beszólnunk a kezelőnek, hogy átmentünk a szomszédba Smithékhez, és a kezelő utánunk kapcsolta az érkező hívásainkat. Ha valaki megbetegedett a családban, megkérhettük, hogy ne zavarjon senki, vagyis ne kapcsoljon semmilyen hívást.

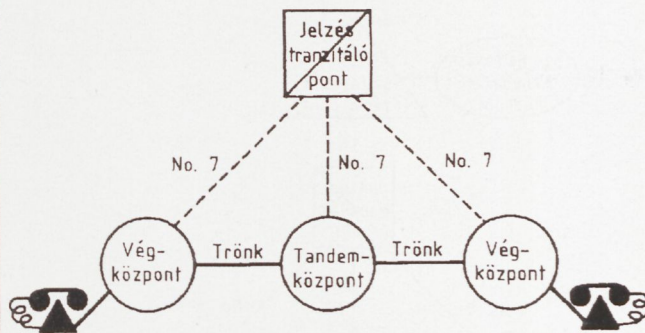
Ahogy a technológia fejlődött, egyre több — korábban a kezelő által végzett — tevékenységet gépek vettek át. Ezzel elvesztettük azt a korábbi rugalmasságot és biztonságot, amit a kezelők biztosítottak. Azóta időt, pénzt és fáradságot nem kímélve fejlesztjük a távközlési szolgáltatásokat, hogy azok lépést tartsanak rohanó életünkkel.

Az utóbbi évek eredményei a távközlési szolgáltatások teljesen új generációját hozták elérhető közelségbe. Az új technológia, amit fejlett intelligens hálózatnak neveznek, a szolgáltatások személyre szabását olyan mértékben támogatja, amire eddig nem volt példa. A szolgáltatások rugalmasan alakíthatók, és vezérlésük a felhasználó kezében van. Az előfizetőknek nyújtható szolgáltatásoknak csak a képzelet szab határt.

Bár érdeklődésünket az AIN keltette fel, annak érdekében, hogy méltányolni tudjuk a lehetőségeket, nézzük meg a mai nagy távbeszélő-hálózatok működését. Elsőként a távbeszélő-hálózat néhány eleméről essék szó (1. ábra):

- **Végközpont (helyi központ):** Egy korszerű végközpont valójában egy hatalmas számítógép bonyolult szoftverrel, számos bemenő és kimenő porttal. Az otthoni és hivatali telefonvonalaink a végközpontok előfizetői kártyáihoz csatlakoznak.
- **Tandem központ:** A tandem központ kapcsolja össze a végközpontokat egymással helyi hívás esetén. (A végközpontok közvetlen nyalábbal is össze lehetnek kapcsolva, ha a forgalom nagysága ezt indokolja.)
- **Trönk:** Trönknek nevezzük a két központ közötti beszédáramkört (beszédáramköröket).
- **Jelésztranzitáló pont:** A jelésztranzitáló pont továbbítja a jelzéseket a hálózat egyes elemei (például központok) között. A jelzéseken a No. 7-es jelzésrendszer protokollja értendő.

* AIN az Advanced Intelligent Network rövidítése, ami közelítőleg megfelel az ITU-T által szabványosított IN első szolgáltatáskészletének (Capability Set 1). Az ismertető az Egyesült Államokban megjelenő Midwest Engineer 1995. márciusi számában megjelent cikk fordítása.



1. ábra. Jelenlegi telefonhálózat felépítése

Amikor tárcsázunk egy telefonszámot, a végközpontban levő szoftver számjegyanalízissel megállapítja, hogy a hívott előfizető az ő tápterületén helyezkedik-e el, vagy a hívást egy másik központhoz kell irányítani. Tegyük fel, hogy olyan előfizetőt hívunk, aki egy másik központ tápterületén helyezkedik el. Ekkor a kezdeményező helyi központ (amelyhez mi vagyunk kapcsolva) egy üzenetet küld a tandem központba a jelésztranzitáló ponton keresztül. Az üzenet tartalmazza a hívó számát, a hívott számát, a beszélgetésre lefoglalt szabad trönk azonosítóját, valamint a hívásra jellemző további információkat. A tandem ezt nyugtázza, majd továbbküld egy üzenetet a végződő helyi központba. Ez az üzenet szintén tartalmazza a hívó és a hívott számát, a felhasználandó trönköt stb. A végződő központ ezt nyugtázza, és elkezd csengetni a hívott előfizetőt. Amikor az jelentkezett, elküldi a megfelelő üzenetet a tandem központba, amely azt továbbítja a mi központunk felé. A trönk (beszédút) egyenesbe kapcsolása következik, és már hallhatjuk is a hívottat.

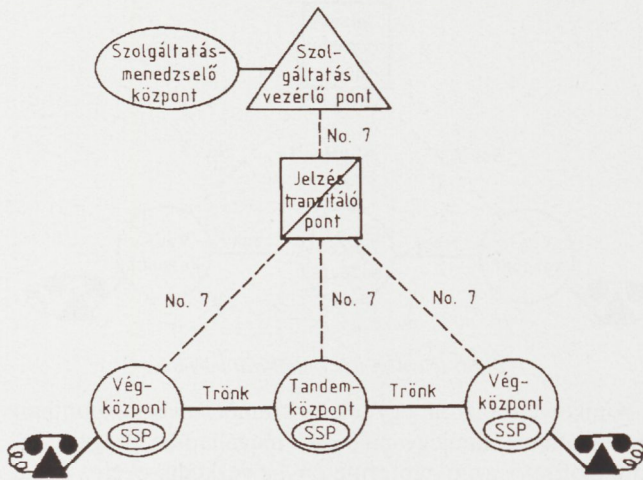
Az alaphívás felépítésén túl a végközpontok számos olyan szolgáltatást nyújtanak, amelyek ma széles körben használatosak. A *háromrésztvevős hívást, a hívásvárakoztatást, a hívásátirányítást* és sok egyéb szolgáltatást a végközpontok szoftvere nyújt számunkra. A szolgáltatásokra vonatkozó paramétereket minden egyes — a szolgáltatásért fizető — előfizető vonalára be kell rendezni, hogy használni tudja azokat.

Ezek voltak az alapok, lássuk hogyan is néz ki az AIN, a korszerű intelligens hálózat.

2. AIN, A FEJLETT INTELLIGENS HÁLÓZAT

A fejlett intelligens hálózat (Advanced Intelligent Network, AIN) az előbb felsoroltakon kívül új elemeket is használ, mint ahogyan azt a 2. ábra mutatja.

- **Szolgáltatásvezérlő pont (Service Control Point, SCP):** A szolgáltatásvezérlő pont tartalmazza az AIN szolgáltatások nyújtásához szükséges kiegészítő szoftvert. Szintén itt található a felhasználók által módosítható, a szolgáltatás működését befolyásoló adatok (pl. napszaktól függő hívásátirányítás adatai).
- **Szolgáltatáskapcsoló pont (Service Switching Point, SSP):** A szolgáltatáskapcsoló pont valójában egy végközpont (helyi központ) vagy egy tandem központ, melynek szoftvere speciális blokkokat tartalmaz az AIN hívások azonosítására és az SCP-vel történő kommunikációra.



2. ábra. Korszerű intelligens hálózat

Az AIN igényel még egy új rendszert is, amely a szolgáltatások üzemeltetését támogatja; ez pedig a

- Szolgáltatás-menedzselő rendszer (Service Management System, SMS):

Ezen keresztül lehetséges az SCPO-ben levő szolgáltatási adatok módosítása, adminisztrációja, egyszóval innen menedzselhető az SCP és ezáltal az AIN szolgáltatások.

A végközpontok és a tandem központok rendelkeznek azzal a képességgel, hogy felismerjék az AIN hívásokat. Amint ilyen hívást észlelnek, a No. 7-es jelzeshálózaton keresztül az SCP-hez fordulnak utasításért. Az SCP az érkezett adatok alapján eldönti a további teendőt, és ezt közli az SSP-vel (általában a hívást felépíteni egy másik számra, speciálisan díjazni stb.).

Melyek is az AIN előnyei? A szolgáltatási logika és a kapcsolási funkciók szétválasztásával új szolgáltatások könnyebben és gyorsabban hozhatók létre, a meglévők pedig hatékonyabban menedzselhetők. A szolgáltatásokat az SCP tulajdonosa (üzemeltetője) hozza létre, nem pedig a különböző telefonközpontok gyártói. Az általános modulok vagy makrók az SCP szolgáltatáslogikájában lehetővé teszik a szolgáltatás előállítójának, hogy egy szolgáltatás bizonyos részét egy másik szolgáltatásban is felhasználja. A szolgáltatásokat csak egy ponton, az SCP-ben kell telepíteni ahelyett, hogy a helyi központok százaiban módosítanánk a szoftvert.

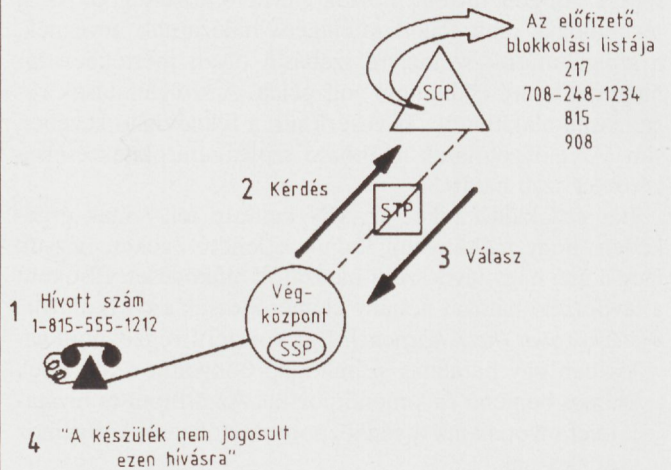
Az AIN lehetővé teszi azt is, hogy a felhasználók egyedi igényeinek megfelelő szolgáltatást készítsünk. DTMF telefonnal vagy számítógép terminálról lehetővé válik a szolgáltatás-menedzselő rendszerhez történő közvetlen hozzáférés, ezáltal magunk dönthetjük el, hogy a szolgáltatásunk mikor és hogyan működjön. Mivel a szolgáltatáslogika egy helyen helyezkedik el, a szolgáltatás teljesen azonos formában jelenik meg a hálózat minden pontján.

3. NÉHÁNY AIN SZOLGÁLTATÁSI PÉLDA

Az elsőként bemutatandó szolgáltatást nemrégiben vezették be Milwaukee területén, később kiterjesztik egyéb területekre is (pl. Chicago). A szolgáltatás lehetővé teszi az otthoni készülékünkről kezdeményezett hívások felügyeletét.

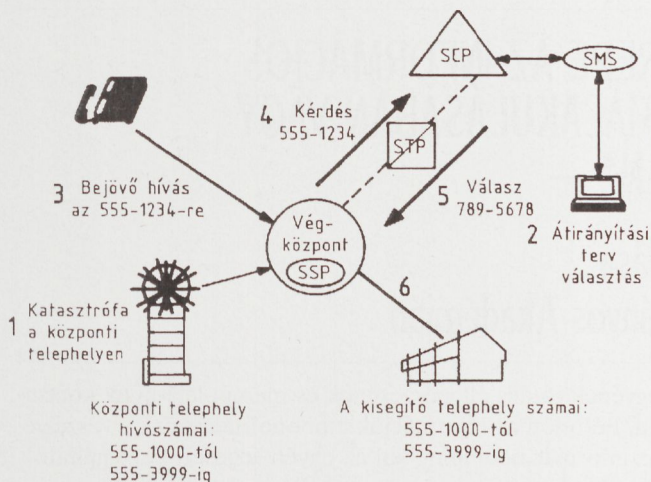
A telefonkészülék billentyűzete és a személyes azonosító (PIN) kód felhasználásával letilthatók bizonyos kimenő hívások. A szolgáltatás különösen népszerű a tinédzserek szüleinek körében, mivel letilthatók egyes számok (pl. 708-248-1234), egyes prefixek (pl. 708-248) vagy egyes körzetkódok (pl. 708) is. Lehetőség van az összes távhívás, a kezelői hívások vagy a segélykérő szám (911) kivételével minden hívás letiltására is. A blokkolási listán kivételek is definiálhatók, például minden távhívást blokkolunk, kivéve a nagymama számát. A letiltásokat felülbírálnak a PIN kód használatával.

Hogyan működik ez a szolgáltatás? Tétélezzük fel, hogy minden távhívást tiltottunk, ami a 815-ös körzetszám felé irányul, és valaki tárcsázza a készülékünkről az 1-815-555-1212 számot. A szolgáltatáskapcsoló pont detektálja a hívást, és tudja, hogy a hívó vonal valamilyen AIN szolgáltatás igénybevételére előfizetett. Ekkor megállítja a hívásfelépítési folyamatot, és az SCP-hez fordul további útmutatásért. Az elküldött információ tartalmazza a hívó számát, a tárcsázott számot (ami ebben az esetben tiltott) és egyéb kiegészítő információkat a hívásról. A hívó száma alapján az SCP megvizsgálja a személyes letiltási listánkat a szolgáltatáslogika felhasználásával. Mivel ezen szerepel a 815-ös körzetszám, a hívást nem szabad felépíteni. Az SCP válaszol az SSP-nek, jelezve, hogy egy bemondást kell küldeni a hívónak, amelyben tájékoztatjuk, hogy nem jogosult a kért szám hívására. Az SSP ezután kapcsolja a bemondást a hívónak, majd a bemondás után elbontja a hívást. A teljes folyamat a 3. ábrán látható.



3. ábra. Hívásellenőrző rendszer

Nézzünk meg egy másik AIN szolgáltatást. A szolgáltatással egy nagyvállalat megteheti, hogy egy bizonyos telephelyére érkező összes hívást átirányítson egy másikra. Erre akkor lehet szüksége, ha az adott telephely valamely okból (tűz, árvíz stb.) elérhetetlenné válik. A vállalat előzetesen átirányítási terveket készít ilyen esetekre, szükség esetén egyszerű parancsokkal kiválasztja és aktiválja azokat. A vállalatoknak lehetőségük nyílik kifejleszteni és tesztelni ezeket a terveket, mielőtt a probléma előállna a valóságban. Egy átirányítási tervvel 10000 szám védelme oldható meg, és maximálisan 10 ilyen tervet készíthet egy vállalat (4. ábra).



4. ábra. Hívásátirányítási szolgáltatás

Tételezzük fel, hogy valamilyen katasztrófa történik a vállalat központi telephelyén, amely közel 3000 telefonvonnallal rendelkezik. A vállalat távközlésért felelős menedzserre közvetlenül kapcsolatba lép a szolgáltatás-menedzselő rendszerrel (SMS) modemen vagy DTMF telefonon keresztül, és egyetlen paranccsal aktiválja a korábban kifejlesztett átirányítási tervek egyikét. Ezek után ha a 3000 szám közül bármelyikre hívás érkezik, az SSP lekérdezi az SCP-től a teendőket. Az SCP utasítja az SSP-t, hogy a tervben meghatározott számra irányítsa át a hívást, és az SSP gondoskodik a hívás felépítéséről.

A fentiekkel csupán két példát kívántunk bemutatni az AIN képességeire. A jelenlegi technológia lehetővé teszi a bejövő hívások kezelését a hívó számától, a napszaktól, a hét napjától, a szolgáltatás állapotától (aktivált/deaktivált), a hívóval történt kapcsolattól (PIN kód bekérése stb.) függően. Ezek a lehetőségek különböző módon használhatók. Egy vállalati számítógép-hálózat például védhető az illetéktelen hozzáféréstől azzal, hogy csak helyes PIN kód meg-

dása után lehet modemmel hozzáférni a gépekhez.

Az AIN lehetővé teszi a vállalatoknak, hogy saját hívószámozási rendszerüket használják. Példaképpen egy kis-kereskedelmi raktárhálózat alkalmazottai csak a raktár számát tárcsázzák a hívott készülék kapcsolási száma helyett, és így érik el a hálózat más lerakatait.

Már jelenleg is léteznek újabb szolgáltatási lehetőségek, de a jövő még többet tartogat. Nemsokára intelligens perifériák (Intelligent Peripheral, IP) is kapcsolódnak az AIN hálózathoz. Ezekkel lehetővé válik többek között olyan korszerű szolgáltatások igénybevétele, amelyek beszédfelismerést vagy szöveg-beszéd konverziót igényelnek. Szintén lehetővé válik olyan speciális, előfizető-specifikus bemenések és személyes üdvözetek küldése, amelyekre a jelenlegi végközpontok nem képesek.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

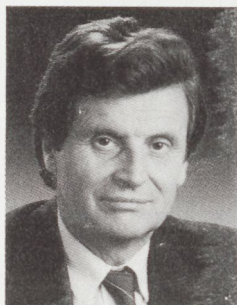
Az AIN valóban azt jelenti, hogy a jelenlegi helyi telefonközpontok elavultak? Nem. Nagyon is jól működnek, és a legtöbb esetben továbbra is használatban maradnak a jelenleg megszokott szolgáltatásokkal, sőt új szolgáltatásokat is fejlesztenek rájuk a gyártók. Azokon a területeken azonban, ahol dinamikus hívásfeldolgozásra van szükség (ugyanaz a hívás másképpen kezelendő különböző egyéb tényezők miatt), semmi sem múlja felül az AIN képességeit és flexibilitását.

Azoknak, akik kételkednek abban, hogy egyetlen szolgáltatásvezérlő pont elég megbízhatóságot garantál-e, a válasz igen. Az Ameritech az SCP-eket páronként használja. Mindkét SCP-t úgy méretezik, hogy a teljes forgalmat tudja kezelni. Az SCP-eket fizikailag különböző helyre telepítik, a hozzájuk vezető jelzés-összeköttetések pedig különböző fizikai utat használnak.

G. EKSTROM

Ameritech Company

Switching Systems and AIN Technology



AZ ÁLLAM SZEREPE AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM KIALAKULÁSÁBAN VAGY KIALAKÍTÁSÁBAN* —

Lotz Károly előadása
a Magyar Tudományos Akadémián

Rendkívül időszerű kérdések szerepelnek az Akadémia Közgyűlésének mai vitanapján. Az információtárolás és -feldolgozás, valamint a távközlés területén világszerte rohamos fejlődésnek vagyunk tanúi. Nem maradhat ki ebből a fejlődésből hazánk sem.

Az 1990-es évek elején igen sok írás és konferencia foglalkozott az információs és kommunikációs technológiákkal. A legtöbb szó azokról az eljárásokról esett, amelyekkel egyre nagyobb mennyiségű információt lehet egyre gyorsabban és hatékonyabban eljuttatni egyre több háztartásba és üzleti célokra szerte a világon.

Az új korszak megjelölésére elsőként a japán Masuda professzor alkalmazta az információs társadalom kifejezést, aki már 1971-ben kidolgozta ennek, állami támogatást is élvező, fejlesztési tervét a 2000. évre.

Alig két éve, hogy az Egyesült Államokban meghirdették az információs szupersztráda jelszavát, amelyen keresztül elvileg mindenki számára elérhetővé válik bármely információ az élet minden területén.

A jól megválasztott jelző mögött nem titkolt üzleti érdekek is meghúzódnak. Céljuk, hogy felkeltsék társadalmi méretekben az igényt az új szolgáltatások iránt, ami üzletileg is megalapozza az új technológiák és alkalmazások elterjedését. (Ezt nem lehet rossz néven venni.)

Az ipari társadalomból az információs társadalomba való átalakulás legalább olyan mélyreható folyamat, mint amilyen az agrár társadalomból az ipari társadalomba való átmenet volt. Az átalakulás alapvetően változtatja meg:

- a) a termelési módot,
- b) a pihenési szokásokat,
- c) a termelési lehetőségeket,
- d) az államigazgatási, valamint
- e) az üzleti döntési mechanizmusokat.

Lényegében a következő évezredet meghatározó technológiáról és piacról van szó, amelyre való felkészülésben most építik ki a hídfőállásokat. A most lemaradó ország behozhatatlan hátrányba kerül. Lehetőség van ugyanakkor kiugrásra is. Az új technológia alkalmazása a modernizáció fő hajtóerejévé is válhat.

E téren vannak derűlátók, akik arról beszélnek, hogy elérkezik a teljes szabadság korszaka. Az emberek önkéntes közösségekbe tömörülve fogják építeni a jövőt. Megvalósul a közvetlen részvételen alapuló demokrácia, biztosítható a testreszabott képzés, munkaidő és szórakozás, az információhoz való korlátlan hozzáférés.

Vannak ugyanakkor borúlátók, akik szerint eljön az

* Elhangzott 1996. május 8-án az MTA Műszaki Tudományok Osztálya közgyűlési osztályülésén.

egyének totális ellenőrzésének és manipulálásának korszaka. Létrejön az információk monopolizálásának a veszélye, az információdömpingben az egyén teljesen kiszolgáltatottá válik. E szélsőségek között kell megformálni a kormányzati stratégiát arra vonatkozóan, hogy hol legyen a helyünk a kialakuló szép új világban.

Az információs társadalom hazai kibontakozását gazdasági körülményeink természetesen érzékenyen befolyásolhatják, gyorsíthatják, lassíthatják. Stratégiai szempontként kell kezelni, hogy az új alkalmazási lehetőségek elterjedése mennyire lesz általános, vagy csak a társadalom egy szűk rétege számára válnak elérhetővé.

A kormányzat feladata az új korszakra való felkészülési stratégia kialakításában van. Elemezni kell, hol kapcsolódhatunk be a világméretű munkamegosztásba. Az információgazdaságban csak importőrök akarunk-e lenni vagy készülnünk fel exportőri funkcióra is. Megválaszolandó kérdés, hogy bízhatjuk-e a jövőnkét egyszerűen a piaci viszonyok érvényesülésére, vagy szükség van-e kormányzati közreműködésre, konkrét állami preferenciákra, esetleg bizonyos területeken állami finanszírozásra.

Ezek a kérdések az Európai Unió részéről szintén felmerültek, ahol felmérték az amerikai kihívás veszélyét is. Kormányzati szinten 1994. júniusában elkészült a *Bangemann jelentés*, amely az európai piaci érdekek védelmében az információs szupersztrádával szemben a politika rangjára emelte az információs társadalom megvalósításának kérdését.

Helyzetünket nehezíti az a körülmény, hogy egyszerre kellene megvalósítani az információs infrastruktúra fejlesztését és az új szolgáltatások elterjesztését, miközben az előbbihez részben külső forrásokat kell igénybe venni, és egyelőre viszonylag szűk fogyasztói réteg tekinthető fizetőképesnek. Az új alkalmazások elterjedésének egyik feltétele a távközlési szolgáltatások árának csökkenése lenne. A befektetők viszont védett piacokon a megtérülést biztosító, inflációt követő tarifák fenntartását várják el a kormányzattól.

A kormányzati politikában az összefüggések feltárásával kell megoldást találni erre a kérdésre. Nem követhető az a gyakorlat, hogy amikor a befektetőkkel tárgyalunk, akkor biztosítjuk őket a távközlési díjtételek reálértékének megőrzéséről és megnyugtatók a kizárólagos jogok hosszabb ideig tartó fenntartásáról. Amikor pedig az információs társadalomról beszélünk, akkor a verseny bevezetéséről és a tarifák csökkentésének szándékáról győzzük meg a szakmai közvéleményt. A hírközlés-politikában a Kormánynak megoldást kell adnia ezekre az ellentmondásokra.

Kormányzati feladat az új iparágként megjelenő információgazdaság kialakulási feltételeinek megteremtése, ahol stratégiai kérdésként kezeljük, hogy hazánk regionális központi szerephez jusson az információs szolgáltatásban.

A Kormánytól elvárható hírközlési-információs (telematikai) stratégiának figyelembe kell vennie az ország gazdasági helyzetét. Így nem várhatjuk a megoldást nagy állami beruházásoktól. Egyidejűleg azonban olyan gazdasági környezetet kell teremteni, amely beruházásbarát és csökkenti a magánbefektetések kockázati tényezőit. Ehhez a kormányzatnak az alábbi eszközök állnak rendelkezésére:

- a piacra lépés feltételeire vonatkozó átlátható, egyértelmű engedélyezési mechanizmusok kialakítása;
- az infrastruktúra-fejlesztésre vonatkozó kötött előírások ellentételezéseire korlátozott időtartamra kizárólagos jogok gyakorlásának biztosítása;
- a monopol területeken világos, jogszabállyal is rögzített tarifapolitika;
- a hírközlési és informatikai területre vonatkozó politika meghirdetése és következetes végrehajtása;
- a témakört napirenden tartó intézményrendszer kialakítása és fenntartása;
- gazdasági szabályozóeszközök működtetésével új iparágak meghonosítása, pl. informatikai parkok létrehozása (adó- és vámkedvezmények biztosítása, ingatlanok rendelkezésre bocsátása).

A kormányzatnak figyelmet kell szentelnie arra, miként lesz az információból tudás, hogy az információgazdaság mindenkinek a rendelkezésére álló, tudáson alapuló gazdasággá váljék. A koordináció megvalósítására a kormányzat mellett tanácsadó és javaslattevő szervként működő — a médiatörvény által létrehozott — Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács lesz hivatott. Ez a Tanács a tudományos életben is jelentős szerepet fog játszani. Tagjai között van az MTA képviselője is.

A Tanács a projektek megvitatásán kívül fórumot ad különféle fontos kérdések rendszeres napirenden tartására is. Így például:

- milyen piaci eszközökkel teremthető meg a telematikai rendszerek hazai elterjedése;
- hogyan biztosítható a fizetőképes kereslet;
- milyen statisztikai rendszer szükséges az iparág fejlődésének nyomonkövetésére;
- hogyan forgatható vissza a modernizáció gazdasági eredménye az iparág fejlesztésének meggyorsítására;
- milyen hatása lesz a telematika fejlődésének a közlekedésre, a településfejlesztésre stb.

Mindazon kérdésekben állást foglal majd, amelyek az információs infrastruktúra kialakításával és az ezen megvalósuló szolgáltatások szabályozásával kapcsolatosan kormányzati stratégiát igényelnek.

A kormányzatnak foglalkoznia kell a hazai telematikai kutatás-fejlesztés stratégiájával is. Ez elsősorban az erre a célra fordítható és fordítandó állami pénzeszközök felhasználási területeinek kijelölését jelenti. Támogatni kell a nemzetközi K+F együttműködésben való részvételt, mert ez az erőforrások egyesítése mellett az új eredmények elterjedését is jobban szavatolja.

Kutatásokat kell indítani a telematika elterjedésével kapcsolatos társadalmi kihatások feltárására, ezen belül pl. a fizetőképes kereslet létrehozásának vizsgálatára. Így töb-

bek között megvizsgálandók, hogy a távmunka technikai lehetőségének megjelenése együttjár-e annak a hazai körülmények közötti gazdaságos megvalósíthatóságával. Milyen lesz ennek kihatása a munkaerőpiacra? A kutatások tehát nem zárhatók le a műszaki lehetőségek vizsgálatával. Elemezni kell a bevezetés gazdasági feltételeit is, egyébként a telematika fejlődésének nem lesz társadalmi mértékben érzékelhető hatása.

Vizsgálatot igényel a telematikai rendszerek megjelenésének hatása a környezetvédelemre. Így például a járműiparban, a közlekedési információs rendszerekben és a forgalomirányításban nagymértékben hozzájárulhatnak a környezetterhelés és az erőforrás-pazarlás csökkenéséhez. Ehhez kormányzati érdek is fűződik, hiszen a környezeti ártalmak következményeinek elhárítása komoly mértékű közpénzeket emészt fel.

Röviden szólni kell a tárca kormányzati szerepéről is a telematikai rendszerek elterjesztésében. Az információs társadalomban — mind a magánéletben, mind a munkavégzéssel kapcsolatban — egyre több ember életmódja függ majd a modern kommunikációs eszközöktől és az interaktivitás lehetőségétől. A kormányzati politikában stratégiai kérdésnek tekintjük, hogy elkerüljük a társadalom két részre tagozódását. Így azokra, akik hozzáférnek ezekhez a lehetőségekhez és azokra, akik ki vannak zárva ezekből a lehetőségekből. Éppen ezért olyan szabályozási környezet kialakítását tűztük ki célul, amely egyensúlyt teremt az értéknövelt szolgáltatások területén szorgalmazott liberalizáció és a mindenki számára elfogadható áron hozzáférhető alapszolgáltatások fenntartása között.

Ebben a tekintetben az Európai Unióban végbemenő folyamatokat tekintjük mértékadónak. 1995. decemberében mind az Európa Parlament, mind az Európa Tanács elfogadta a távbeszélő szolgáltatásra vonatkozó, az Európai Unióra az ellátási kötelezettség tatalmát első ízben megfogalmazó irányelvet. Ez lényegében meghatározza és szavatolja azt a minimális szolgáltatási szintet, amelyet a szolgáltatóknak a liberalizált környezetben is fenn kell tartaniuk.

A telematikai szolgáltatások elterjedésének egyik alapvető feltétele a távközlési infrastruktúra kiépülése. A közcélú távbeszélő hálózat látványos fejlődésének vagyunk tanúi. Ez annak eredménye, hogy a kormányzat lehetővé tette a külföldi stratégiai befektetők megjelenését a piacon, a mobil szolgáltatások területén, mindezt párosítva a korlátozott verseny előnyeivel. Következő feladatunk a kábel-tv hálózatokra vonatkozó jogszabályok kidolgozása. Mint ismeretes, ezeknek a hálózatoknak a kiépülése teszi lehetővé a szélessávú multimédiának nevezett információk eljuttatását a háztartások tömegeihez.

A műszaki fejlődés állandóan új problémákat vet fel. Így pl. az Interneten keresztül megvalósítható távbeszélési és mősorszétosztási lehetőség érzékenyen érinti a hagyományos szolgáltatók kizárólagos jogait.

Szem előtt tartva Masuda professzor azon megállapítását, hogy az infrastruktúra részévé váló „információs művek” lesznek a termelőerők hajtóerői is, a szabályozási kérdések fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. Éppen ezért az infrastruktúra és az azon nyújtott szolgáltatások kérdését együtt kell kezelni. Ez indokolja részvételünket a Nemzeti Informatikai Stratégia kidolgozásában, ame-

lyet a hírközlési politikával együtt fogunk még ez évben a Kormány és az Országgyűlés elé terjeszteni.

A NIS fő célja, hogy alapját képezze kormányzati és társadalmi szinten is az információs társadalom megvalósításával kapcsolatos további gondolkodásnak. Felhívja a kormányzat figyelmét arra, hogy az információs társadalomra való felkészülés nemcsak a távközlési és az információs infrastruktúra gazdasági alapokon való létrehozását igényli, de fel kell készülni annak társadalmi, politikai és jogi vonatkozásaira is.

Nyilvánvaló, hogy a jövő hálózatai egyéni és kollektív, emberi- és szabadságjogi problémákat is felvetnek. A hálózatok üzemeltetői rendkívül sok magánéletre vonatkozó információhoz is jutnak. Milyen esetekben gyűjthetik és közölhetik ezeket? Ki a felelős a kapcsolat titkosságáért? Milyen oktatást és nevelést kell nyújtani ahhoz, hogy a jövő állampolgára eligazodjon az információ-özönben? Milyen pénzügyi mechanizmussal biztosítható, hogy a támo-

gatás nélkül üzleti szempontból kevésbé igényelt, de fontos értékek is megmaradjanak a piacon?

Nyitott kérdés továbbá annak megoldása, hogy a közszolgálati műsorok eljuthassanak minden állampolgárhoz, fenntartva ugyanakkor a programok közötti szabad választás szabadságát is. Az Önök és a mi közös felelősségünk, hogy a nyitott kérdések sokaságára megtaláljuk a helyes válaszokat és az ebből eredő szükséges lépéseket.

Az információs társadalomhoz nem egyik napról a másikra jutunk el. Minden lépés azonban, amelyet a jobb információellátás, a korszerű távközlési és információs infrastruktúra megvalósítása, az információtechnológiai eszközök és megoldások elterjesztése érdekében teszünk, közelebb hozza a megvalósulást.

Meggyőződésem, hogy az Akadémia Közgyűlésének mai vitanapján elhangzó előadások is elősegítik a hazai tudományos közvélemény formálását ebben, a jövőnket meghatározó témában. ■



A MAGYAR INFRASTRUKTÚRA LEGERŐSEBB PILLÉRE A TÁVKÖZLÉS —

beszélgetés Straub Elekkel, a MATÁV vezérigazgatójával

A beszélgetésre 1996. március 20-án került sor Straub Elek irodájában.

A MATÁV hálózatára vonatkozó legfontosabb adatokkal kapcsolatban Straub Elek elmondta, hogy a MATÁV 1995-ben 330.000 új fővonalat kapcsolt be, és ezzel fővonalainak száma 1.900.000-re növekedett. A számok értékeléséhez hozzátartozik az, hogy az 1992. évi távközlési törvény szerint kiírt koncessziós pályázatok eredményének megfelelően a MATÁV 1994-ben és 1995-ben az ország területét lefedő 54 primer körzetből 18 primer körzetet helyi telefontársaságoknak adott át. A beszélgetés során elhangzó adatok a MATÁV által ellátott 36 primer körzethez vonatkoznak.

A 100 lakosra jutó telefonsűrűség 1995 végén a MATÁV területein 24,7 volt. A fővonalak megoszlása a következő: 1.530.000 lakásállomás, 330.000 üzleti állomás, 33.200 nyilvános állomás. Az üzleti állomásokra vonatkozó igényeket a MATÁV ma már gyakorlatilag azonnal kielégíti.

A MATÁV dolgozóinak száma 1995 végén 17.000 volt, így az egy dolgozóra jutó fővonalak száma 110 feletti érték, ami szintén növekedést jelent az előző évhez képest. Az 1996. év tervében 280.000 új állomás bekapcsolása szerepel. Ezzel a bekapcsolt vonalak száma lényegesen 2.000.000 fölé emelkedik. 1996-ban a MATÁV kielégíti az igények zömét, így a következő években, 1997-ben és 1998-ban, az új bekapcsolások száma jelentősen csökken, várhatóan évi 150.000 lesz az igényeknek megfelelően. Az új bekapcsolások zöme lakásállomás, az üzleti állomások száma már nem növekedik számottevően. Magán előfizetőknél az egy vonalra jutó átlagos hívásszám több okból is csökken. Egyrészt az új állomások előfizetői a kevésbé tehető rétegből kerülnek ki, másrészt az áremelkedéseknek is van kereslet csökkentő hatása. Ez a helyzet felveti a távközlési díjak célszerű megválasztásának problémáját. Magyarországon ma a távközlési szolgáltatások díja alacsonyabb, mint a nyugati országokban. A telefonszolgáltatás viszonylag szerény árszínvonalon is beleütközik a hazai jövedelmekből adódó fizetőképes kereslet korlátjába. A távközlési szolgáltatások költségének legtöbb összetevője megfelel a nemzetközi árszínvonalnak. A távközlési berendezések nagyrészt külföldről importáljuk, a felhasznált anyagok külföldi eredetűek. A költségek növekedéséhez hozzájárultak a legutóbbi idők pénzügyi intézkedései, így a forintleértékelés és az import vámtöbblet. Ezek a tényezők mind növelik a költségeket. A költségnövekedéseket

árainkban tükröztetni kellene, ennek viszont korlátot szab a fizetőképes kereslet. Ma már a fizetőképes kereslet erősebb korlátot jelent, mint az állami szabályozásban meghatározott maximális ár.

A fizetőképes kereslet által megszabott korlát miatt a MATÁV-nak fontos érdeke a fajlagos költségek csökkentése. Fontos érdek az is, hogy a csökkenő keresletet hatékony marketing módszerekkel és új szolgáltatásokkal ellensúlyozzák.

Straub Elek vezérigazgató ezután a MATÁV költségeinek alakulását részletezte.

A költségeknek három nagy csoportja a létszámmal kapcsolatos költségek, az eszközökkel kapcsolatos költségek és a pénzügyi költségek. A MATÁV létszáma nemzetközi összehasonlításban magas. Említettük, hogy az egy főre eső vonalak száma a számottevő növekedés eredményeként 110 a MATÁV esetében. Meg kell azonban mondani, hogy egy közepesen fejlett nyugati szolgáltatónál ez a szám 200, az Egyesült Államok társaságainál pedig 300 körüli érték. A nemzetközi összehasonlításban magas létszám miatt a bérjellegű költségek alakulására figyelemmel kell lennünk. A MATÁV nem tervez számottevő létszámcsökkenést, a munkaerő átcsoportosítására azonban szükség van.

A feladatok változása a MATÁV alkalmazottaitól is változási készséget igényel. A változás keretében a MATÁV két új szervezetet alakít ki.

Az egyik a *marketing szervezet*, amelynek fő feladata az üzleti előfizetők kiszolgálása lesz. Ebben a szervezetben többszáz, magas képzettségű műszaki tudással rendelkező munkatárs dolgozik majd, ügyfél orientált, eladói mentalitással rendelkező emberek. A másik kialakuló szervezeti egység a *belső szolgáltatások szervezete*. A MATÁV központosítja teljes beszerzését, logisztikáját, raktározási tevékenységét. Központi ingatlannyilvántartást és ingatlangazdálkodást alakítunk ki. Központosítjuk és fejlesztjük a kb. 700 főt foglalkoztató számítástechnikai szervezetet. Ezek a szervezeti intézkedések javítják működésünk eredményességét és hozzájárulnak a létszámmal kapcsolatos költségek hatékony felhasználásához.

A MATÁV költségeinek második csoportja a berendezésekkel és anyagokkal kapcsolatos ráfordításokból adódik. Ezek a költségek a nemzetközi árszínvonalnak megfelelnek, bár jelentős tartalékaink vannak, melyeket folyamatosan feltárunk. Példa erre az, hogy az elmúlt időszakban évről évre csökkentettük az egy telefonvonalra jutó forint-

költséget. Ezt az infláció ellenére sikerült megvalósítanunk anélkül, hogy a beépített berendezések műszaki színvonalában engedményekre kényszerültünk volna

A költségek harmadik részét a pénzügyi költségek jelentik. A MATÁV 1992 közepe óta erőltetett ütemű fejlesztést hajtott végre. Az előző hatvan év alatt felépített hálózatát a MATÁV négy év alatt kétszeresére növelte. Ezt a rendkívüli ütemű fejlesztést a MATÁV árbevételeiből nem volt képes finanszírozni. Az 1995-től 1997-ig terjedő időszakban a MATÁV a fejlesztések 70 %-át saját forrásból fedezi, a maradék 30 %-ra pedig kölcsönt vesz fel. 1995-ben a beruházások költsége 65 Md Ft volt, ehhez kb. 20 Md Ft kölcsön felvételére került sor. Így a MATÁV adósságállománya egyre növekszik. Az adósságtörlesztésre a fejlesztési ciklus végén, 1997-től kerülhet sor. A kölcsönöknek kétféle terhe van: egyrészt a kamat, másrészt a forintleértékelés. A MATÁV a nemzetközi pénzpiacokon rendkívül kedvező feltételekkel vesz fel hiteleket. A pénzügyi költségek csökkentése érdekében folyamatosan javítja a kölcsönfelvétel feltételeit. Az újabb privatizáció eredményeként a MATÁV gazdasági súlya és kilátásai lényegesen javultak, ez lehető-

vé tette, hogy a privatizációt egy évvel megelőzően felvett kölcsönt lényegesen jobb feltételekkel lehetett megújítani.

A vezérigazgató elmondta, hogy az 1996. évben a MATÁV nyereséges működést tervez. Ennek alapja az, hogy az 1992-ben megkezdett intenzív hálózatfejlesztésre fordított befektetés 1996-ra már „termőre fordul” és olyan árbevételt eredményez, amely ellenőrzött költségek mellett nyereséget hoz a vállalatnak. A hosszútávon nyereséges működéshez azonban az árbevétel növelésére van szükség ez azonban csak az ország gazdasági helyzetének javulásától várható.

Összefoglalva a beszélgetést, Straub Elek rámutatott arra, hogy a magyar távközlési hálózat hatalmas fejlődésen ment keresztül. 1996 végén a hazai infrastruktúra elemei közül a távközlés lesz az egyetlen, amelyről elmondható az, hogy megfelel a gazdaság fejlettségének: technikailag korszerű, mindenki számára hozzáférhető, működőképés és az igényeket kielégíti. Az infrastruktúra más elemeivel összehasonlítva megállapítható, hogy a távközlés 1996 végére a magyar infrastruktúra legerősebb pillére lesz. ■

ÚJ MÓDSZEREK A PROTOKOLL ALKALMASSÁG VIZSGÁLATBAN: ESEMÉNYSOROZAT-ELEMZÉS

ZIEGLER GÁBOR

BME-HIT és KFKI-MSZKI
1121 BUDAPEST, KONKOLY THEGE ÚT
E-MAIL: ZIEGLER@SUNSERV.KFKI.HU

MISKOLCZI JÁNOS

KFKI-MSZKI
1121 BUDAPEST, KONKOLY THEGE ÚT
E-MAIL: MIS@SUNSERV.KFKI.HU

A cikk protokollok alkalmasság (konformancia) vizsgálatával foglalkozik. Összefoglalja az alkalmasság vizsgálat alapjait, s vizsgálati módszereit. Részletesen foglalkozik az eseménysorozat-elemzéssel (trace analízis), mint egy lehetséges vizsgálati módszerrel, s megvizsgálja milyen módosítások lennének szükségesek a jelenleg érvényes alkalmasság vizsgálati ajánlásban a módszer alkalmazhatóságához.

1. PROTOKOLLOK ALKALMASSÁG VIZSGÁLATA

Életünk alapvető része a kommunikáció. Az évezredek óta használt¹ kommunikációs módszerek mellett (közvetlen beszéd, írás-olvasás, színházi előadások stb.) az utóbbi időben újak kezdtek elterjedni (távíró, telefon, rádió, televízió, Internet stb.). Egyre kifinomultabb technológiák használatával egyre nagyobb távolságok váltak áthidalhatóvá. A kommunikációs hálózatokban többféle fajtájú, gyártmányú részegységek terjedtek el, együttműködési képességük egyre égetőbb probléma lett. Az ebből eredő gondok mérséklésére nemzetközi ajánlások születtek, melynek legfontosabb keretrendszere a *Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO – International Standard Organization)* által kidolgozott *Nyílt Rendszerek Összeköttetése (OSI – Open Systems Interconnection)* főcímet viselő ajánlássorozat [2], [4]. Ez egy általános felépítési modell, melynek kidolgozása során az volt a cél, hogy olyan kommunikációs részegységek kerüljenek a piacra, melyek egységes elvek és követelmények szerint készültek. Ez az ajánlás szolgál alapul például a fent említett együttműködési képesség egységes értelmezéséhez, vizsgálatához is.

Ezeknek a vizsgálatoknak az első eleme annak az ellenőrzése, hogy az adott protokoll *megvalósítás (implementáció)* megfelel-e a protokoll specifikációjának (*alkalmasság vizsgálatnak*). Mint látni fogjuk, ez egy bonyolult vizsgálat [5], melynek automatizálása nagymértékben növelné annak megbízhatóságát. Ebben a cikkben éppen ezzel a problémával szeretnénk foglalkozni, a lehetséges módszerek közül egy új, és eddig nem elég pontosan kidolgozott módszerrel: az eseménysorozat-elemzéssel („*trace*” *analízissel*).

A továbbiakban a 2. részben az alkalmasság vizsgálat keretrendszerét leíró ajánlást [3] ismertetjük, majd a 3. részben a vizsgálati készlet generálási módszereket tekintjük át. A 4. rész az eseménysorozat-elemzéssel foglalkozik, míg az 5. részben összefoglalás következik.

2. AZ ALKALMASSÁG VIZSGÁLAT MÓDSZEREI

A hibátlan együttműködés szükséges — de sajnos nem elégséges — feltétele, hogy a kommunikációban résztve-

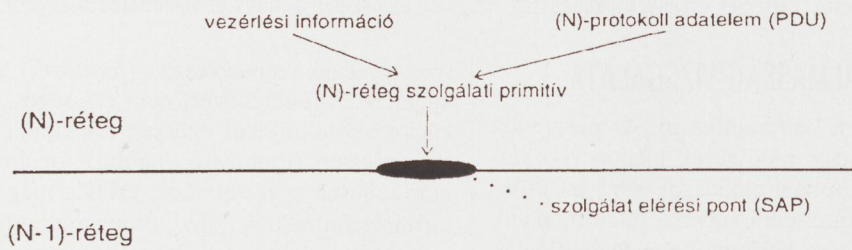
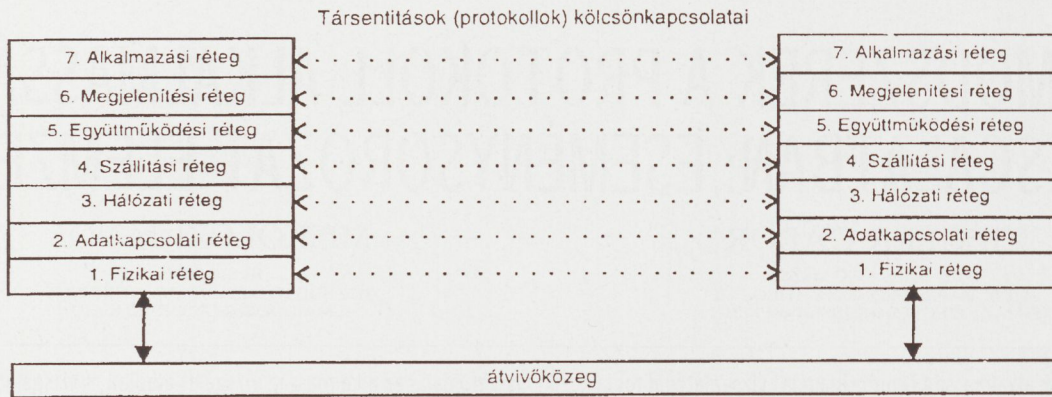
vők egységes szabálykészlet (*protokoll*) alapján kommunikáljanak. A feltétel azért nem elégséges, mert a kommunikációs protokollokat egészen napjainkig természetes emberi nyelven (többnyire angolul) fogalmazták meg; ezért nem teljesen egyértelműek, esetleg még kifejezett hibát is tartalmazhatnak. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy egyes protokollok előbb *de-facto* váltak szabvánnyá mielőtt *de-jure*² is azzá váltak volna. Az előbbi esetben igen gyakran az egyes gyártók termékei kisebb-nagyobb mértékben eltértek egymástól. A későbbi *de-jure* szabványosítás során aztán gyakran megtörtént, hogy az egymással megegyezni képtelen felek *több*, vagy akár az *összes* változatot beemelték a hivatalos ajánlásba, mint szabadon választható opciót.

A fenti nehézségek ellenére alapvető követelmény, hogy az egyes megvalósítások (implementációk) megfeleljenek az adott protokollnak, más szóval, hogy a megvalósítás *konform* legyen az ajánlással. Amennyiben a protokoll *formális specifikációja* adott, akkor lehetséges az alkalmasság automatizált vizsgálata: A formális specifikációhoz használatos, nemzetközi ajánlásokba foglalt *formális leíró technikák (FDT – Formal Description Technique)* precíz matematikai alapokon nyugszanak. Ebből adódóan az elmentmondásos, vagy alulhatározott specifikáció lehetőségét nagymértékben csökkentik; továbbá gépileg elemezhetőek, ami az automatizált vizsgálatokhoz kell.

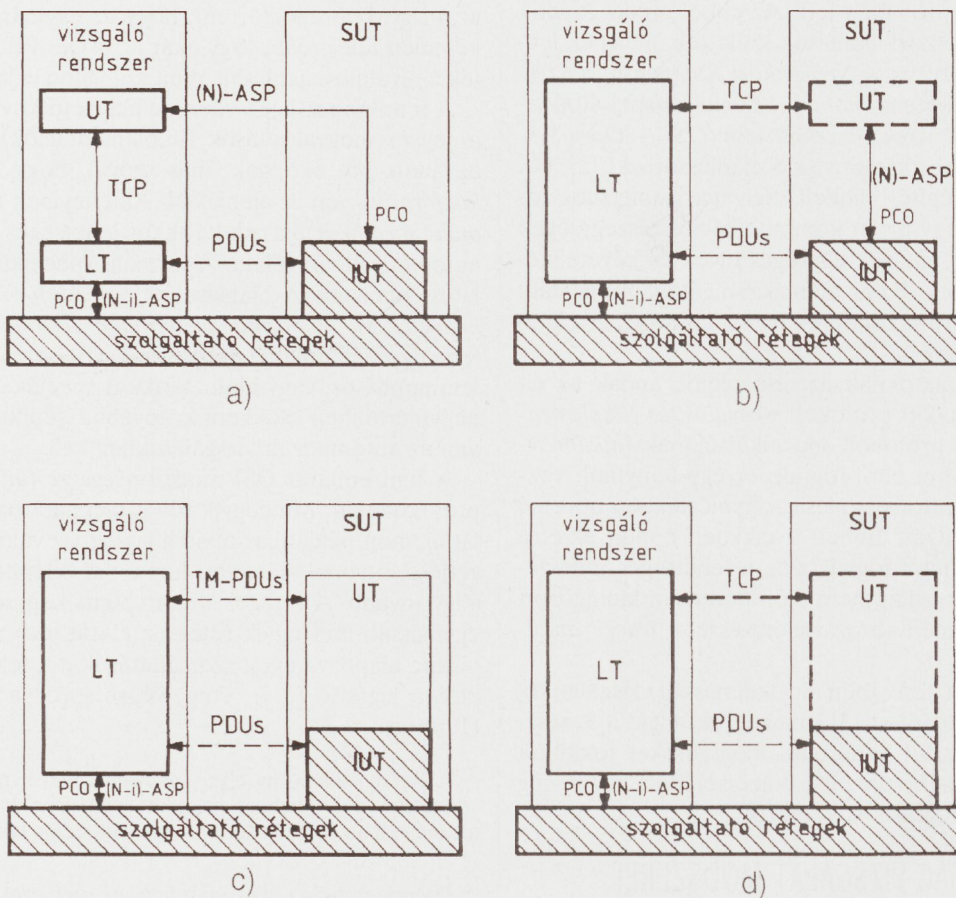
A fent említett OSI modell *rétegekre (layer)* osztja fel a protokollokat. Mindegyik réteg meghatározott feladatokat lát el, mint például az átviteli közeghez való hozzáférés vezérlése, útvonal választás, kapcsolat felépítés- és lebontás, s így tovább. A rétegek hierarchikus kapcsolatban vannak egymással, mindegyik réteg az alatta levő réteg szolgáltatásaira alapozva nyújt szolgáltatásokat a felette levő rétegnek, a legfelső (a 7. réteg) végső soron a felhasználónak (1. ábra).

¹ A *de-facto* szabvány olyan szabvány, melyet nem szabványügyi szervezet ad ki, hanem az adott szabványt használó közösség használatában spontán terjed el, s vált széles körben elfogadottá.

² *De-jure* szabvány alatt szabványügyi szervezet által hivatalosan kiadott szabványt értünk.



1. ábra. A hétrétegű OSI modell



2. ábra. OSI absztrakt vizsgálati módszerek

a) Lokális vizsgálati módszer; b) Elosztott vizsgálati módszer; c) Koordinált vizsgálati módszer; d) Távoli vizsgálati módszer

Az OSI modell keretében végzett alkalmasság vizsgálat során követendő elveket, szabályokat, módszereket az ISO-9646 nemzetközi ajánlás szabályozza [3]. A körülményektől függően többféle *absztrakt vizsgálati környezetet* definiáltak az ajánlásban (2. ábra). Mindegyik elrendezés három fő részből áll: a *vizsgáló rendszerből*; a *vizsgálandó rendszerből* (SUT – System Under Test), amely utóbbi magába foglalja a *vizsgálandó protokoll megvalósításokat* (IUT – Implementation Under Test). A vizsgálat megbízhatósága erősen függ ezeknek a rétegeknek a hibátlan működésétől. A vizsgáló a hierarchikusan rétegzett OSI modellből adódóan két részből áll: az IUT által nyújtott szolgáltatásokat vizsgáló *felső vizsgálóból* (UT – Upper Tester); valamint az alsó rétegek felé tanúsított viselkedését vizsgáló *alsó vizsgálóból* (LT – Lower Tester). Az alsó és felső vizsgáló ún. *vezérlési és megfigyelési pontokon* (PCO – Point of Control and Observation) keresztül vizsgálja az IUT-t *absztrakt szolgáló primitívek* (ASP – Abstract Service Primitive) útján. Ezeket az üzeneteket a vizsgáló vagy közvetlenül az IUT-hez küldi, illetve veszi; vagy az alsóbb szintű szolgáltató réteg útján *protokoll adatelemek* (PDU – Protocol Data Unit) révén kerül kézbesítésre. A *lokális és elosztott vizsgálati módszerek* PCO-kat használnak az IUT alsó és felső szolgáltatási határainál egyaránt. Az elosztott módszernél az UT magában a vizsgált rendszerben került elhelyezésre. Ekkor az összehangolt vizsgálatot *koordinációs módszerek* (TCP – Test Coordination Procedures) biztosítják. Ezeket az ajánlás közvetlenül nem határozza meg, csak a velük szemben támasztott követelményeket.

Amennyiben a vizsgált megvalósítás felső szolgáltatási felületéhez nem lehet hozzá férni közvetlenül, akkor vagy a koordinált, vagy a távoli vizsgáló módszert kell használni. A koordinált esetében a TCP módszert ún. *teszt menedzsment protokoll* (TMP) használatával lehet megoldani. Az UT ekkor egy konkrét megvalósítása a TMP protokollnak az adott vizsgált rendszeren belül. A távoli vizsgálati módszernél nincs UT, feladatait részben a vizsgált rendszer (SUT) átvállalhatja. A vizsgálati követelményeket leíró *absztrakt vizsgáló készletben* (ATS – Abstract Test Suite) csupán a koordinációs módszerek megkívánt hatása kerül rögzítésre, erre utalnak a szaggatott vonalak az ábra d) pontjánál.

A *lokális vizsgálati módszernél* van a legnagyobb lehetőség az IUT közvetlen megfigyelésére, ez azonban csak „laboratóriumi” körülmények között fordulhat elő. Az elosztott és a koordinált vizsgálati módszerek szintén megkívánják a közvetlen beavatkozást a vizsgált rendszerbe, hisz annak vagy az UT-t, vagy az azt helyettesítő TM protokollt kell megvalósítania. A gyakorlati életben előforduló vizsgálati szituációkra való tekintettel ezért a továbbiakban kizárólag a távoli vizsgálati módszerrel fogunk foglalkozni.

Az alkalmasság vizsgálat során a vizsgáló meghatározott bemenő üzeneteket küld az IUT-nek, s azokra meghatározott üzeneteket vár. Az üzeneteknek a *vizsgáló sorozatban* leírt módon, sorrendben és tartalommal kell követniük egymást. A vizsgáló sorozatokat az ajánlások *vizsgálati készletekbe* csoportosítják. Az *absztrakt vizsgálati készletek* tartalmazzák a vizsgálat céljának eléréséhez szükséges, a protokoll specifikációjából levezetett vizsgálati sorozatokat. Ezek azonban még nem közvetlenül végrehajthatók. Például a paramétereket konkrét értékekkel kell behelyet-

tesíteni, s olyan formába kell hozni a vizsgálati készletet, hogy az közvetlenül végrehajtható legyen mind a vizsgált, mind a vizsgáló rendszeren. Ezt nevezzük *végrehajtható vizsgálati készletnek*.

A vizsgáló sorozatok, készletek leírására a már említett ajánlás a *TTCN (Tree and Tabular Combined Notation)* jelölés rendszert használja [3]. Ennek a jelölés rendszernek egy táblázatos, szemléletes; és egy másik, gépi feldolgozásra inkább alkalmas formátuma van. A két fajta formátum egymásba konvertálható.

Az alkalmasság vizsgálat előtt, mint már említettük, az absztrakt vizsgálati készletekből végrehajtható készleteket kell készíteni. Ehhez konkrét információkra van szükségünk a vizsgálandó megvalósításról. Sőt, ezt megelőzően, el kell tudnunk dönteni azt, hogy érdemes-e egyáltalán a költséges dinamikus viselkedési vizsgálatokat megkezdeni. Ez a *statikus alkalmasság* vizsgálat. Ennek során elemzésre kerülnek a gyártó által megadott információk, vajon a megvalósítás az összes szükséges szolgáltatást biztosítja-e, a szabadon választható paraméterek a megadott tartományba esnek-e stb. Ehhez a gyártó az ún. *PICS (Protocol Implementation Conformance Statement)* dokumentumban deklarálja a kívánt információt. A protokoll ajánlás az adatok kívánt részletességű és pontosságú megadása érdekében tartalmazhatja a kitöltendő PICS űrlapot. A gyártó a protokoll implementálásakor ezt a PICS dokumentumot tölti ki. Szükséges lehet még további extra információra, mint például a gyártó kikötése egy paraméter konkrét értékére, mely paraméter értékét az ajánlás nem határozta konkrétan meg stb. Ez a *PIXIT (Protocol Implementation Extra Information for Testing)* dokumentum, s ennek a PICS kiegészítéseként minden szükséges adatot tartalmaznia kell az alkalmasság vizsgálat végrehajthatóságához.

3. VIZSGÁLATI KÉSZLET GENERÁLÁS MÓDSZEREI

A vizsgálati készletet készíthető manuális módon és automatikusan is a protokoll specifikációból. A manuális módszereket akkor kell használni, ha nem áll rendelkezésre formális leírás a protokollról. A formális leírások gépileg elemezhetők, ezért elvileg egy hibamentes formális protokoll specifikációból egy hibamentes algoritmus alapján gépi úton hibamentes vizsgáló sorozatok nyerhetők. Ilyen specifikáló nyelv lehet például az *SDL (Specification and Description Language)* [1].

A legelterjedtebb automatikus vizsgáló készlet generálási módszerek a véges automata (*FSM – Finite State Machine*), vagy kiterjesztett véges automata (*EFSM – Extended Finite State Machine*) modelleken alapulnak [6]. Ezeknek a módszereknek azonban komoly hátrányuk, hogy alkalmazásuk gyakran állapotrobbanáshoz vezet; viszonylag egyszerű protokollok esetén is kényelmetlenül, esetleg kezelhetetlenül sok állapotot különböztetnek meg a matematikai modellezés során.

Az FSM modell *állapotokat* különböztet meg a rendszerben. Egy állapot a lényeges jellemzők konkrét értékeiből alkotott rendezett halmaz. Az állapotok között *állapotátmenetek* vannak. Az automata állapotátmenetet vagy konkrét esemény hatására (ki-, vagy bemenő esemény; esetleg belső esemény, például időzítő jelzése stb.) hajt végre, vagy spontán is megetheti (mintegy véletlenszerűen). Az előbbi

esetben determinisztikus, az utóbbiban nem determinisztikus FSM-ről beszélünk.

A generált vizsgálati készletnek ellenőriznie kell az implementáció funkcionális egyenértékűségét a protokoll specifikáció által meghatározott viselkedéssel. Elméletben ez az automata összes állapotának és állapotátmenetének ellenőrzését jelenti. Ehhez meg kell vizsgálni az állapotok számát, elérhetőségét, a köztük levő állapotátmenetek meglétét, kezdő- és végpontjukat stb.

Mivel azonban valódi nyílt rendszerek alkalmasságának megítélésekor csupán a kívülről megfigyelhető viselkedés vizsgálható [2], [4], meg kell elégedni a belső strukturális vizsgálat helyett a külső gerjesztésekre adott észlelhető válaszok vizsgálatával. (Sőt a vizsgálat során általában nincs is lehetőségünk a belső felépítés vizsgálatára, mert az a gyártó érdekeivel ellentétes lehet. A rendszert alkotó protokollok belső PCO pontjaihoz nem lehet hozzá férni.) Ez azt is jelenti, hogy a hibamentességről biztosan meggyőződni elvileg sem tudunk, csak a vizsgálat alaposságától függő szintű bizalommal állíthatjuk, hogy a megvalósítás hibamentes.

4. AZ ESEMÉNYSOROZAT-ELEMZÉS (TRACE ANALÍZIS) MÓDSZER

Az ISO-9646 ajánlás megköveteli a vizsgáló készletektől, hogy azok mindig tartalmazzák a teendőket a vizsgált implementáció összes lehetséges reakciójára. Azaz a vizsgáló sorozat írójának minden vizsgálati lépés előírásakor explicit módon rögzítenie kell a tennivalókat hibás; esetleges váratlan, de megengedhető; vagy egyéb előre nem látható események esetére. Emiatt a vizsgálati sorozat írása során a hibázási és tévesztési lehetőségek számosak, különösen kézi generálás esetén. Ez a követelmény továbbá tulajdonképpen azt is jelenti, hogy implicit módon minden egyes vizsgálati készletben megismételjük magát a protokoll specifikációt is, hisz minden lehetséges reakcióról leírjuk, az vajon megengedhető-e a specifikáció szerint, vagy sem. Az eredmény: gazdaságtalanul nagy, magas hibaarányú vizsgáló sorozatok keletkezése [7], [8].

Az eseménysorozat-elemzés módszer ezzel szemben azt a filozófiát követi, hogy ha adott a protokoll specifikáció, akkor a vizsgált megvalósítás kezdeti állapotának ismeretében bármely kommunikációs üzenetsorozatról eldönthető, hogy az megfelel-e a specifikációnak. Egy üzenetsorozat olyan adatsorozat, mely rendezett formában tartalmazza a kommunikáció során váltott üzeneteket, észlelt eseményeket. Az eseménysorozat-elemző (*trace analizátor*) az aktuális állapot és a specifikáció ismeretében megvizsgálja a soron következő eseményt a sorozatból, ellenőrzi, hogy az adott esemény megengedhető-e az adott állapotban, kiszámítja a lehetséges új állapotot, vagy állapotokat. Előfor-

dulhat, hogy az elemző nem tudja egyértelműen eldönteni az új állapotot, ekkor az összeset megjegyzi, ami a specifikáció alapján elképzelhető. A következő ciklusban aztán minden egyes lehetséges állapotra külön-külön elvégzi az azt követő állapot(ok) számítását. A vizsgálat szempontjából végső soron közömbös, hogy az alternatív (de helyes) állapotátmenet-sorozatok közül melyiket hajtotta ténylegesen végre az implementáció.

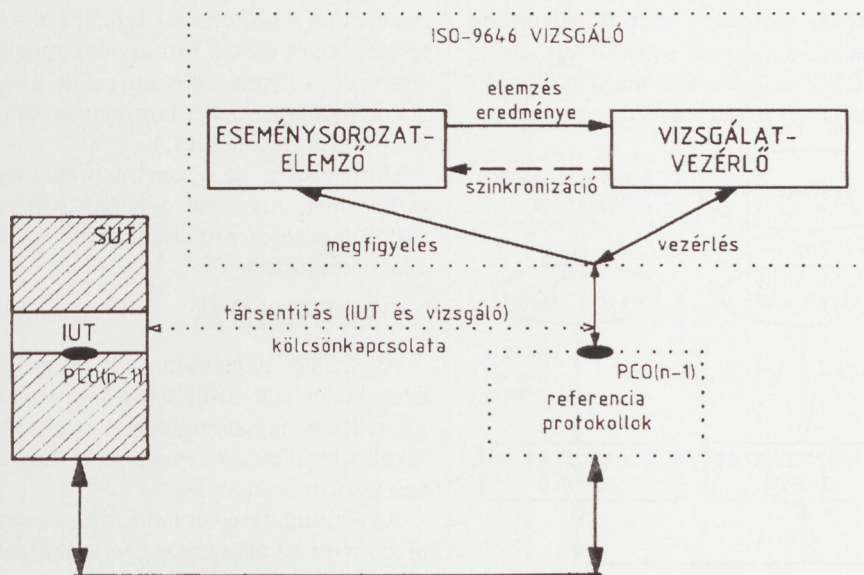
Ilyen alternatív állapotátmenet-sorozatok figyelembevételére egyrészt nem determinisztikus protokollok esetén fordulhat elő, másrészt az üzenetek terjedési késleltetésének számításba vételéből adódik [8], esetleg hiányos információ miatt a kezdeti állapotról. A legutolsó eset tulajdonképpen azt jelenti, hogy mivel nincs biztos ismeretünk az IUT kezdeti állapotáról, ezért esetleg többféle (akár az összes) állapotot számításba kell vennünk, mint kezdeti állapotot.

Milyen előnyöket jelenthet egy ilyen analízátor használata az alkalmasság vizsgálat során? Először is, ilyenkor a vizsgáló készletben csupán a vizsgálat célját ellenőrző leg-rövidebb vizsgáló sorozatot kell rögzíteni. A nem várt eseményeket az eseménysorozat-elemző elemzi a vizsgáló helyett. Az ISO-9646 ajánlás három minősítést engedélyez az alkalmasság vizsgálat során: *PASS*, *FAIL* és *INCONCLUSIVE* — azaz sorrendben a *MEGFELELT*, *NEM FELELT MEG*, vagy *EREDMÉNYTELEN*. Az IUT a *MEGFELELT* minősítést kapja, ha a vizsgálat során a vizsgálat célja teljesült, miközben az IUT az ajánlásnak megfelelő viselkedést tanúsított; *NEM FELELT MEG*, ha nem az ajánlásnak megfelelő viselkedést tanúsított; s végül *EREDMÉNYTELEN*, ha a vizsgálat során a vizsgálat célja nem teljesült, de az IUT az ajánlásnak megfelelő viselkedést tanúsított.

Az eseménysorozat-elemző csupán azt tudja eldönteni, hogy az üzenetsorozat az ajánlásnak megfelel-e, vagy sem, jellegeből adódóan passzív megfigyelő. Tehát ha eseménysorozat-elemzőt akarunk felhasználni alkalmasság vizsgálatkor, akkor kiegészítő modulra van szükségünk az elemző mellé az ajánlás által megkívánt funkcionalitás eléréséhez (3. ábra). Nevezzük ezt *vizsgálatvezérlőnek* (*test driver*). A vizsgálatvezérlő az eseménysorozat-elemzővel együttműködve előállíthatja a megkívánt minősítéseket (melynek összefoglalását l. az 1. táblázat táblázatban).

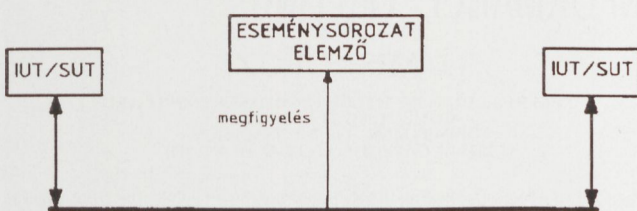
1. táblázat

Ha az eseménysorozat-elemző szerint a vizsgálat lefolyása:	valamint a vizsgálatvezérlő ítélete a vizsgálat céljáról:	akkor az ítélet az ISO-9646 szerint a vizsgálat végén:
hibás	(ekkor közömbös)	NEM FELELT MEG (FAIL)
hibátlan	teljesült	MEGFELELT (PASS)
hibátlan	nem teljesült	EREDMÉNYTELEN (INCONCLUSIVE)



3. ábra. Alkalmasság vizsgálat, eseménysorozat-elemzés módszer

Korábban generált, nem az eseménysorozat-elemzés (trace analízis) követelményeit figyelembe véve generált vizsgálati készletek is felhasználhatók, elhagyva belőlük a vizsgálat célja szempontjából hibás, vagy váratlan események kezelését. Sőt, mivel egy vizsgálati készlet tulajdonképpen kommunikációs üzenetek halmaza (közös kiinduló ponttal, a döntések mentén fa szerkezettel elágazva) az elemző felhasználható korábban generált vizsgálati készletek ellenőrzésére is. Ha egy-egy eseménysorozatnak tekintjük a vizsgáló készlet minden egyes bejárását a közös kiinduló pontból az egyes MEGFELELT (PASS) minősítésekig, akkor ezeknek az üzenetsorozatoknak nyilván meg kell felelniük magának a protokoll ajánlásnak, azaz belőle levezethetőeknek kell lenniük. Az eseménysorozat-elemzővel ezt ugyanúgy ellenőrizhetjük, mint bármely más üzenetsorozatot. További előny, hogy szemben az eredeti ISO-9646 vizsgálati koncepciójával, az eseménysorozat-elemző önállóan is működőképes, így módon folyamatos monitorozásra is felhasználható (4. ábra).



4. ábra. Eseménysorozat-elemző, vizsgálatvezérlő nélkül

Vizsgáljuk most meg a vizsgálatvezérlő és az eseménysorozat-elemző kapcsolatát részletesebben. A vezérlő a vizsgálat kezdetén megkapja vizsgáló készletében a vizsgálat céljának teljesülését jelentő vizsgáló sorozatot. Mindaddig, míg ennek megfelelően zajlanak az események s az elemző sem jelez hibát, addig a vezérlő folytatja a feldolgozást. Ha bármikor a vizsgálat során az elemző hibát (azaz nem konform viselkedést jelez), akkor ez a vizsgált megvalósítás NEM FELELT MEG minősítését jelenti. A vizsgálatot szükségtelen tovább folytatni, hisz bebizonyosodott, hogy a megvalósítás nem konform a protokoll szabvánnyal.

Ha a vizsgálat során a vizsgáló sorozatban nem definiált,

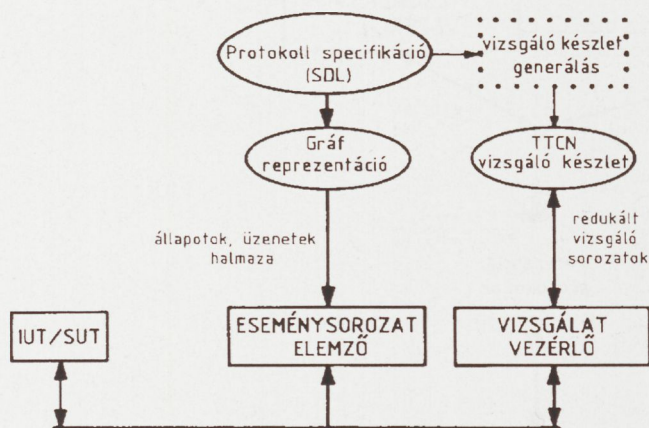
vagy nem az adott sorrendben definiált esemény következik be, akkor kétféle döntési lehetőség van. Ha az elemző nem jelzett hibát, akkor a váratlan válasz az ajánlás szerint az adott pillanatban, az adott előzmények után megengedhető volt. A vizsgálat célja azonban nem teljesült, ezért a minősítés csak az EREDMÉNYTELEN lehet. Ha az elemző is hibát jelzett, akkor természetesen a megvalósítás NEM FELELT MEG. Az előző esetben a vizsgálatvezérlő feladata, hogy az erre esetre előírt befejező sorozattal az IUT-t stabil végállapotba hozza. Végül, ha a vizsgáló sorozat végrehajtása rendben befejeződött, s az elemző sem jelzett hibát, akkor a minősítés MEGFELELT.

Az eseménysorozat-elemző számára szükséges információ az IUT kezdeti állapota. Elvileg lehetséges a működése e nélkül az információ nélkül is, azonban a hibafelismerő képessége ekkor kisebb. Ha nem áll rendelkezésre ugyanis ez az információ, akkor kénytelen feltételezni aktuális állapotként az összes lehetséges állapotát a protokollnak. A protokoll tulajdonságaitól függően az első esemény feldolgozása után az aktuális állapotok halmaza általában jelentősen lecsökken, azonban a hiba-felismerési képesség természetesen nem azonos azzal, mint amikor egyértelmű kiindulási állapottal indul az analízis. A valódi életben mégis előfordulhat ilyen körülmény, amikor az analízist az alkalmasság vizsgálat keretein kívül használjuk, például üzemelő berendezések kommunikációjának monitorozására.

Az eseménysorozat-elemzőnek természetesen szüksége van magára a (programeszközökkel feldolgozható) protokoll referenciára is, hisz ez alapján képes döntéseit meghozni. A hibamentesség érdekében szintén célszerű, ha ez automatikusan készül a protokoll specifikációból. A specifikációk és fordítási lépések az 5. ábrán láthatók. Az ábrán látható eszközök a KFKI MSZKI Informatikai Főosztályának Protokoll Csoportjában fejlesztett PROCONSUL protokoll technológia munkaállomás elemeinek felelnek meg.

Foglaljuk össze tehát, milyen hatása lenne eseménysorozat-elemzés módszerének beillesztése az alkalmasság vizsgálat keretrendszerébe? Először is szükségtelen lenne az [3] azon követelménye, hogy a vizsgálati készletekben az előre nem várt események kezelése explicit módon legyen

kifejtve. Ezáltal a vizsgáló sorozatok mérete jelentősen lecsökkenhetne [8]. Ezeket a vizsgáló sorozatokat önálló eseménysorozatoknak tekintve, azok automatikus ellenőrzése is lehetséges az eseménysorozat-elemző segítségével.



5. ábra. Az alkalmasság vizsgálat során felhasznált eszközök, adatok kapcsolata

Másodszor a módszer megköveteli egy protokoll referencia létezését. Ezáltal implicit módon elősegíti a gépileg feldolgozható (azaz formális) specifikációs módszerek

használatát a protokollok fejlesztése során. Ez azután áttelesen ismét csak a protokollok megbízhatósága irányába visz, mert az ilyen módszerek által megkövetelt tiszta, világos matematikai alapokon nyugvó leírások nagyobb valószínűséggel hibamentesek.

Harmadszor, az eseménysorozat-elemzővel egy olyan eszközt nyerünk, amit önállóan is felhasználhatunk folyamatos monitorozásra, esetleg rögtönzött vizsgáló sorozatok ellenőrzésére stb.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A jelenlegi ajánlásban rögzített protokoll vizsgálati készletek közös jellemzője a gazdaságtalanul nagy méret (körülbelül egy nagyságrenddel nagyobbak, mint maguk a protokoll specifikációk), valamint a magas hibaarány magukban a sorozatokban [8].

Az általunk tárgyalt módszer, az eseménysorozat-elemzés, új módszer az alkalmasság vizsgálatban, a jelenlegi ajánlás [3] nem tartalmazza. Megvizsgáltuk a módszer beilleszthetőségét az ajánlásba, s az kisebb módosítások árán megvalósítható. Az Intézetben fejlesztés alatt áll egy integrált protokoll technológiai munkaállomás, a PROCONSUL. Ehhez készül egy eseménysorozat-elemzőt használó vizsgáló modul.

IRODALOM

- [1] CCITT International Telegraph and Telephone Consultative Committee: *Specification and Description Language (SDL) Recommendation Z.100 – Annex F.1. SDL Formal Definition. Introduction.*
- [2] International Standard ISO 7498-1984 (E): *Information Technology – Open Systems Interconnection – Reference Model – Part 1: Basic Reference Model.*
- [3] International Standard ISO/IEC 9646-1: *Information Technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework: – Part 1: General Concepts.*
- [4] Draft International Standard ISO/IEC DIS 7498-1 (CCITT Rec. X.200 (1993)): *Information Technology – Open Systems Interconnection – Reference Model – Part 1: Basic Reference Model* [Revision of first edition (ISO 7498:1984)].
- [5] Miskolczi J.: "Protokollok alkalmasság vizsgálata", *Híradástechnika* XLVI. évfolyam, 1995. november-december, pp. 24-30.
- [6] D. P. Sidhu and T. Leung: "Formal Methods for Protocol Testing: A Detailed Study", *IEEE. Trans. on Softw. Eng.* Vol. 15, No. 4, April 4, 1989. pp. 413-426.
- [7] R. Wvong: *A New Methodology for OSI Conformance Testing Based on Trace Analysis*, Master's Thesis, University of British Columbia, Oct. 1990.
- [8] R. Wvong: "LAPB Conformance Testing Using Trace Analysis", 11th International Symposium on Protocol Specification, Testing, and Verification. June 1991, pp. 248-261.

TRACE ANALYSIS FOR CONFORMANCE TESTING

G. ZIEGLER

KFKI RESEARCH INSTITUTE OF MEASUREMENT AND COMPUTING TECHNIQUES
DEPARTMENT OF INFORMATICS
H-1525 BUDAPEST, P.O. BOX 49, HUNGARY

J. MISKOLCZI

KFKI RESEARCH INSTITUTE OF MEASUREMENT AND COMPUTING TECHNIQUES
DEPARTMENT OF INFORMATICS
H-1525 BUDAPEST, P.O. BOX 49, HUNGARY

This paper deals with protocol conformance testing. It summarizes the basics of conformance testing and the test methods. It investigates in details the trace analysis as a possible conformance test method. Furthermore, the necessary changes to the standardized conformance test framework (ISO-9646) are also analyzed in order to integrate trace analysis into the standard.



Ziegler Gábor 1993-ban végzett okleveles villamosmérnökként a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Műszer- és Méréstechnika szakán. Diplomamunkáját ösztöndíjasként a Delft University of Technology-n készítette. Azóta nappali tudományos továbbképzésen vesz részt a BME Híradástechnika Tanszékén, doktori témája a protokollok alkalmasság vizsgálata, amit a KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutató Intézete Informatikai Főosztályának Protokoll Osztályán végez.



Miskolczi János 1964-ben a Kossuth Lajos Tudományegyetemen fizikusi diplomát szerzett. 1969-ig az MTA Atommag Kutató Intézetben mérés és automatizálás témakörben dolgozott, majd 1969-től 1972-ig az MTA Számítástechnikai Kutató Intézetben számítástechnikával foglalkozott. 1972-től a MTA KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutató Intézet munkatársa. Az MSZKI-ban főleg számítástechnikával (e témakörből szerezte műszaki tudományok kandidátusa fokozatot 1980-ban), majd képfeldolgozással foglalkozott. Jelenleg tudományos főmunkatársként protokoll technológiával foglalkozik.

ÁTTEKINTÉS AZ ATM-RŐL

ANTAL CSABA és SZARKOWICZ KRZYSZTOF

NAGYSEBESSÉGŰ HÁLÓZATOK LABORATÓRIUMA
TÁVKÖZLÉSI ÉS TELEMATIKAI TANSZÉK
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
1111 BUDAPEST, SZTOCZEK U. 2.

FAX: 463-3107; E-MAIL: {ANTAL,SZARKOW}@TTT-ATM.TTTBME.HU

Cikkünkben az Aszinkron Átviteli Módú (ATM) technológia legfontosabb kérdéseiről adunk áttekintést. Az első részben az ATM technológiával kapcsolatos legfontosabb fogalmak tisztázása után bemutatjuk a legfontosabb szabványosítással, ajánlások készítésével foglalkozó szervezeteket és leírjuk az ATM szolgáltatási osztályokat. A második részben bemutatjuk az ATM protokoll részeit: a referencia modell rétegeit és síkjait. A harmadik részben az ATM által a meglévő alkalmazások számára nyújtott szolgáltatásokat mutatjuk be, ahol részletesen leírjuk a LAN emuláció működését.

1. BEVEZETÉS

A megjelenő hálózati alkalmazások számos új követelményt támasztanak a jövő hálózati technológiájával szemben. Így a video-konferenciához, multimédia alkalmazásokhoz, a hálózatokon keresztüli video szolgáltatáshoz nagy sebesség és valós idejű hálózat szükséges. Felmerült az igény a jelenleg különálló kábel-tv, telefon és számítógépes infrastruktúra ötvözésére képes technológiára is. Fontos új követelmény, hogy a szolgáltatások minőségét a kívánt színvonalon biztosítani lehessen. Ezen kívánalmak együttese új technológia megjelenését teszi szükségessé. A potenciális piac nagy része jelenleg is rendelkezik a technológia egy korábbi fokán álló infrastruktúrával. Másrészt fontos szempont, hogy az új technológia együtt tudjon működni a meglévő berendezésekkel.

1.1. ATM alapok

Ezekre az igényekre egy lehetséges válasz az ATM (Aszinkron Átviteli Mód, Asynchronous Transfer Mode) technológia ([1], [2], [3], [4], [5]), amely univerzálisan alkalmazható a hálózati világ különböző részein a távközlő hálózatoktól, a nagy városi hálózatokon keresztül a lokális hálózatokig. Az ATM univerzális a szolgáltatásokat tekintve is, ezért a B-ISDN szabványos átviteli módjának fogadták el ([6], [7], [8], [9]).

Az ATM egy gyors csomag-kapcsolt technológia, ami kapcsolat-orientált módon működik, tehát egy érdekes keveréke a legelterjedtebb számítógép-hálózati és távközlő hálózati technológiáknak.

Azt mondhatjuk, hogy a távközlésből örökölte:

- az alapvető fizikai topológiát, vagyis a kapcsolókhoz csilag topológia szerint kapcsolódnak a végberendezések, és a kapcsolók tetszőleges topológiában, de pont-pont összeköttetésen keresztül kapcsolódnak egymáshoz;
- a kapcsolat alapú működést, vagyis azt, hogy az adatátvitel bármely formáját (hang, video, számítógép-adat) csak előre lefoglalt csatornán keresztül lehet átvinni.

A számítógép-hálózatokból pedig az ott széles körben elterjedt csomag-kapcsolást hozta magával.

Az ATM természetesen több, mint ezen technológiák egyszerű keveréke:

- A csomagkapcsolás olyan gyorsan történik, hogy lehetséges legyen valós idejű adatátvitel (hang, video szolgáltatások).
- Az ATM kapcsolók broadcast, illetve multicast képessége lehetővé teszi az adatszórást, illetve a konferencia szolgáltatásokat.

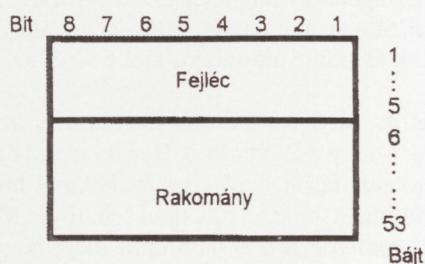
A gyors kapcsolás alapja az ATM cella (speciális csomag), ami rövid és fix hosszúságú. Ez megkönnyíti, és meggyorsítja a cella feldolgozását a kapcsolóban.

A cella tényleges hossza a számítógép-adat és a hang átvitele közötti kompromisszum eredménye, a két feladat ugyanis ebben az esetben egymással szembenálló optimummal rendelkezik.

Adatátvitel szempontjából a cellaméret növelése a hasznos adat arányának növekedésével jár, mivel a fejrész mérete nem függ a hozzá tartozó hasznos adat méretétől. Adatátvitelre tehát a nagy cellaméret az optimális (lásd hagyományos csomag-kapcsolt hálózatok). Ezért az amerikaiak, akik a hagyományos adatátvitelt helyezték előtérbe, azt javasolták, hogy a rakomány hossza egy cellában legyen 64 bájt, ami 2-nek hatványa, tehát szép bináris szám.

Hangátvitel és egyéb valós idejű információ esetén az lenne a legszerencsésebb, ha minden mintavételezett értéket rögtön el tudnánk küldeni a másik félnek. Hang esetén egy minta egy bájtól áll (2 bájt már CD minőség). A valós idejű működéshez a hálózaton belüli áthaladás idejének szempontjából is a rövid cellaméret a kedvező, ugyanis ez lerövidíti a kapcsolón való áthaladás idejét. Itt az európaiak 32 bájtós rakományt javasoltak.

A cella hossza ezekből a megfontolásokból eredően 53 bájt, amiből 5 bájt fejrész és $48 = (64 + 32)/2$ rakomány (1. ábra).



1. ábra. Az ATM cella

1.2. Szolgáltatási osztályok

Az ATM technológia a bevezetőben említett szempontokon túl további előnyökkel is rendelkezik.

A végberendezés által a kapcsolatfelépítés során lefoglalt sávszélesség az átvitel jellegétől függően széles határok között változhat (nem csak néhány érték, mint az ISDN esetén). További előny, hogy itt nem csak időben állandó sávszélességű kapcsolatot lehet felépíteni. A kapcsolat felépítésekor egy sor paraméterben megállapodik a hálózat a végberendezéssel (l. „Vezérlési sík” rész). Ez nagy *flexibilitást* tesz lehetővé, hiszen az adatforgalom borsztös karakterisztikája miatt az idő jelentős részében kihasználatlan lenne a konstans sebességű csatorna. Az ITU-T négy osztályba sorolta a különböző jellegű forgalmakhoz tartozó szolgáltatásokat a B-ISDN modellben. Az egyes osztályokhoz más-más paraméterek szükségesek, és más-más tarifa alkalmazható. Ezek az osztályok a következők (lásd még 1. táblázat):

- *A* osztály – az állandó bitsebességű átvitel;
- *B* osztály – a változó bitsebességű, de késleltetésre és késleltetés ingadozásra érzékeny átvitel;
- *C* osztály – a kapcsolat orientált változó bitsebességű és időre nem érzékeny átvitel;
- *D* osztály – és a kapcsolat nélküli hálózati szolgáltatások.

1. táblázat. B-ISDN szolgáltatási osztályok

	A osztály	B osztály	C osztály	D osztály
Időbeli képes. a forrás és cél között	szükséges		nem szükséges	
Bit-sebesség	konstans	változó		
Kapcsolat típusa	kapcsolat-orientált			kapcsolat nélküli
Példa szolgáltatás	tömörítetlen hang, video	tömörített hang, video	kapcsolat-orientált adatátvitel (FTP)	kapcsolat nélküli adatátvitel (E-mail)

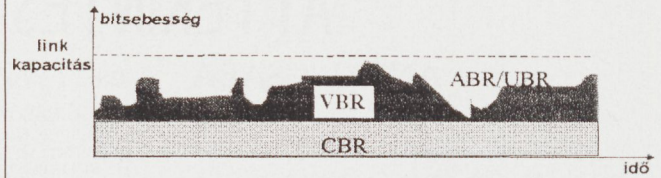
Az ATM szabványokban definiált szolgáltatási módok segítségével mindegyik B-ISDN osztály megvalósítható, sőt újabb szempontokat is figyelembe véve négy újabb szolgáltatást definiáltak ([10]):

- állandó bitsebesség (Constant Bit Rate, CBR);
- változó bitsebesség (Variable Bit Rate, VBR);
- határozatlan bitsebesség (Unspecified Bit Rate, UBR);
- elérhető bitsebesség (Available Bit Rate, ABR).

A CBR szolgáltatás megfelel az A B-ISDN osztálynak. A VBR szolgáltatásnak létezik valós-idejű változata, ami a B osztálynak és nem valós-idejű, ami a C és D osztálynak felel meg.

Az UBR és ABR szolgáltatás azonban új az eddigiekhez képest. Ahogy a 2. ábrán is látszik, mindkettő a CBR és VBR szolgáltatások által kihasználatlanul hagyott sávszélesség optimális használatát teszi lehetővé. Míg a VBR szolgáltatás esetén a forrás határozza meg, hogy milyen a hálózatra adott forgalom időbeli eloszlása, ABR esetén a forrás reaktív torlódás vezérlés (l. „Menedzsment sík” alpont) segítségével hozzáigazítja az adás sebességét a hálózat terheltségéhez. Az UBR szolgáltatás „best effort” hoz-

záféréssel olcsó szolgáltatást biztosít a cellavesztésre nem érzékeny alkalmazások számára.



2. ábra. ATM szolgáltatási osztályok

1.3. Szabványosítás

Az ATM szabványosításával több szervezet is foglalkozik, ezek közül a jelentősebbek az ITU-T (volt CCITT), az ETSI, az ANSI, az ATM Forum és az IETF. A szabványosítás az ITU-T (International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector) indította el. Az ITU-T *I* sorozatú ajánlásai a B-ISDN alapjait ([6]–[9], [11]–[16]), a használt fogalmakat, a szolgáltatásokat definiálják.

Az ITU-T *Q* sorozatú ajánlások leginkább a B-ISDN hálózatok jelzésére vonatkoznak ([17]), de itt található a hálózati csomópontok kapcsolattípusára vonatkozó szabvány is.

A nagy szabvány-szervezetek között foglalkozik még ATM-mel az ANSI (American National Standardization Institute) és az ETSI (European Telecommunication Standardization Institute) is. Ezek a szabványok nagyrészt kompatibilisek az ITU-T ajánlásaival.

Az ATM Forum nem hivatalos szabványszervezet. A szervezetet az adatátvitelben érdekelt gyártók hozták létre 1991-ben. Az alapító CISCO Systems, NET/Adaptive, Northern Telecom és US-Sprint vállalatokon kívül mára már több száz vállalat és tudományos intézmény tagja. Az ATM Forum célja a szabványosítás meggyorsítása annak érdekében, hogy a piacra kerülő termékek kompatibilisek legyenek egymással.

Mivel szinte mindenki tagja az ATM Forum-nak, aki érdekelt ATM eszközök területén, attól függetlenül, hogy az ITU-T elfogadja, vagy sem ezeket a kvázi szabványokat ([10], [18], [19]), a gyártók a jövőben várhatóan ehhez igazítják eszközeiket.

Az IETF (Internet Engineering Task Force) készíti az Internetre vonatkozó szabványokat, az ún. RFC-eket (Request For Comment). Ezért az ATM átviteli mód Internettel kapcsolatos részeire hoztak létre szabványokat, így például a TCP/IP átvitelére ATM-en keresztül és az ATMARP (ATM Address Resolution Protocol) protokollra ([20]).

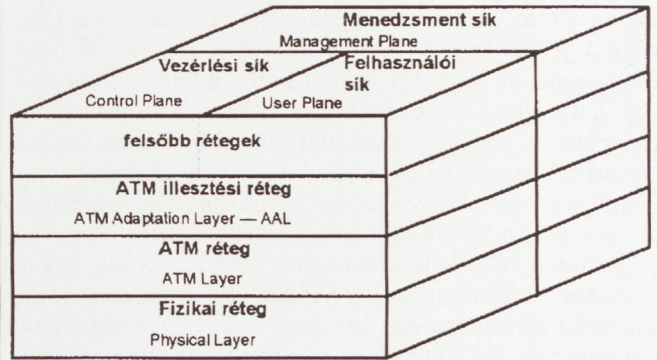
2. ATM PROTOKOLL

Az ATM Protokoll Referencia Modell (3. ábra) az ITU-T ajánlásokon alapszik. ([5], [21], [22]) Logikailag az OSI modellhez hasonlóan rétegekre van felosztva, a rétegek pedig a következő három sík által vannak összekapcsolva egymással: vezérlési sík (Control Plane), felhasználói sík (User Plane) és menedzsment sík (Management Plane).

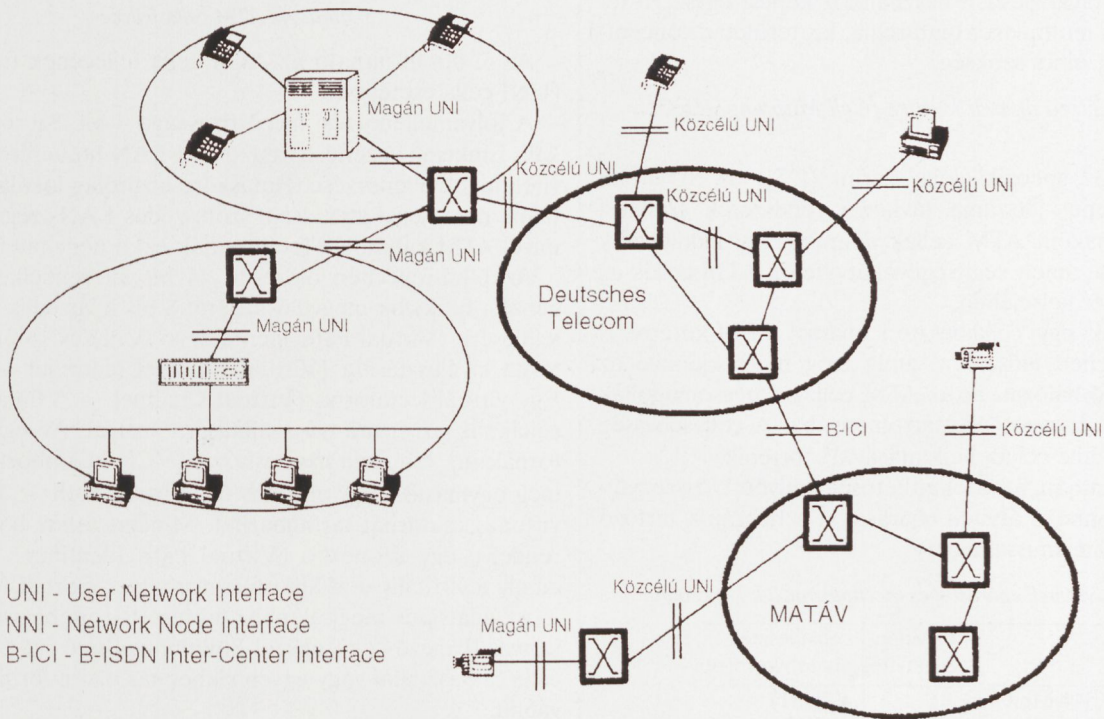
Az ATM hálózatok szabványosítása a hálózat egyes részei közötti csatlakozási felületek megadásán alapul. Az in-

terfészekon keresztül különböző ATM berendezések kommunikálnak egymással más-más protokoll segítségével, a hálózatban betöltött szerepüktől függően ([23]). A jelenleg definiált felületeket a 4. ábra mutatja ([24]).

A felhasználó-hálózat interfész (UNI – User-to-Network Interface) választja el a végberendezést a hálózat más részeitől. Végberendezés alatt olyan berendezést értünk, amely képes az ATM cellák előállítására vagy befogadására. Ez lehet például egy ATM kártyával ellátott útvonalválasztó (router) is, amely ATM hálózaton keresztül bonyolítja le a szokásos LAN forgalmát. Attól függően, hogy az adott berendezés közcélú vagy magán hálózatra kapcsolódik, beszélhetünk közcélú, illetve magán UNI-ról.



3. ábra. ATM referencia modell



4. ábra. ATM interfészek

A hálózat-hálózat interfész (NNI – Network-to-Network Interface), illetve a hálózati csomópont interfész (NNI – Network Node Interface) két különböző helyen használható. Az egyik interfész ugyanahhoz a hálózathoz tartozó két kapcsoló közötti (network node), míg a másik két különböző hálózatban lévő kapcsoló közötti (network-to-network) csatlakozási felületet adja meg.

Szélessávú szolgáltatók közötti interfész (B-ICI – Broadband Inter Carrier Interface) két közcélú hálózat közötti interfészt definiál.

2.1. A referencia modell rétegei

2.1.1. Fizikai réteg ([5])

B-ISDN protokoll modell szerint a fizikai rétegnek az szerepe, hogy a hozzá képest felsőbb ATM réteg celláit a rendelkezésre álló átviteli közegre illesze, és ezen a közegen továbbítsa. Emellett maga az ATM réteg teljesen független az átvitel sebességétől és módjától. Azt mond-

hatjuk, hogy az ATM cella átvitelénél bármilyen fizikai közeg szóba jöhet, amelyhez a fizikai réteg egy alrétege — átvitel-illesztési alréteg (Transmission Convergence) — specifikálva van. Az átvitel-illesztés alapvetően kétféle módon történhet:

- közvetlen cellaillesztés;
- cellaillesztés létező átviteli keretre.

Közvetlen cellaátvitel fizikai rétegben (Cell Based Physical Layer)

Közvetlen cellaátvitelnél nincs semmilyen cellaillesztés (pl. a rendelkezésre álló közeg átviteli keretére). A cellák biteit egymás után átkonvertálják — a közegtől függően — optikai, illetve villamos jelekre, és utána továbbítják.

Ennek az átviteli eljárásnak az előnye a közeg sávszélességének optimális kihasználása. Az ATM cellát nem illesztik egy további átviteli keretre, és ezért az Overhead nagysága csak kb. 9 %-os szinten (5 fejlécbajt + 48 adatbajt = 53 cellabajt: $5/53 = 9,43\%$ overhead) marad. Hátránya,

hogy a létező átviteli gerinchálózatok nem használhatók, mivel 2 Mbit/s vagy 34 Mbit/s távközlési rendszerek csak a megfelelő E1 vagy E3 átviteli kerettel üzemeltethetők. Egy másik gond a menedzsment információ továbbítása. Mindegyik — legyen az akár PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) vagy SDH (Synchronous Digital Hierarchy) — átviteli keret tartalmazza ezeket az információkat, amelyeket az egyes továbbító egységek kiértékelnek.

Közvetlen cellaátvitel esetében is megvalósítottak egy a keretekhez hasonló funkciót: minden 26. közönséges adatcella után kiküldenek egy ún. OAM cellát (Operation and Maintenance). Ez a megoldás, legalábbis a mostani távközlési rendszerek figyelembevételével, nem gazdaságos, így megvalósítása az elkövetkezendő néhány évben elsősorban csak lokális hálózatok területén várható. Járulékos átviteli keretekre, a távközlésben használthoz képest egyszerű felépítés (nincs multiplexer hierarchia, kis területre koncentrált) miatt, itt nincs szükség.

Cellaillesztés létező átviteli keretre (Cell Mapping, HEC Mapping)

ITU-T I.432 specifikációja szerint ([25]) az SDH-nak kell fő szerepet játszania távközlő rendszerek szállítási mechanizmusaként ATM cellák számára. Így kidolgoztak egy protokollt, amely segítségével átvihetők ATM cellák az SDH konténer belsejében.

Kidolgoztak egy cellaillesztési eljárást PDH-keretre is arra az átmeneti időszakra, amíg még nincs kiépítve az SDH távközlő hálózat. Itt az ATM cellákat becsomagolják a PDH keret hasznos adattartományába. A cellasebesség illesztése ún. Idle-cellák beiktatásával¹ történik.

A 2. táblázatban, az áttekinthetőség kedvéért, összegyűjtöttük a különböző átviteli eljárásokat a hozzájuk tartozó átviteli mechanizmussal együtt.

2. táblázat. Átviteli eljárások és mechanizmusok kapcsolata

	közvetlen cellaátvitel	cellaillesztés átviteli keretre
1,544 Mbit/s	• (IBM)	• (DS1)
2,048 Mbit/s		• (E1)
25,600 Mbit/s		• (E3)
34,368 Mbit/s		• (DS3)
44,736 Mbit/s	• (FDDI)	• (E4)
100,000 Mbit/s		• (STM1)
139,264 Mbit/s		• (STM1)
155,520 Mbit/s		• (STM4)
622,080 Mbit/s	•	• (STM4)

2.1.2. ATM réteg

Az ATM réteg szerepe a felsőbb rétegben kommunikáló felhasználók ATM celláinak transzparens szállítása. Ezelőtt meg kell történnie a kapcsolat felépítésének és kapcsolati paraméterekben (Quality of Service — QoS) való megegyezésnek. A kapcsolat felépítése után az ATM cellákat különböző virtuális utakon (Virtual Path Connection — VPC), illetve virtuális csatornában (Virtual Channel Connection — VCC) szállítják. Kapcsolás közben szállításra kerülnek ellenőrzési és jelzési információk is (Operation,

¹ Az időegység alatti ATM-cellák száma lehet kisebb vagy egyenlő a rendelkezésre álló PDH-hálózat áteresztő képességével. Ha túl kevés cella érkezik, beiktatják az Idle-cellákat.

Administration and Maintenance — OAM), ami különleges cellák (OAM-cellák) segítségével történik.

Az ATM cellának két változata van használatban: UNI-cella (User Network Interface) és NNI cella (Network Node Interface, Network-to-Network Interface). Ezek csak a fejléc első bájtjának 5-8 bitjében különböznek. UNI-cella kerül alkalmazásra a felhasználó és hálózat közötti interfészen, ezzel szemben NNI a hálózati csomópontok közötti átvitelnél.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	
	Folyamellenőrzés (GFC)				Virtuális út (VPI)				1
	Virtuális út (VPI)				Virtuális csatorna (VCI)				2
	Virtuális csatorna (VCI)								3
	Virtuális csatorna (VCI)				adattípus (PT)		CLP		4
	Fejléc ellenőrző összege								5
									Bájt

5. ábra. Az ATM cella fejléce

Az 5. ábrán látható az ATM cella fejlécének felépítése (UNI cella esetében).

A folyamellenőrzési mező nagysága 4 bit. Szerepe a lokális funkciók vezérlése és az ATM-LAN hozzáférési és átviteli jogok ellenőrzése. Hatásköre kizárólag lokális. A tartalma nem kerül átvitelre a szomszédos LAN-szegmensbe, mivel ATM kapcsolók felülírhatják ezt a négy bitet.

Az UNI-fejlécben összesen 24 bit áll rendelkezésre a címzési funkciók megvalósítására: 8 bit a virtuális út megjelölésére (Virtual Path Identifier — VPI) és 16 bit a csatorna kiválasztására (Virtual Channel Identifier — VCI). Egy virtuális csatorna (Virtual Channel — VC) az ATM celláknak az egyirányú szállítására szolgál. Az egyes csatornák ún. csatorna azonosítóval (VCI) különböztethetők meg egymástól. Egy virtuális út (Virtual Path — VP) 2¹⁶ virtuális csatornát tartalmazhat. Minden úthoz hozzá van rendelve egy azonosító (Virtual Path Identifier — VPI), amely a virtuális utat alkotó csatornák csoportját írja le.

Az adattípus megkülönböztetésére három bit van fenntartva. E mező segítségével különböztethető meg, hogy a cella felhasználói vagy egyéb síkhoz tartozó információ továbbít.

Cellaeldobási prioritás mezővel (CLP) különbség tehető nagy és kis prioritású cellák között. Ha a CLP-mező értéke 1, a cella prioritása kicsi, ha 0, akkor nagy. Ha az átvendő cellák száma nagyobb a kapcsolás felvételekor egyeztetett sávzélességnél, akkor először a kis prioritású cellák kerülnek eldobásra.

Minden adó, mielőtt elküldi az új ATM cellát, kiszámolja a fejléc első négy bájtjának 8-bites ellenőrző összegét, és ezt a fejléc ötödik bájtjába írja.

2.1.3. AAL réteg

Az ATM illesztési réteg hozzáférési felületet biztosít a felsőbb réteg számára. Mivel az ATM hálózatok képesek kell legyenek a legkülönbözőbb paraméterekkel rendelkező adatfolyamok (mint pl. hang, mozgó kép, fájltranszfer, stb.) átvitelére, biztosítani kell azt a funkciót, amely ezeket a különböző adatokat cellákba csomagolja.

Az AAL funkciók szolgáltatás-specifikusak. Eredetileg négyféle AAL réteget definiáltak a megfelelő szolgáltatási osztályok számára (A, B, C, illetve D): 1, 2, 3, illetve 4, de a kutatások során kiderült, hogy nincs értelme külön réteget definiálni a C és D osztályoknak, így keletkezett

az összevont AAL3/4. Létezik ennek egy egyszerűsített változata is AAL5 néven.

Az AAL réteg két alrétegre osztható: konvergencia alréteg (Convergence Sublayer – CS) és a csomag-összeállítás és bontás alréteg (Segmentation and Reassembly Sublayer – SAR). A CS szerepe a felsőbb réteggel való összeillesztés, a SAR pedig az adatok darabolásáért és visszaállításáért felelős.

AAL1 réteg

AAL1 réteg az A szolgáltatási osztály kiszolgáló rétege. Legegyszerűbb üzem módja a strukturálatlan adattranszfer, amely a következő módon működik:

Először is az érkező adatfolyamot a CS alréteg feldarabolja 47 bájtos egységekre. Ezekután a SAR alréteg megszámozza ezeket az egységeket és minden sorszámhoz kiszámolja az ellenőrző összeget. Az így keletkezett adategység az elküldendő ATM cella információs mezőjét adja meg. A cellák számozására azért van szükség, mert AAL szinten a rakomány nincs védve semmiféle ellenőrző összeggel, így az esetleges cellakiesés észrevétlen lenne.

Sok esetben nemcsak az adatok visszaállítása szükséges a célállomáshoz, hanem valamilyen módon vissza kell nyerni az óraütemezést is, amellyel a bitfolyamot előállították. Erre létezik az AAL1 rétegnek egy ún. szinkron maradó időbélyeges (Synchronous Residual Time Stamp – SRTS) üzem módja is, amely segítségével a célállomás képes visszaállítani az eredeti ütemezést, és így az adatpuffer olvasása megfelelő szinkronnal történhet.

Harmadik üzem módja segíti a strukturált adatok (tehát valamilyen keretjelekkel ellátott bitfolyamok) átvitelét.

AAL2 réteg

Ez a réteg a B osztályú adatok átvitelére szolgál. Mivel ebben az esetben a fennálló követelmények (valós idejű, váltakozó sávszélesség igényű átvitel) sokkal bonyolultabbak, mint a többi AAL rétegnél, az AAL2 réteg még nincs kidolgozva.

AAL3/4 réteg

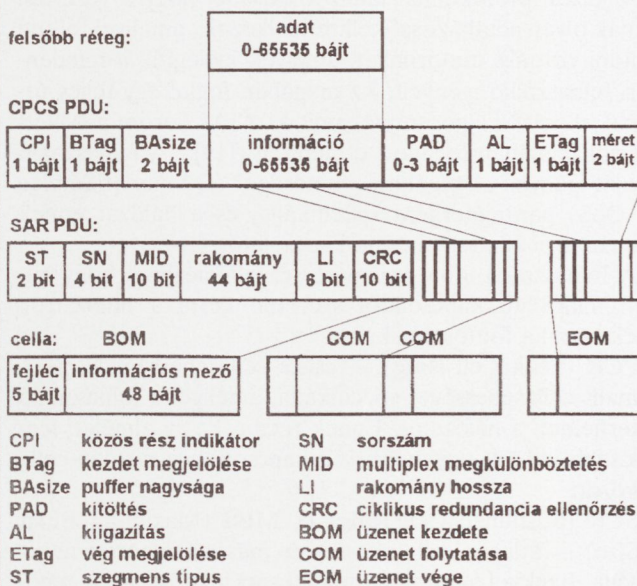
A réteg egyaránt alkalmas C és D típusú adatok hibamentes átvitelére. Ez a réteg sokkal bonyolultabb az AAL5 rétegnél, de azzal ellentétben megengedi a különböző felsőbb rétegbeli entitás adatainak multiplexelését.

Mint minden más AAL rétegnél, itt is találunk két alréteget (CS, SAR), de a CS további két alrétegre van felosztva: SSCS – Service-Specific Convergence Sublayer (szolgáltatás-specifikus konvergencia alréteg) és CPCS – Common Part Convergence Sublayer (konvergencia alréteg közös része). Különböző SSCS protokollokat lehet definiálni különböző szolgáltatások számára. Elfajult esetben az SSCS alréteg lehet üres is, mint pl. D osztályú adatok átvitelénél.

Az AAL3/4 réteg általános felépítését a 6. ábra adja meg.

CPCS protokoll adategység fejlécének és farokrészének fő feladata, hogy kiszűrje azokat az eseteket, amikor egy vagy több cella átvitel közben eltűnik. Maga a SAR viszont becsomagolja a 44 bájtos egységekre feldarabolt információt az ATM cellákba. Közben még kiszámolja minden egységhez az ellenőrző összeget. Az egy üzenethez tartozó cellákat rendre megjelöli ST mezők segítségével,

mint BOM (az üzenet első cellája), COM (az üzenet minden további cellája), és EOM (az üzenet utolsó cellája). Az MID mező megmondja, hogy melyik entitás adatait tartalmazza az adott cella.



6. ábra. AAL3/4 réteg

AAL5 réteg

Ez a réteg az AAL3/4 rétegnek egyszerűsített változata. Az egyszerűsítés következtében, az AAL5 réteg nem támogatja a különböző entításoktól származó adatok egy virtuális csatornán való átvitelét. AAL5 tartalmaz egy közös részt (CP – Common Part) és egy szolgáltatás-specifikus részt (SSP – Service Specific Part), ami legtöbb esetben egy üres alréteg. A cellák nincsenek sorszámozva, viszont attól függően, hogy hol helyezkednek el az üzenetben, a PTI mező értéke különbözik (az adott üzenet utolsó cellája PTI mezőjének értéke 1, a többié 0).

2.2. Referencia Modell síkjai

Ahogy azt korábban említettük a rétegeket három sík kapcsolja össze. A felhasználói sík feladata a felhasználók adatainak átvitele, vagyis amiért az egész hálózat létrejött. A vezérlési sík a kapcsolatok felépítésével és lebontásával kapcsolatos feladatokat látja el. A menedzsment sík feladata, hogy a hálózat állapotát folyamatosan figyelve reagálni lehessen, akár automatikusan, akár emberi beavatkozással, a hálózatban keletkező problémákra. A következőkben a vezérlési és a menedzsment síkról írunk bővebben.

2.2.1. Vezérlési sík (Control plane) ([5], [24])

Ez a sík a kapcsolat felépítésével és lebontásával kapcsolatos tevékenységeket bonyolítja le. Ezt jelzési protokoll segítségével valósítja meg. Mivel különböző csatlakozási felületeken más-más funkciókat kell megvalósítani, a jelzési eljárásoknak is más-más lesz a feladata.

A jelzési információk a számukra fenntartott virtuális csatornákon áramlanak. Ezek a virtuális csatornákon tehát semmilyen más adat nem kerül továbbításra. A jelzési

információ üzenetek formájában kerül átvitelre két jelzési entitás között. Mivel a UNI és NNI felületeknek teljesen más a funkciója, két különböző jelzési protokollt definiáltak, amelyek főleg az útvonal választásával kapcsolatos üzenetekben különböznek.

A jelzési protokollnál talán fontosabb, hogy a vezérlési síknak olyan adatbázissal kell rendelkeznie, amellyel fel tud építeni virtuális csatornákat, amelyek kielégítik a mindenkori felhasználó igényeit. Ez magában foglal egy teljes útvonal választási algoritmust, amit az ATM Forum a P-NNI specifikációjában fogadott el nemrég ([19]). A felhasználó a saját igényeit „szolgáltatás minősége” (Quality of Service – QoS) paraméterként specifikálja, és a hálózat ennek alapján próbálja felépíteni a kapcsolatot.

A felhasználó több paraméterrel jellemezheti, hogy milyen minőségű kapcsolatot szeretne kérni a hálózatról. Ezek közül a fontosabbak:

- PCR (Peak Cell Rate) — csúcscellasebesség. A maximális cellasebességet specifikálja, amellyel a felhasználó terhelheti a hálózatot. Ennek reciproka az elméleti legkisebb idő két ugyanahhoz a kapcsolathoz tartozó cella között.
- SCR (Sustained Cell Rate) és MBS (Maximum Burst Size) — átlagos cellasebesség és maximális borszt nagysága. Ezekkel a paraméterekkel specifikálhatjuk a generált cellák statisztikai jellemzőit. Ez több esetben segíthet a jobb erőforrás-kihasználásban. A maximális borszt nagysága azt mondja meg, hogy a cellafolyamban hány darab cella jöhet csúcscella sebességgel. Ezt a két paramétert mindig egyszerre kell specifikálni.
- MCR (Minimum Cell Rate) — minimális cellasebesség. Ezt a paramétert akkor lehet használni, az ABR szolgáltatást szeretnénk használni, pl. szeretnénk átvinni egy fájlt. Ekkor megadhatjuk a minimális cellasebességet a hálózatnak.
- CDV (Cell Delay Variation) — cella késleltetés ingadozása. Specifikálja, hogy a csúcscellasebességnél megadott értéktől mennyire térhet el a cellasebesség.

Menedzsment sík (Management Plane)

Ahhoz, hogy a hálózat teljesíteni tudja a felhasználók által kért és egyeztetett kapcsolati paramétereket (Quality of Service), valamilyen módon folyamatosan figyelni kell a hálózat állapotát és ezt az információt tudatni kell a hálózat többi kapcsolójával. Szükség esetén természetesen bele is kell avatkozni, ha a rendszer valamilyen hibás működést észlel. Ezt a feladatot a menedzsment sík látja el.

Összesen öt információfolyam van definiálva erre a célra: három a fizikai rétegben és kettő az ATM rétegben. Fizikai rétegben az OAM (Operation, Administration and Maintenance) folyamat a megfelelő kerettel együtt szállítják (SDH vagy PDH alapú átvitelnél). Tiszta cella átvitelnél viszont külön cellákat iktatnak be, ami ezt a feladatot látja el.

Forgalom-menedzsment ([22])

A menedzsment sík feladatainak egyike a forgalom menedzsment. Az ATM egyik előnyeként szoktuk említeni a kapcsolók közötti linkeken történő statisztikus multiplexelést, vagyis azt, hogy a CBR, VBR, UBR és ABR szolgál-

tatásokkal a trónkvonalak kapacitását nagyon jól ki lehet használni. Ahhoz azonban, hogy ez igaz legyen, a szolgáltatások mögött egy jól működő forgalom menedzsment rendszer kell, hogy álljon. Az ATM-ben az eddigi rendszerekkel szemben az jelent újdonságot, hogy a VBR (valós idejű és nem valós idejű) szolgáltatást megengedve kell garanciát vállalni a többi szolgáltatás minőségéért. A következőkben ennek a rendszernek a fontosabb elemeit mutatjuk be.

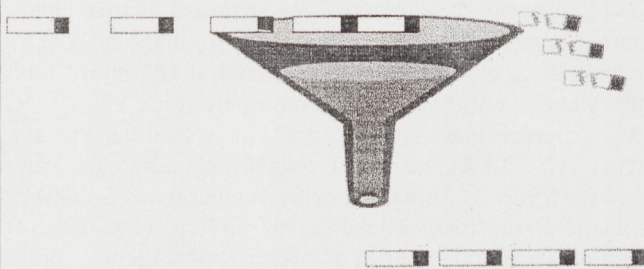
Vannak eszközeink a torlódás elkerülésére, ilyenek a hívás elfogadás (Call Admission Control – CAC), a használati paraméterek ellenőrzése (Usage Parameter Control – UPC; más angol elnevezéssel: policing) és a forgalom formálás (traffic shaping). A meglévő torlódás megszüntetésére a reaktív forgalom vezérlés (reactive flow control) áll rendelkezésünkre.

Hívás-elfogadás

A hívás-elfogadás biztosítja, hogy az újonnan felépítendő kapcsolatok ne tudják degradálni a már felépítettek minőségét. ATM-ben ez a lépés több paramétert vesz figyelembe, amelyek egy részét már leírtuk a Vezérlési sík fejezetben. Ha ezek az ún. forgalmi paraméterek alapján a kapcsoló úgy értékeli, hogy a kapcsolat elfogadásához nincs elég kapacitása az adott linknek, virtuális útnak vagy magának a kapcsolónak (pl. memória), akkor visszautasítja azt.

Használati paraméter ellenőrzés

A hívás-elfogadással kialakított menedzselés csak akkor működik helyesen, ha a kapcsolat felépítéskor egyeztetett paraméterekhez tartják magukat a végberendezések. Nézzünk meg miért is okoz ez problémát! Ha néhányan többet használnak annál, mint amiben a kapcsolóval megegyeztek, akkor a linkterheltség, puffer-túlsordulás miatt cellaeldobásra kerül sor, ahol olyan kapcsolatok cellái veszhetnek el, amelyek betartják a szerződést. Így, míg az egyik fél több erőforrást használ az egyeztetettnél (és számlázottnál!), addig a másik kevesebb erőforrást, illetve alacsonyabb minőségű szolgáltatást kap, mint amennyit kifizetett.



7. ábra. Lyukas vödör algoritmus

Ahhoz, hogy ezt el tudjuk kerülni ellenőrizni kell az egyes kapcsolatok használati paramétereit, hogy valóban megegyeznek-e a forgalmi szerződésnek. A legismertebb módszer erre az ún. lyukas vödör (leaky bucket) algoritmus (7. ábra), amit a szabványban ([10]) általános cellasebesség algoritmusnak (Generic Cell Rate Algorithm – GCRA) neveznek. UPC esetén minden egyeztetett cellasebesség paraméterhez (PCR, SCR) tartozik egy „lyukas vödör”, amiből állandó sebességgel folynak ki a cellák (az egyeztetett PCR, SCR értéke). A vödörökbe a forrás által adott elosztás szerint folynak a cellák. Ha egy rövid ideig

gyorsabban ad a forrás, az nem okoz problémát, mert addig a vödör „felveszi” a cellákat. Ha hosszútávon nagyobb a használat, mint a megengedett, akkor azonban túlsordul a vödör. Ilyenkor a reakció több féle lehet, pl. a túlsordult cellákat eldobjuk, a túlsordult cellák CLP bitjét 1-re változtatjuk... Fontos azonban tudni, hogy UPC esetében a GCRA algoritmus csak egy számítást jelent, tehát azokra a cellákra, amelyeknél nem csordult túl a vödrünk, a cellák időbeli eloszlása nem módosul (nem lesz állandó a két cella közötti idő, ha nem volt az).

Forgalom-formálás

Az alfejezet elején említett problémákat nagyban leegyszerűsíti, ha a VBR szolgáltatást kérők forgalmát állandó bitsebessé alakítjuk. Természetesen ez nem minden esetben használható (pl. interaktív valós idejű szolgáltatás), mivel késleltetést okoz. A forgalom formálás ugyanis alapvetően úgy működik, hogy a forgalmi csúcsok idején tárolja a cellákat, és mikor csökken a terheltség, akkor adja azokat. Forgalom formálásra használható a GCRA algoritmus is, de ebben az esetben a vödörből való kifolyás sebessége megadja a cellák adásának idejét is.

Reaktív forgalom-vezérlés

A reaktív forgalom vezérlés az alapvető mechanizmus, ami lehetővé teszi az ABR szolgáltatást. A vezérlés célja, hogy pontosan olyan sebességgel adjon a forrás, amennyi a szabad kapacitás az adott útvonalon.

A torlódás idejének függvényében más módszer is alkalmas lehet a menedzselésre, amit az eddigiekben nem említettünk. Így a várható kapacitások tervezésével és megfelelő hálózatkialakításával hosszú távon lehet csökkenteni a torlódások számát. Elegendően redundáns hálózat esetén dinamikus útvonal választó algoritmusok segítségével el lehet terelni a forgalom egy részét a torlódás helyéről. Végül pedig a legrövidebb idejű védekezés, amit az eddigiekben is feltételeztünk, az a pufferezés, vagyis a torlódott cellák tárolása a kapcsolók memóriájában.

3. ATM INTEGRÁCIÓJA MEGLÉVŐ SZOLGÁLTATÁSOKKAL

Már a bevezetőben is említettük, hogy egy, az új technológiákkal szemben támasztott, fontos követelmény, hogy képesek legyenek együttműködni a meglévő infrastruktúrával. ATM esetén, ami lokális, nagyvárosi és nagytávolságú hálózatként is működhet, ez különösen összetett kérdés, mert azt jelenti, hogy az ATM-nek együtt kell működni mindezen területek hálózataival.

Nagytávolságú hálózatok esetén ez azt jelenti, hogy a korábban meglévő szolgáltatásokat is nyújtania kell az ATM-nek. A következőkben ezért megnézzük azokat a szolgáltatás-specifikus hálózatokat, amelyek összeköthetők ATM-en keresztül. Először ezeket a szolgáltatásokat írjuk le röviden.

Az ATM lokális hálózatként (Local Area Network – LAN) is alkalmazható, ahol az együttműködés különösen fontos, mert a potenciális alkalmazók nagy része rendelkezik már valamilyen korábbi technológiával. Az ATM több lényeges dologban eltér a hagyományos LAN-októl, ezért nem elég egy szabványos felületet megadni közöttük: bizo-

nyos funkciókat emulálni, illetve a meglévő protokollokat módosítani kell.

Az általánosabb megoldás a létező LAN-ok működésének emulációja, ezt az ATM Forum specifikálta ([18]). A másik megoldás, a meglévő protokollok módosítása. A legismertebb protokoll verem a TCP/IP, az IPX/SPX, az AppleTalk és a NetBeui. Ezek közül jelenleg csak az egyiket, az Internet szabványos protokollját, a TCP/IP-t igazították az ATM-hez, az IETF specifikációjában ([20]).

3.1. Nagytávolságú hálózati szolgáltatások ([23])

Nagy távolságú hálózati szolgáltatásoknál biztosítani kell a szolgáltatást akkor is, ha az több szolgáltató hálózatán megy keresztül. Ezért ezen szolgáltatások átvitelét a B-ICI interfészen is specifikálták. Az itt megadott szolgáltatások a következők:

- Cell relay szolgáltatás (Cell Relay Service – CRS);
- Áramkör emuláció szolgáltatás (Circuit Emulation Service – CES);
- Frame relay szolgáltatás (Frame Relay Service – FRS).
- Kapcsolt multi-megabit adatszolgáltatás (Switched Multi-megabit Data Service – SMDS)

Az illesztés mikéntje természetesen nem a B-ICI, hanem a közcélú UNI felületen (CRS, CES, FRS, SMDS), a szolgáltatón belüli együttműködési egységénél (Interworking Unit – IWU) (CES), vagy a kettő által együttesen (CES, FRS) történik. Bár a B-ICI feladata az ATM-re adaptált szolgáltatás továbbítása a másik szolgáltatóhoz, az adaptációt végző IWU feladatai is ebben a szabványban van leírva.

Most nézzük meg mit is jelentenek ezek a szolgáltatások!

A cell relay szolgáltatás közvetlen hozzáférést kínál az ATM réteghez, cella alapú információ átviteli szolgáltatásra. Akár a hozzáférési vonal teljes sávszélességét is fel lehet használni.

Az áramkör emulációs szolgáltatás állandó bitsebességű (CBR) jelátvitelt nyújt ATM hálózaton keresztül. Ez a szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a csomagkapcsolt ATM hálózaton keresztül összekössünk egymással digitális alközpontokat, egyedi 64 kbit/s-os vonalakat, illetve olyan berendezéseket, amelyek képesek hangot ATM felett küldeni. Itt az AAL1-es illesztési réteget használják.

A Frame Relay szolgáltatás egy kapcsolat orientált adatátviteli szolgáltatás. Szabványosítását az ATM Forumhoz hasonló Frame Relay Forum vezeti, amely UNI felületet definiált a Frame Relay-hez. Az FRS szolgáltatás ATM fölött lehet az FR UNI felhasználásával és anélkül is. Átvitelkor az AAL5 illesztési réteg szolgáltatásait használják.

Az SMDS nyilvános adatkapcsolt szolgáltatás kapcsolat nélküli adatcsomag-átvitelt biztosít. Az előfizetők az SMDS előfizetői hálózati interfészen (Subscriber Network Interface – SNI) keresztül férnek hozzá a szolgáltatáshoz. Az átvitel az AAL3/4 illesztési réteggel történik.

3.2. LAN szolgáltatások

3.2.1. LAN emuláció

A különböző hagyományos lokális hálózatok felépítése nagyon hasonló. Mindegyik osztott közeget használ valami-

lyen egyedi közeg-hozzáférési módszer szerint (CSMA/CD, token ring, token bus). Ebből adódik, hogy az adó állomások a célállomást a csomag elejére írt közeg-hozzáférési cím (Media Access Control – MAC) alapján jelölik meg. A közeghez kapcsolódó állomások figyelik az összes hálózati csomagot, és csak azt értelmezik és dolgozzák fel, ami nekik szól (saját, őket tartalmazó multicast vagy broadcast cím van a csomag fejlécében).

Az ATM lokális hálózat működése ettől különbözik, mivel nem osztott közeget használ, és két állomás közötti kommunikáció kapcsolat felépítéssel kezdődik.

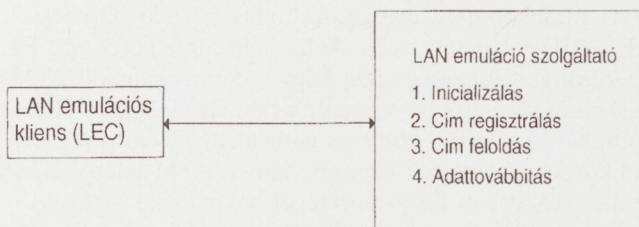
A LAN emulációs szabvány egy kiszolgáló (server) segítségével olyan felületet biztosít a hálózati rétegbeli protokollok számára, mintha az ATM eszközök is osztott közeget használnának. Vagyis a LAN-ban lévő ATM eszközök rendelkeznek egyedi MAC címekkel, a hálózati protokollok pedig ezt a címet használva szabványos MAC csomagokat küldhetnek az alattuk lévő interfészre.

A háttérben ATM működik, tehát kapcsolatokat kell felépíteni, illetve ATM címre kell lefordítani a MAC címeket. A LAN emulációs szolgáltatás feladata ez az MAC-ATM cím konverzió, illetve az ehhez tartozó cím-adatbázis karbantartása. A kapcsolatokat az ATM címet felhasználva a LAN emulációs kliensek építik fel, a broadcast, multicast és ismeretlen ATM címek kivételével, mert az bonyolultabb feladat.

A LAN emuláció szolgáltató több funkcionális részből áll:

- LAN emuláció konfigurációs szerver (LAN Emulation Configuration Server – LECS);
- LAN emuláció szerver (LAN Emulation Server – LES);
- Broadcast vagy ismeretlen cím szolgáltató szerver (Broadcast & Unknown Address Server – BUS).

Az egyes elemeknek az emuláció más-más lépéseinél van szerepük. Először nézzük ezeket a lépéseket (8. ábra).



8. ábra. A LAN emulációs folyamat lépései

A LECS feladata a MAC cím – ATM cím párokból álló adatbázis karbantartása (1,2). A LES elküldi a LEC kérésére az adott MAC címhez tartozó ATM címet (3), aminek segítségével a címzett közvetlen ATM kapcsolatot építhet fel a címzettel. Ha ez broadcast vagy multicast cím, akkor a válaszban a BUS címe fog szerepelni. Ha a LES nem ismeri a címzettet, akkor szintén a BUS ATM címet adja meg a válaszában. A BUS feladata tehát a kliens által ismeretlen, broadcast, vagy multicast címre küldött üzenetek esetén külön kapcsolat felépítése a címzett(ek)kel és a küldővel, valamint ezután a cellák továbbítása a két csatorna között (4).

Ezekben az esetekben tehát (ismeretlen, multicast, broadcast címek) mindig legalább két ATM szintű kapcsolat épül fel adatátviteli célból: egy a küldő és a BUS között, és egy-egy a BUS és a címzett(ek) között.

A fent leírt címfeloldáshoz a LAN emuláció szolgáltatónak ismerni kell a kliensre vonatkozó címinformációkat, ezért van szükség az első két lépésre:

1. Inicializálás

- a LEC megszerzi a LAN emuláció szolgáltató ATM címét;
- hozzákapcsolódik, illetve elhagy egy emulált lokális hálózatot.

2. Címregisztrálás

- a LEC elküldi a LAN emuláció szolgáltatónak az új vagy megváltozott MAC cím – ATM cím párját (mindkét címnek egyedinek kell lenni);

A fentiekben leírt LAN emuláció a hagyományos LAN-ok egy szegmensét emulálja.

Az ATM által emulált szegmens azonban csak logikai egység, a hagyományos LAN-ok fizikai megkötöttségei (pl. távolság) természetesen nem vonatkoznak rá. Ez azt jelenti, hogy a szolgáltatók virtuális LAN szolgáltatást (ahol a kliensek bárhol lehetnek) tudnak nyújtani ATM végberendezések esetén LAN emulációt használva. A szegmens virtuális tulajdonságából következik még, hogy az egy ATM kártyával rendelkező kliens több LAN-hoz is tud csatlakozni egyidejűleg.

3.2.2. IP hálózati protokoll átvitele ATM fölött

A LAN emuláció a MAC rétegben emulálja a többi 802.x szabványokban megadott MAC protokollok által nyújtott egységes interfészt. Ezzel a módszerrel automatikusan megoldódik az összes hálózati protokoll ATM-hez való illesztése. Ez azonban nem a leghatékonyabb módon történik. Emiatt dolgozta ki az IETF az IP protokoll ATM fölötti közvetlen átvitelére vonatkozó szabványát. Ez a TCP/IP protokollverem sajátosságait kihasználva kevesebb lépéssel képes elvégezni az adaptációt.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ATM technológia alapvető fogalmainak ismertetése után bemutattuk az ATM szabványok, ajánlások előkészítésével foglalkozó szervezeteket. Bemutattuk az ATM referencia modell szerinti ATM protokoll rétegeket, és sikokat, Részletesebben foglalkoztunk a menedzsment sík forgalom menedzsment kérdéseivel. Végül bemutattunk néhány ATM szolgáltatást, amelyek között részletesen tárgyaltuk a lokális hálózatokkal kapcsolatos szolgáltatásokat: a LAN emulációt és a klasszikus IP ATM-en keresztül szabványokat.

Köszönetet szeretnénk mondani mindenkinek, aki segítséget nyújtott munkánkhoz, közöttük is elsősorban a Budapesti Műszaki Egyetem Távközlési és Telematikai Tanszékén működő HSN Laboratóriumban dolgozó doktorandusz hallgatóknak és oktatóknak.

- [1] Martin de Prycker: "Asynchronous Transfer Mode, Solution for Broadband ISDN", Ellis Horwood, New York, 1991.
- [2] Thomas M. Chen and Stephen S. Liu: "ATM Switching Systems", Artech House, 1995.
- [3] Antal Csaba, Boda Miklós, Gordos Géza, Henk Tamás és Szabó Gábor: "Comparison of High Speed Networks", Tutorial on 7th Joint European Networking Conference, Budapest, 1996 május.
- [4] Antal Csaba, Szabó Gábor és Henk Tamás: "High Speed Networks, Seminar on Telecommunication Systems and Services", organized by HKTCC and DMT-TUB, Balatonfüred, 1996 április.
- [5] Kyas Othmar: "ATM-Netzwerke Aufbau, Funktion, Performance", Datacom-Verlag, 1993.
- [6] ITU-T: *B-ISDN asynchronous transfer mode functional characteristics*, Recommendation I.150.
- [7] ITU-T: *B-ISDN general network aspects*, Recommendation I.311.
- [8] ITU-T: *B-ISDN Protocol Reference Model and its application*, Recommendation I.321.
- [9] ITU-T: *B-ISDN functional architecture*, Recommendation I.327.
- [10] ATM Forum: *UNI Specification v. 4.0*.
- [11] ITU-T: *B-ISDN ATM layer cell transfer performance*, Recommendation I.356.
- [12] ITU-T: *B-ISDN ATM layer specification*, Recommendation I.361.
- [13] ITU-T: *B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) functional description*, Recommendation I.362.
- [14] ITU-T: *B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) specification*, Recommendation I. 363.
- [15] ITU-T: *Traffic Control and Congestion Control in B-ISDN*, Recommendation I.371.
- [16] ITU-T: *B-ISDN user-network interface*, Recommendation I.413.
- [17] ITU-T: *Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN), Digital Subscriber Signaling System No. 2 (DSS2)*, User Network Interface Layer 3 specification for basic call/connection control, Recommendation Q.2931.
- [18] ATM Forum: *LAN Emulation over ATM v.1.0*.
- [19] ATM Forum: *PNNI Draft Specification v. 1.0*.
- [20] IETF: *Classical IP and ARP over ATM, RFC 1577*.
- [21] M. Gassewitz: "ATM Traffic Management", Communications International Virtual Conference, http://www.emap.com/vc/atm_traf.htm, 1996.
- [22] Kai-Yeung Siu and Raj Jain: "A Brief Overview of ATM: Protocol Layers, LAN Emulation, and Traffic Management", *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 25 évf., 2. szám, pp. 6-20, 1995 április.
- [23] R. O. Onvural and G. A. Marin: "An Overview of ATM Interfaces", *Journal on Communications: ATM Networks I.*, 1996 január-február.
- [24] Székely Sándor és Szarkowicz Krzysztof: "Bepillantás az ATM jelzésekbe", *Magyar Távközlés*, 5. szám, pp. 27-30, 1995 május.
- [25] ITU-T: *B-ISDN user-network interface – Physical Layer specification*, Recommendation I.432.

OVERVIEW OF ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE

CS. ANTAL and K. SZARKOWICZ

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEMATICS
TECHNICAL UNIVERSITY OF BUDAPEST
H-1111 BUDAPEST, SZTOCZEK U. 2.

FAX: 463-3107; E-MAIL: {ANTAL,SZARKOW}@TTT-ATM.TTTBME.HU

In this paper the basic issues of Asynchronous Transfer Mode technology are considered. In the first part basic ATM concept is presented, an overview of the standardization is given and ATM service classes are presented. The second part describes the ATM protocol. ATM interface structure is presented. The ATM reference model is described. At first the layers then the main planes are discussed. At the Management Plane a detailed overview of traffic control mechanisms are presented. In the third part some service over the ATM network is introduced. LAN services like LAN Emulation and Classical IP over ATM are discussed in detail.



Antal Csaba 1994-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Műszer- és Irányítástechnikai szakán. Jelenleg doktorandusz hallgató a Budapesti Műszaki Egyetemen, a Távközlési és Telematikai Tanszék Nagysebességű Hálózatok Laboratóriumában. Fő kutatási területe az aszinkron átviteli módú és gyors áramkör-kapcsolt hálózatok vizsgálata mérésrel és szimulációval. 1995 óta okleveles

Novell oktató a BME Mérnöktoábbképző Intézetében. A HTE, az NJSZT és az NPA tagja, az IEEE diák tagja.



Szarkowicz Krzysztof 1995-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Műszer- és Irányítástechnikai szakán. 1995-ben ATM útvonalválasztási témában végzett kutatómunkát Bristolban a Hewlett-Packard Laboratories-nál. Jelenleg doktorandusz hallgató a Budapesti Műszaki Egyetemen, a Távközlési és Telematikai Tanszék Nagysebességű Hálózatok Laboratóriumában. Fő kutatási területét az aszinkron átviteli módú hálózatok képezik. A Híradás-

technikai Tudományos Egyesület tagja.

■ A CEBIT '96 TÁVKÖZLÉSI SZEMMEL

Május 14. és 20. között rendezték meg Hannoverben az egyik legnagyobb informatikai seregszemlét, a CeBIT '96-ot. Valószínűleg az idei rendezvényen megdőlték a tavalyi rekordok, pedig a szervezők mindent elkövettek annak érdekében, hogy ez ne így legyen. A belépőjegy árát 32 márkáról 50-re emelték, idén először két időpontban tartják a kiállítást, CeBIT Home néven augusztus 28. és szeptember 1. között külön rendezvényen mutatják be a kis irodák és az otthoni berendezések sokaságát és egy nappal lerövidítették az eddig nyolc napos rendezvényt. Ezek az intézkedések azt a célt szolgálták, hogy áttekinthető méretek között tartsák a kiállítást. Mindhiába. A tavalyi 6111 kiállítóval szemben idén 6307 kiállító népesítette be a 969.500 m²-nyi területet magába foglaló 26 pavilont. Az első hírek szerint a látogatók száma is tovább nőtt, pedig már tavaly is 737 ezer belépőt adtak el, s ehhez még hozzáadandó 18 ezer bérlet, 79 ezer kiállítói belépő és 8 ezer újságíró otléte.

A kiállítást ennek megfelelően az idén is reménytelen volt szisztematikusan áttekinteni, a napi 100-120 ezer „homo cebitiens” a legkülönbözőbb stratégiákkal igyekezett a lehető legtöbb információt megszerezni a rendelkezésére álló idő alatt. Ez a beszámoló nem is törekszik teljességre, inkább csak néhány kockát igyekszik felvillantani az idei CeBIT kínálatából. Mivel a távközlés világából a legtöbb kiállító a tavalyi genfi Telecom '95-ön is szerepelt, s a nagy újdonságokat akkorra időzítették, kicsit keresni kellett az új dolgokat. Lássuk, mit találtunk.

A vezeték nélküli távközlés egyik leggyorsabban fejlődő területének most az üzleti kommunikáció tűnik. Ebben a témakörben több újdonságot is találhatott az érdeklődő. Az Ericsson standján pl. egy új alközpontot mutattak be. A „Telecom Europe X1” névre hallgató ISDN PBX az Ericsson és a svéd Telia szerződése nyomán jött létre. Az alközpont az EURO-ISDN csatlakozás mellett az X.25. csomagkapcsolt hálózattal való együttműködésre is alkalmas. Úgy tervezik, hogy 1997 elejére elején már integrált DECT-rendszerrel is fog rendelkezni az alközpont. A Telia azért támogatta a kis kapacitású alközpont kifejlesztését, mert az alközponti piacon nem tudta ügyfeleit kielégíteni a kisebb kapacitástartományban. A 30 mellékállomást fogadó ISDN alközpontot a többi országokban „BusinessPhone 32” néven fogják forgalmazni, de pl. Franciaországban MD32 néven jelenik meg.

Alközponti világpremiert tartott a Siemens is: itt mutatta be először Hicom 150 E névre hallgató ISDN rendszerét. Ez a kis kapacitású, de sok szolgáltatással felruházott alközpont hálózatba kapcsolva akár multinacionális cégek infrastruktúrájának is az alapja lehet. A 150 E is kibővíthető DECT interfésszel, valamint hangposta szerverrel és videokonferenciával. Ugyancsak a kiállításon mutatták be a „Optiset E” névre hallgató telefonkészüléket, mely egyben a 150 E rendszerkészüléke is. Az Optiset E több változatban készül, hogy a különböző alkalmazásokhoz ki lehessen választani a legmegfelelőbb készüléket. A legegyszerűbb készülék is több kényelmi szolgáltatással van ellátva, míg a magasabb kategóriák folyadékkristályos kijelzővel, beszédkihangsóítóval és programozható gombokkal is rendelkeznek.

Az alközponti kiállítóknál általános tendencia volt a CTI (Computer Telephone Interface) bevezetése. Az Alcatel 4000 sorozatú rendszerénél és a Philips SOPHO rendszerénél a CTI megoldások széles lehetőségét láthattuk.

A nyilvános hálózatokhoz csatlakozó telefonkészülékek kínálatában nagy meglepetést jelentett a Philips P100 Screen Phone készüléke. A készüléknek egy 5 inches LCD képernyője és kihúzható billentyűzete van. A tervezők célja az volt, hogy az analóg vonalra kapcsolódó készülék alkalmas legyen az Internet hálózat elérésére és az E-mail forgalomra. Erre a célra a készülék egy 2400 baud-os modem is tartalmaz. A készülék ezen kívül rendelkezik a Bellcore által 1992-ben kidolgozott és azóta elterjedt ADSI (Analogue Display Services Interface) interfésszel. Ennek segítségével a készülékről a legkülönbözőbb tranzakciók indíthatók a CD vásárlástól kezdve — ahol a lemezbe bele is hallgathatunk — a banki műveleteken át egészen az utazási információk lekérdezéséig és a szükséges jegyek megrendeléséig. A banki műveletek elvégzését egy intelligens kártya teszi lehetővé, mely kizárja az illetéktelen hozzáférést ezekhez a szolgáltatásokhoz. A szolgáltatások igénybevétele egyszerű: a menüvezérlést a képernyő biztosítja és az öt darab változó funkciójú vezérlőbillentyű szerepét a képernyő legalsó sora mindig jelzi. A készülékhez egyébként egy 4 Mbyte-os memóriakártya is csatlakoztatható, mely további szolgáltatások vezérlő programjainak a használatát teszi lehetővé. Ezen kívül a készülék rendelkezik számítógép és nyomtató csatlakozóval is, hogy a kijelzett információkat el lehessen tárolni. Soros bemenetére külső billentyűzet, vonalkód olvasó vagy mágneskártya leolvasó csatlakoztatható. A telefonhálózathoz csatlakoztatott ADSI szerverek és a P100 telefonkészülékek segítségével így egész üzletláncok építhetők ki.

Szinte minden nagyobb kiállító standján meg lehetett találni az ATM berendezéseket. Ezen a ponton már annyira összemósódott a távközlés és a számítástechnika, hogy egy külön pavilont rendeztek be „ATM világ” néven.

A vezeték nélküli távközlésben — ahol a fejlődés üteme talán a leglátványosabb — sok változás történt az őszi Telecom óta. A TETRA rendszer térhódítása egyre egyértelműbben látszik: a Motorola és a Nokia mellett a CeBIT-en az Alcatel és a Philips is bemutatta kifejlesztett rendszerét. Az egységes európai rendszer kialakítása nagy előrelépést jelenthet a mobil rádiórendszerek területén, erre a TETRA elterjedésével minden esély megvan. A TETRA rendszer fejlesztésével a négy említett cég mellett a Rohde & Schwarz, a Bosch és a Marconi is intenzíven foglalkozik.

Ugyancsak előrelépés érzékelhető a DECT rendszer térhódításában. A Siemens bemutatta a „Gigaset 1054isdn” névre hallgató DECT rendszerét, mely több csatorna együttes használatával ISDN hálózati együttműködést is kínál. Új DECT készüléket mutatott be az Alcatel is a CeBIT-en. Az Alcatel 2690-es egyaránt alkalmas zsinór nélküli készülék mellé otthoni alkalmazásra, valamint alközponti használatra. De megjelentek a DECT készülékek a Philips standján is, jelezve, hogy a DECT rendszer a közeljövő egyik nagy üzleti meglepetése lehet.

A legtöbb újdonságot a rádiótelefonok terén hozta a CeBIT a távközlés területén. A legnagyobb sláger a

Nokia vásárdíjas GSM kommunikátora, a Nokia 9000 volt. Ez a mindössze 397 grammos készülék becsukott állapotában egy „hagyományos” GSM rádiótelefon, ami viszont könyvszerűen kettényitható, s ekkor egy 640×200 képpontos LCD képernyő és egy komplett billentyűzet tárul elénk. A kijelzőn megjeleníthetők az érkező SMS üzenetek és a telefaxok, a billentyűzet segítségével pedig rögtön a választ is meg lehet szerkeszteni. A kinyitott gép emellett komplett menedzserkalkulátorként is szolgál. A GSM rádiótelefonnal együtt használva pedig alkalmas az Internet hálózatra való felkapcsolódásra, ahol nem csak az e-mail válik hozzáférhetővé, hanem a beépített böngésző segítségével tetszés szerint keresgélhetünk a hálózaton. Ha a talált információkat — vagy akár az érkező faxokat — ki akarjuk nyomtatni, arra is van lehetőség: erre a célra egy vezeték nélküli infrafényes interfész szolgál.

A rendszer lelke egy Intel 386-os processzor, 8 MB memóriával, amiből 4 MB a GEOS 3.0 operációs rendszer és a felhasználói programok, 2 MB a programok futási területe és további két MB áll a felhasználó szabad rendelkezésére a telefonkönyv, feljegyzés, kalendárium funkciókhoz. A készülék méretei nem sokban különböznek egy átlagos GSM készülékétől. Az egyetlen szűk keresztmetszet talán az akkumulátor, mely a 30 órás készenléti idő mellett csak 2 órányi aktív használatot biztosít. A Nokia 9000 mellett a CeBIT-en mutatkozott be a Nokia 8110 és a Nokia 1610-es GSM készülék is. A Nokia 8110 a különleges kialakítású, ívelt formája mellett azzal tűnik ki, hogy nagyobb akkumulátorával 120–150 órát is képes egyvégtében üzemelni.

Természetesen a többi cégek sem maradtak el a rádiótelefonok fejlesztésében. Az Ericsson egy új, öt típusból álló családdal jelentkezett, melynek alapját a GH388-as modell képezi. A mindössze 170 grammos készülék akkumulátora 80 órás készenléti üzemeltetést biztosít, s új, jobban látható kijelzőt kapott, mint elődei. A készülék már fel van készítve az adat- és faxkapcsolat kezelésére is.

A Motorola a MicroTAC International 8400 készülékkel lépett a közönség elé. Ez a készülék már több olyan szolgáltatás nyújtására is képes, melyek csak a GSM második fázisában valósulnak meg. Ilyen pl. az érkező üzenetek faxra való továbbítása, az előre rögzített számok gyors kiadása, a zárt felhasználói csoport kialakítása. A készülék egyébként 149 grammos és külön érdekessége, hogy az érkező hívásokat nem csak hangjelzéssel, hanem a hangot kikapcsolva enyhe vibrálással is tudja jelezni. A VibraCall hívásjelző nem zavar másokat, ugyanakkor a jelzés egyértelműen felismerhető akár a mellényzsebben, akár az asztalon van a készülék. A készülék egyébként szintén fel van készítve az adat- és faxátvitelre, s egyedülálló módon két PCMCIA kártya is csatlakoztatható hozzá: a CELLect1 kimondottan a GSM telefonokhoz készült, míg a CELLect2 egyaránt használható GSM készülékhez és vezetékes telefonhoz. Utóbbi kártya esetében az átviteli sebesség GSM üzemmódban 9600 bps, vezetékes üzemmódban 14400 bps lehet.

Az Alcatel a HC800 és a HC1000 készülékekkel jelentkezett a kiállításon. Belépett a japán NEC is a GSM piacra, most először mutatva be vadonatúj fejlesztésű G8-as készülékét.

BARTOLITS ISTVÁN

■ BATTISTIG GYÖRGY KITÜNTETÉSE

Battistig György élete fél évszázaddal ezelőtt fonódott össze a távközléssel. Első jelentős munkája a 24 csatornás PCM relé berendezések fejlesztésében és gyártás-előkészítésében való részvétel volt a BHG-ban. A 24 csatornás berendezés sikere és a jelentős exportszállítások alapozták meg az egységes rádiorelé berendezéscsalád kidolgozásának gondolatát. A fejlesztési program az Orionban, majd a Távközlési Kutató Intézetben folytatódott, ahol Battistig György rendszertechnikai főkonstruktorként irányította a rádiorelé projekteket. Később az ő vezetésével kezdődtek meg az első úrtávközlési kutatások és berendezés-fejlesztések. A KGST koordináció terén végzett tevékenységével jelentős szerepe volt a berendezés-fejlesztő ágazat nemzetközi kapcsolatainak építésében.

1991-ben vonult nyugdíjba, alkotó energiái azonban továbbra is munkára ösztönözték, ezért köztisztviselői feladatot vállalt a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium távközlési főosztályán. Tevékenységével hozzájárult a többszereplős piaci struktúra kialakításához a közcélú távbeszélő szolgáltatás területén. Fontos szerepe volt a koncessziós szerződések megkötésében, valamint a szolgáltatások átadás-átvételekor felmerülő problémák megoldásában.

Kutató-fejlesztő munkájának elismeréseként 1970-ben Állami díjjal, a HTE-ben végzett szakmai és társadalmi tevékenységének elismeréseként 1976-ban Puskás Tivadar díjjal jutalmazták. Gratulálunk az újabb elismeréshez, a Baross Gábor díj kitüntetéshez. ■

■ A HTE TISZTÚJÍTÓ KÖZGYŰLÉSE

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület június 11-én tartotta meg tisztújító közgyűlését. Az elnöki megnyitó és a főtitkári beszámoló áttekintette a legutóbbi közgyűlés óta eltelt egy éves periódus legfontosabb eredményeit. Ezt követte az Ellenőrző Bizottság beszámolója. Az új tisztségviselőkre vonatkozó jelölést, amelyet alapos megfontolások és sokrétű egyeztetés eredményeként alakított ki a jelölő bizottság, Heckenast Gábor, a jelölő bizottság elnöke ismertette. A küldöttek szavazatai alapján a következő személyek lettek a HTE fontosabb tisztségeinek viselői a következő három éves időszakban:

Elnök:

Pap László egyetemi tanár (BME Híradástechn. Tanszék)

Alelnökök:

Sallai Gyula igazgató (Hírközlési Főfelügyelet)

Zombory László egyetemi tanár

(BME Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék)

Főtitkár:

Husztly Gábor igazgató (ENTEL Kft.)

Főtitkár-helyettesek:

Bartolits István projekt menedzser (BHG)

Sztahura László elnök (BAZ megyei Kamara)

Takács György stratégiai menedzser (Ericsson Kft.)

Az Intéző Bizottság tagjai:

Ágoston György műszaki igazg.helyettes (Magyar Televízió)

Antalné Zákonyi Magdolna ügyvez. igazgató (HTE)

Fodor István vezérigazgató (Ericsson Kft.)

Gordos Géza egyetemi tanár (BME TTT)

Halmi Gábor

Hazay István igazgató (HUNSAT Egyesület)

A tisztújító választás után Gordos Géza, a leköszönő elnök adta át az Egyesület jutalmait, többek között a Puskás Tivadar és a Pollák-Virág díjakat. ■

■ OECD SZAKÉRTŐK JELENTÉSE A MAGYAR TÁVKÖZLÉSRŐL

1995 végén a magyar kormány kérésére az OECD szakértőinek egy csoportja átfogóan vizsgálta a magyar távközlés helyzetét és a további fejlődéshez szükséges teendőket.

A szakértői jelentés megállapítja, hogy az elmúlt öt évben Magyarország igen jelentős eredményeket ért el a távközlés fejlődése terén. Eredmények születtek a jogi és szabályozási keretek kialakításában, külföldi nagybefektetők részvételének biztosításában, GSM szolgáltatások sikeres bevezetésében, helyi telefon-társaságok működésének engedélyezésében. A fontos eredmények mellett azonban feltétlenül szükség van további intézkedésekre annak érdekében, hogy Magyarország eredményeket érjen el a távközlés további fejlesztésében, az információs infrastruktúra kialakításában, az információs társadalom alapjainak megvalósításában.

A szakértői jelentés sürgős teendőként fogalmazza meg a kormány távközlés-politikai koncepciójának kidolgozását, a hosszú távú célok megfogalmazását, figyelembe véve a technológiai feltételek és a piaci struktúra terén változásokat. Külön feladatként említi a jelentés az informatikai infrastruktúra fejlesztését megalapozó kormánydokumentum elkészítésének szükségességét. A távközlés hosszú távú politikai koncepciójának kialakítása és a távközlés szabályozásának operatív feladata az EU tagállamaiban elkülönült szervezetek feladata. A szakértői jelentés ennek a feladatmegosztásnak a kialakítását javasolja a KHVM Távközlési Főosztálya és a Hírközlési Főfelügyelet között. A szakértői jelentés fontosnak tartja, hogy a távközlés-politika és -szabályozás egyes kérdéseinek megfogalmazásánál és eldöntésénél a szolgáltatók és a felhasználók is lehetőséget kapjanak véleményük kifejtésére.

Az OECD jelentés részletesen foglalkozik a távközlési piac szerkezetének kérdéseivel. Megállapítják, hogy Európában a piaci liberalizáció üteme gyorsabb, mint ahogyan azt a 90-es évek elején feltételezték. Magyarországon viszont a távközlési reform csak korlátozott és behatárolt versenyre ad lehetőséget. A MATÁV és a helyi szolgáltatók 2002-ig, illetve 2003-ig kizárólagos szolgáltatási joggal rendelkeznek. A szerződések azonban nemcsak kizárólagos jogokat, hanem szigorú megkötéseket is tartalmaznak

a szolgáltatókra vonatkozóan, ami gyakran gátolhatja működésüket, különösen kisebb szolgáltatók esetén. Az Európai Unióban 1998-tól a távközlés terén teljes liberalizációt vezetnek be. A magyar koncessziós szerződések a 2003 utáni időszakra nem tartalmaznak előírást. A jelentés írói megfontolandónak tartanak a verseny bevezetésének felgyorsítását és a koncessziós szerződésekben foglalt kizárólagos jogok felülvizsgálatát. Mindenképpen szükségesnek tartják a liberalizált távközlési piac szabályozásának időben történő kidolgozását és a piaci résztvevőkkel történő megismertetését.

Az értéknövelt szolgáltatásokkal kapcsolatban a jelentés megállapítja, hogy jelenleg ezek alkalmazásának volumene csekély, kb. 5 %. Az értéknövelt szolgáltatások piacának növekedése az információs infrastruktúra fejlődése szempontjából fontos érdek, melyet a Hírközlési Főfelügyelet által kidolgozott és alkalmazott szabályozással kell előmozdítani.

A javaslat foglalkozik a helyi előfizetői hálózatokban használható vezeték nélküli technikák bevezetésének kérdéseivel, és szorgalmazza ezek engedélyezésének meggyorsítását és a biztonságos szolgáltatásokat eredményező szabályozás bevezetését. Az OECD szakértők szerint a piac fejlődésének biztosítása érdekében a jelenleg hatályos szabályozók lényeges átalakítására van szükség. A szabályozók túl sok műszaki megkötést tartalmaznak a szolgáltatást közvetlenül jellemző paraméterek helyett. A javaslat megállapítja, hogy a jövőben nagyobb súllyal kell érvényesíteni a gazdasági szabályozókat, és a részletes műszaki előírásokat általános szolgáltatási kritériumokkal kell felváltani.

A javaslat ezután a szabályozás néhány területére részletes szempontokat fogalmaz meg. Ezek:

- tarifaszabályozás;
- egyetemes szolgáltatás biztosítása;
- hálózatok összekapcsolása;
- különböző szolgáltatások számviteli szétválasztása;
- szerződés egyedi előfizetőkkel.

Az OECD szakértői jelentésében foglalt ajánlásokról a KHVM álláspontját Bölskei Imre helyettes államtitkár ismertette a Távközlési Érdekegyeztető Fórum 1996. május 8-i rendezvényén. Lényegében elfogadta a jelentés megállapításait. Részletesebben szólt a független szabályozó hatóságok kialakításáról, ami jelenleg folyamatban van. Ehhez egyrészt a KHVM-ben egy erős hírközlés-politikai egység kiépítése szükséges, másrészt a Hírközlési Főfelügyeletnél a kizárólag műszaki orientációjú szabályozást a piaci viszonyokon alapuló gazdasági szabályozásnak kell felváltania. Bölskei Imre hangsúlyozta, hogy a koncessziós szerződésekben szereplő kizárólagossági jog lerövidítésére csak a szerződő felek megegyezésével nyílt lehetőség. Ez mindenképpen bonyolult és bizonytalan kimenetelű tárgyalásokat igényel. Összefoglalva, hasznosnak és előremutatónak nevezte az OECD szakértők jelentését. ■



A HTE KONFERENCIANAPTÁRA

1996. október 2-4., Siófok

10. TÁVKÖZLŐ HÁLÓZATOK Szeminárium és Kiállítás

„A távközlési lemaradás felszámolásának elősegítésére”

Főbb témakörök: • Távközléspolitikai és EU konform szabályozás; • Hálózati stratégiák; • Digitalizált tervezés és nyilvántartás; • Közcélú helyi és távolsági, valamint külön célú hálózatok együttműködése; • Új hálózati struktúrák és elemek (digitális kapcsolók, átviteli rendszerek); • Felhasználó centrikus szolgáltatások; • Személyi távközlés távlata; • Korszerű üzemvitelt kiszolgáló rendszerek; • Minőségi és megbízhatósági követelmények kielégítése (mérés és tanúsítás); • Hírközlési hatóság szerepe és jelentősége.

* * * * *

1996. október 28-30., Budapest

ICOMT '96

Multimédia Technológia és a Digitális Távközlési Szolgáltatások Nemzetközi Konferenciája

A konferencia fő célja a multimédia technológia és az új távközlési szolgáltatásokkal foglalkozó, ezek iránt érdeklődő ipari, kereskedelmi, egyetemi, kutatási és kormányzati szakemberek találkozása, kapcsolataik kiterjesztése és részükre az új műszaki-tudományos eredmények bemutatása.

Főbb témakörök: • Jelfeldolgozás multimédia rendszerekben, szabványok; • Elosztott multimédia; • Multimédiás hálózatok, szinkronizálás; • Szerverek, terminálok, tárolás, adatbázisok; • Multimédia alkalmazások; • Távközlési szolgáltatások, szélessávú hírközlés.

* * * * *

1997. április 21-25., Budapest, Thermal Hotel HELIA

TELESCON '97

Telecommunications Energy Special Conference

A távközlési áramellátás területét felölelő INTELEC konferenciasorozat részeként, Berlin után másodszor, Budapesten kerül megrendezésre a Telescon, melynek tematikája a közép-kelet-európai térség sajátos távközlési feladataihoz igazodik.

Főbb témakörök: • Hálózati betáplálás; • Egyenfeszültségű áramellátás; • Telepek; • Váltakozó feszültségű szünetmentes áramellátás; • Hozzáférési hálózatok áramellátása; • Szélessávú és telematikai rendszerek áramellátása; • Mobil és személyi kommunikációs rendszerek áramellátása; • Műsorszórás áramellátása; • Alternatív energiaforrások; • Áramellátások üzemvitele; • A távközlő rendszerek áramellátásának EMC kérdései; • Megbízhatóság és minőség; • Légkondicionálás.

* * * * *

További információ a HTE Titkárságon (tel.: 153-1027; fax: 153-0451)

28 országban **52** szolgáltatónál **I**ntelligens hálózat
Szolgáltatáskapcsolási pont **Sz**olgáltatásvezérlési pont
Intelligens perifériák **Sz**olgáltatásmenedzselési pont
Telemarketing **H**itelkártyás hívás **V**irtuális magánhálózat
Távsvavazás **A**XE környezet **U**NIX környezet **O**perátori
szolgáltatás **Z**öldszám **U**niverzális személyi távközlés
Prémiumdíjas hívás **E**gységes hívószám **E**ricsson **P**iacvezető

NETWORK
INTELLIGENCETM

No 1

Ericsson Kft.
1146 Budapest, Hungária krt. 162.
Tel.: 265 7100
Fax: 265 7467

ERICSSON 